



TRANSPROJEKT GDAŃSKI spółka z o.o.

80-254 GDAŃSK, ul. Partyzantów 72 A
tel: (058) 341 40 38, fax: (058) 341 30 65
sekretariat: (058) 345 42 37
e-mail: biuro@transprojekt.gdansk.pl

Pracownia Projektowa w Warszawie, 02-699 Warszawa, ul. Kłobucka 25
tel. (22) 829 41 10, fax (22) 829 41 11
e-mail: biuro.w-wa@tgd.pl

Prognoza ruchu dla projektowanej drogi ekspresowej S7 na odcinku od węzła Cedry Małe do węzła Elbląg Zachodni

Uzgodniony
NACZELNIK
Wydziału Pomiarów Ruchu
28.12.2012 *K. Kowalski*
mgr inż. Krzysztof Kowalski

Wyszczególnienie	Imię i nazwisko	Podpis
Autorzy:	mgr inż. Michał Bryszewski mgr Magdalena Fitak mgr inż. Piotr Jaroń mgr inż. Krzysztof Sarna	<i>[Signature]</i>

data: grudzień 2012



WPŁYNĘŁO DNIA

TG-WA/2013/8
2013 -01- 04

TRANSPROJEKT GDAŃSKI Sp. z o.o.
Pracownia Projektowa w Warszawie

Warszawa, 2012-12-28

mgr inż. Marek Rolla
Dyrektor Departamentu Studiów GDDKiA

GDDKiA-DS-WPR/4083/146/ik/12

2A
4

Transprojekt Gdański Sp. z o.o.
Pracownia Projektowa w W-wie
ul. Kłobucka 25
02-699 Warszawa

*Dotyczy: Prognozy ruchu dla projektowanej drogi krajowej ekspresowej S 7 na odcinku:
od węzła Cedry Małe do węzła Elbląg Zachodni*

W odpowiedzi na pismo nr TG-WA/ZA/2012/849 z dnia 7 grudnia br. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Departament Studiów uzgadnia wyniki prognozy ruchu przedstawione w ww. opracowaniu

Departament Studiów


Marek Rolla
DYREKTOR

Załączniki:

1. Uzgodniony przez DS egz. opracowania

Do wiadomości:

1. GDDKiA Oddział w Gdańsku

Generalna Dyrekcja
Dróg Krajowych i Autostrad

ul. Żelazna 59
00-848 Warszawa
tel.: (022) 375 88 88
fax: (022) 375 86 00

e-mail: kancelaria@gddkia.gov.pl
www.gddkia.gov.pl

SPIS TREŚCI

1	Przedmiot opracowania	1
2	Stan istniejący	1
3	Metodyka analizy	3
4	Model sieci w roku bazowym.....	3
5	Modele sieci dla horyzontów prognozy.....	8
6	Założenia do prognozy ruchu	18
7	Wskaźniki wzrostu ruchu.....	18
8	Zmiany innych wskaźników modelu ruchu.....	20
9	Wyniki prognozy ruchu.....	22
10	Podsumowanie prognoz ruchu	35

1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem analizy jest opracowanie prognozy ruchu drogowego dla projektowanej drogi ekspresowej S7 na odcinku od węzła Cedry Małe do początku obwodnicy Elbląga (węzeł Elbląg Zachodni). Opracowanie ma na celu określenie prognozowanych potoków ruchu w kolejnych horyzontach czasu na poszczególnych odcinkach międzywęzłowych.

Wyniki prognozy zostaną wykorzystane na potrzeby dokumentacji projektowej oraz obliczeń środowiskowych i ekonomicznych.

W ramach opracowania zostały wykonane następujące prace:

- uszczegółowiono modelu sieci i model ruchu dla roku bazowego otrzymanego od GDDKiA,
- opracowano prognostyczne macierze do prognoz ruchu,
- przygotowano modele ruchu dla kolejnych horyzontów prognozy,
- przygotowanie danych do analizy ekonomicznej,
- przygotowanie danych do analizy środowiskowej.

2 Stan istniejący

Droga krajowa nr 7 jest jednym z najważniejszych szlaków komunikacyjnych w Polsce oraz bardzo ważną drogą w sieci dróg europejskich. Przebiega przez obszar całego kraju w układzie północ - południe od granicy ze Słowacją przez Kraków, Kielce, Radom, Warszawę do Gdańska.

Na swojej długości ma zróżnicowane parametry techniczne. Na odcinku od Gdańska do Płońska w większość ma przekrój jednojezdniowy z pobocznymi bitumicznymi. W ostatnich latach następuje systematyczna przebudowa drogi numer 7 do standardów drogi ekspresowej (odcinek od autostrady A1 do Koszwał oraz od Elbląga do Miłomłyn) co znacząco podnosi komfort i bezpieczeństwo podróży.

Planowana droga ekspresowa S7 na analizowanym odcinku, będzie znajdowała się w korytarzu istniejącej drogi krajowej nr 7. Od Elbląga praktycznie do granic administracyjnych Gdańska droga krajowa nr 7 przebiega w terenie płaskim, po obszarach o stosunkowo niskiej intensywności zagospodarowania, głównie rolniczych.

Na odcinku objętym opracowaniem istniejąca droga nr 7 ma kluczowe znaczenie dla obsługi ruchu. Przeprowadza ciężki ruch tranzytowy od Gdańska do centrum kraju, ruch gospodarczy w tym rejonie kraju oraz znaczny ruch turystyczny w okresie letnim.

Analizowany odcinek posiada przekrój poprzeczny jednojezdniowy oraz zakwalifikowany jest jako droga klasy GP. Z uwagi na brak ograniczenia w dostępności drogi, na drodze krajowej obok podróży długich, bardzo duży udział ma ruch lokalny.

Zgodnie z Generalnym Pomiarem Ruchu wykonanym w 2010 roku natężenie na analizowanym odcinku wynosi około 17-18 tys. poj./dobę. Ruch samochodów ciężarowych oraz ciężarowych z przyczepą stanowi około 15%.

Szczegółowe dane dotyczące natężenia ruchu w 2010, 2005 oraz 2000 roku przedstawiono w tabelach 1.1, 1.2 oraz tabeli 1.3. W tabelach 1.4 i 1.5 zestawiono zmiany natężenia ruchu w latach 2005 – 2010 oraz 2000 – 2005.

Tabela 2.1 Natężenia ruchu na analizowanym odcinku w 2010 roku dla poszczególnych kategorii pojazdów (poj./dobę).

Odcinek		Pojazdy samochod. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów samochodowych					
Nazwa	Numer drogi		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy
						bez przycz.	z przycz.	
			SDR	SDR	SDR	SDR	SDR	SDR
WOŁAWY-KIEZMARK	7	17086	58	12861	1169	662	2125	202
KIEZMARK-NOWY DWÓR GD.	7	17765	54	13543	1201	661	2138	161
NOWY DWÓR GD.-RZ.NOĞAT	7	17721	60	13590	1307	619	1954	181
RZ.NOĞAT-ELBLĄG	7	17721	60	13590	1307	619	1954	181

Tabela 2.2 Natężenia ruchu na analizowanym odcinku w 2005 roku dla poszczególnych kategorii pojazdów (poj./dobę).

Odcinek		Pojazdy samochod. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów samochodowych						
Nazwa	Numer drogi		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy	
						bez przycz.	z przycz.		
		SDR	SDR	SDR	SDR	SDR	SDR	SDR	
WOŁAWY-KIEZMARK		7	12779	38	8767	1674	626	1444	217
KIEZMARK-NOWY DWÓR GD.		7	14167	28	10414	1163	845	1495	208
NOWY DWÓR GD.-RZ.NOĞAT		7	14263	29	10540	1127	770	1583	200
RZ.NOĞAT-ELBLĄG		7	14136	22	10172	1180	804	1614	320

Tabela 2.3 Natężenia ruchu na analizowanym odcinku w 2000 roku dla poszczególnych kategorii pojazdów (poj./dobę).

Odcinek		Pojazdy samochod. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów samochodowych						
Nazwa	Numer drogi		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy	
						bez przycz.	z przycz.		
		SDR	SDR	SDR	SDR	SDR	SDR	SDR	
WOŁAWY-KIEZMARK		7	13462	13	8993	1723	956	1629	148
KIEZMARK-NOWY DWÓR GD.		7	11650	12	8003	1596	1095	804	128
NOWY DWÓR GD.-RZ.NOĞAT		7	10223	10	6460	1319	818	1544	72
RZ.NOĞAT-ELBLĄG		7	11428	11	7155	1428	971	1680	183

Tabela 2.4 Zmiana natężenia ruchu w latach 2005 – 2010 dla poszczególnych kategorii pojazdów na analizowanym odcinku.

Odcinek		Pojazdy samochod. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów samochodowych					
Nazwa	Numer drogi		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe	Sam. ciężarowe		Autobusy
						bez przycz.	z przycz.	
WOŁAWY-KIEZMARK	7	134%	153%	147%	70%	106%	147%	93%
KIEZMARK-NOWY DWÓR GD.	7	125%	193%	130%	103%	78%	143%	77%
NOWY DWÓR GD.-RZ.NOĞAT	7	124%	207%	129%	116%	80%	123%	91%
RZ.NOĞAT-ELBLĄG	7	125%	273%	134%	111%	77%	121%	57%

Tabela 2.5 Zmiana natężenia ruchu w latach 2000 – 2005 dla poszczególnych kategorii pojazdów na analizowanym odcinku.

Odcinek		Pojazdy samochod. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów samochodowych					
Nazwa	Numer drogi		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy
						bez przycz.	z przycz.	
WOŁAWY-KIEZMARK	7	95%	292%	97%	97%	65%	89%	147%
KIEZMARK-NOWY DWÓR GD.	7	122%	233%	130%	73%	77%	186%	163%
NOWY DWÓR GD.-RZ.NO GAT	7	140%	290%	163%	85%	94%	103%	278%
RZ.NO GAT-ELBLĄG	7	124%	200%	142%	83%	83%	96%	175%

W okresie od poprzedniego GPR 2005 odnotowano wzrost potoków pojazdów na analizowanym odcinku. Natężenie pojazdów osobowych na drodze krajowej w 2010 roku zwiększyło się średnio o około 27% w stosunku do roku 2005. Największy wzrost odnotowano w kategorii pojazdów ciężarowych z przyczepą i naczepą – wzrost o ponad 33%. Jednocześnie należy podkreślić iż wzrost natężeń ruchu był mniejszy niż w poprzednim okresie od 2000 do 2005 roku.

3 Metodyka analizy

Proгноза ruchu została wykonana metodą matematycznego odwzorowania podróży użytkowników samochodów po modelowej sieci drogowej. Metoda ta nazywana jest również komputerowym modelowaniem ruchu.

Model ruchu został oparty na:

- modelu sieci drogowej, odwzorowującym układ i parametry techniczne wszystkich dróg krajowych i wojewódzkich w roku bazowym (jako rok bazowy przyjęto rok 2005, ze względu na dostępne pełne wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu na wszystkich odcinkach dróg krajowych i wojewódzkich),
- modelach rozwoju sieci drogowej w kolejnych latach prognozy zgodnie z dostępnymi materiałami publikowanymi przez GDDKiA, dotyczącymi harmonogramu rozbudowy sieci autostrad i dróg ekspresowych,
- modelu podróży różnych kategorii użytkowników pomiędzy 518 rejonami komunikacyjnymi (w tym 89 rejonów poza granicami kraju),
- prognozach zmian czynników makroekonomicznych w Polsce i innych krajach europejskich.

4 Model sieci w roku bazowym

Wykorzystany w opracowaniu model drogowej sieci Polski został udostępniony przez GDDKiA.

Model sieci dla roku bazowego został opracowany na podstawie danych z Banku Danych Drogowych, wykorzystywanego w przez GDDKiA, który zawiera informacje o parametrach technicznych wszystkich odcinków dróg krajowych. Model został uzupełniony o drogi wojewódzkie. Ze względu na brak danych o sieci dróg wojewódzkich, informacje o

parametrach technicznych poszczególnych odcinków zostały przeniesione z poprzedniego modelu (w miejscach, gdzie poprzedni model został uszczegółowiony). Na pozostałych odcinkach przyjęto jednolity przekrój dróg wojewódzkich – jezdnie 7 m z poboczem gruntowym. Przy tworzeniu prognostycznych modeli sieci wykorzystano harmonogram rozbudowy sieci autostrad i dróg ekspresowych opracowany przez GDDKiA w lipcu 2011. Zgodnie z wymaganiami, prognoza ruchu została opracowana do roku 2040. W opracowaniu przyjęto następujące horyzonty prognozy:

- rok 2010 (rok bazowy analizy),
- rok 2018 (pierwszy rok analizy),
- rok 2020,
- rok 2025,
- rok 2030,
- rok 2035,
- rok 2040.

Analiza została przeprowadzona na uszczegółowionym modelu krajowym. Podział na 468 rejonów komunikacyjnych, reprezentujących powiaty i przejścia graniczne, został uszczegółowiony do podziału gminnego w rozpatrywanym korytarzu. W efekcie wprowadzono dodatkowo 50 rejonów komunikacyjne. Na rysunku 4.1 pokazano uszczegółowiony podział na rejon.



Rysunek 4.1 Podział modelu na rejonów komunikacyjnych w analizowanym korytarzu.

Każdy odcinek sieci dróg krajowych i wojewódzkich został przyporządkowany do jednej z 9 podstawowych kategorii przyjętych w modelu:

- autostrady,
- drogi ekspresowe dwujezdniowe,
- drogi ekspresowe jednojezdniowe,
- drogi dwujezdniowe,
- drogi jednojezdniowe o szerokości pasa ruchu 3,5m i utwardzonym poboczu, o szerokości co najmniej 1,5m,
- drogi jednojezdniowe o szerokości pasa ruchu co najmniej 3,5 m z poboczem gruntowym,
- drogi jednojezdniowe o szerokości pasa ruchu co najmniej 3,0 m z poboczem gruntowym,
- dwujezdniowe odcinki ulic miejskich,
- jednojezdniowe odcinki ulic miejskich.

Odcinki dróg zamiejskich zostały dodatkowo podzielone na drogi krajowe i wojewódzkie.

W przypadku autostrad i dróg ekspresowych dwujezdniowych dokonano dodatkowego podziału. Autostrady i drogi ekspresowe dwujezdniowe zostały podzielone na cztery podkategorie:

- autostrady o dwóch pasach ruchu w każdym kierunku,
- autostrady o trzech pasach ruchu,
- drogi ekspresowe o dwóch pasach ruchu,
- drogi ekspresowe o trzech pasach ruchu.

Odcinki dróg krajowych i wojewódzkich, przebiegające przez miejscowości, podzielono na 13 kategorii ulic. Podziału dokonano zgodnie z podziałem na klasy oraz z uwzględnieniem liczby pasów ruchu.

W sumie sieć drogowa została podzielona na 35 kategorii modelowych odcinków dróg.

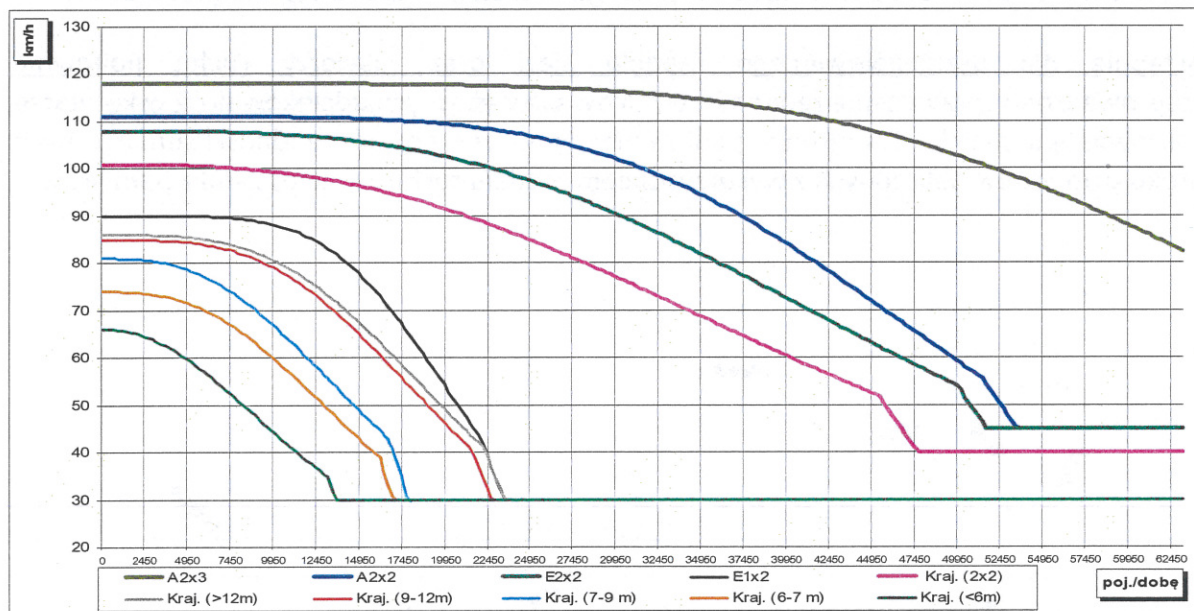
Każdej kategorii odcinków, oprócz danych technicznych, przyporządkowano również dane funkcjonalne, niezbędne do modelowania ruchu w sieci:

- prędkość ruchu swobodnego,
- przepustowość.

W tabeli 4.1 przedstawiono wielkości przepustowości oraz prędkości ruchu swobodnego poszczególnych kategorii odcinków wg podziału podstawowego. Natomiast na rysunku 4.2 przedstawiono funkcje zmian prędkości w zależności od natężenia ruchu dla dróg krajowych. Ze względu na czytelność zmian oraz niewielkie różnice pomiędzy parametrami funkcjonalnymi dla dróg krajowych i wojewódzkich, na rysunku przedstawiono jedynie kształt funkcji dla podstawowych kategorii odcinków dróg krajowych.

Tabela 4.1 Parametry modelowych odcinków sieci drogowej

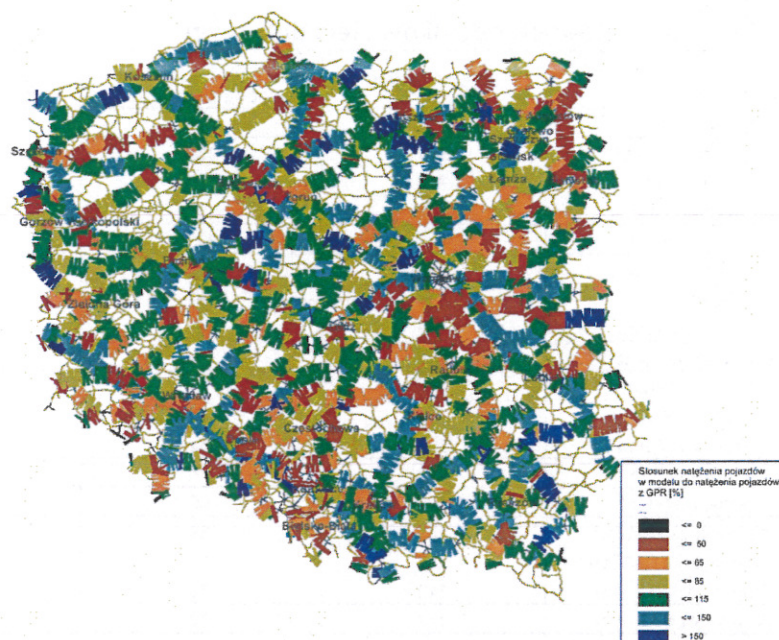
Numer typu odcinka w modelu	Kategoria odcinka (szerokości jezdni)	Przekrój jezdni	Prędkość ruchu swobodnego [km/h]	Przepustowość dobowa [poj./dobę/kierunek]
3	Autostrada	2x3	118	74000
4	Autostrada płatna	2x3	118	74000
5	Autostrada	2x2	111	50000
6	Autostrada płatna	2x2	111	50000
13	Ekspresowa	2x3	113	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



Rysunek 4.2 Krzywe zależności prędkości ruchu pojazdów od natężenia.

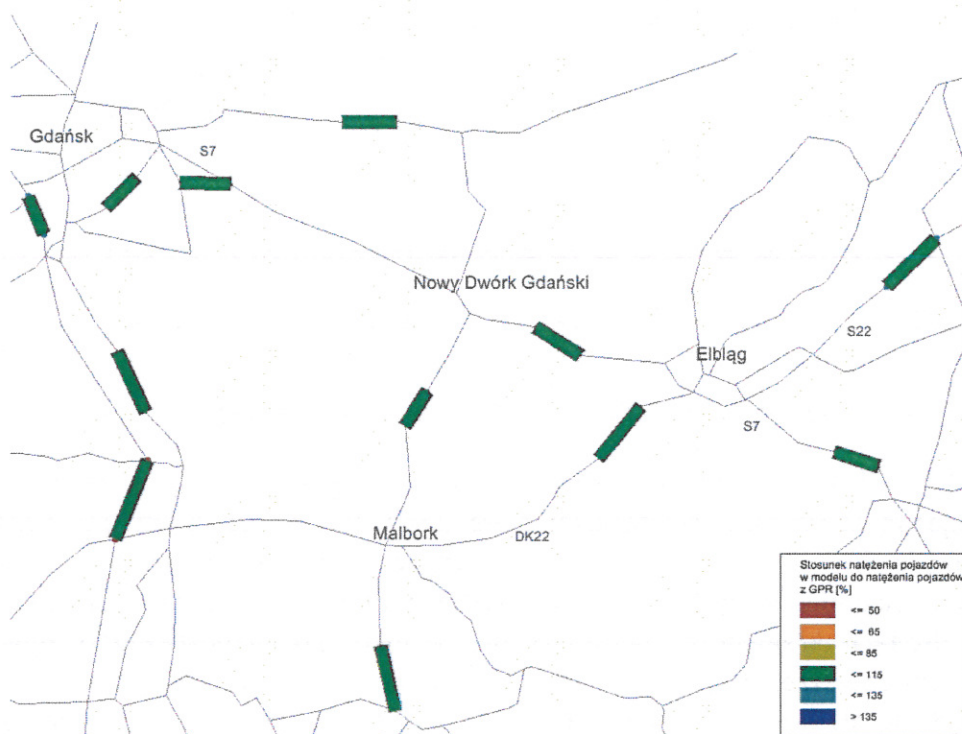
Wykorzystując wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu w 2010 roku, sprawdzono zgodność potoków pojazdów z modelu z wartościami z pomiarów. W pierwszym kroku wykonano taką procedurę na ogólnej sieci Polski, natomiast w drugim - na uszczegółowionym modelu. Na rysunku 4.3 przedstawiono zgodność modelowych rozkładów ruchu z wartościami z GPR 2010 na wszystkich drogach krajowych, natomiast na rysunku 4.4 przedstawiono zgodność w rozpatrywanym obszarze. Ze względu na dysponowanie wartościami SDR z GPR 2010 roku na całej sieci jedynie dla dróg krajowych, na rysunku przedstawiono wyniki tylko dla tych dróg. Na drogach wojewódzkich wartości SDR 2010 wprowadzono na wybranych odcinkach jedynie w przekrojach wykorzystanych w kalibracji.

Na większości odcinków dróg, poziom zgodności przekracza 85%. Uzyskany poziom zgodności zapewnia wykonanie wiarygodnych analiz potoków ruchu.



Rysunek 4.3 Poziom zgodności SDR, obliczonego modelem ruchu z wynikami GPR 2010.

Następnie dla uszczegółowionego modelu sieci oraz macierzy ruchu ponownie przeprowadzono sprawdzenia zgodności wyników dla wybranych odcinków dróg w korytarzu analizowanego odcinka. Na rysunku poniżej przedstawiono poziom zgodności sumarycznych potoków pojazdów obliczonych z wykorzystaniem modelu ruchu z wartościami z pomiarów.



Rysunek 4.4 Poziom zgodności SDR, obliczonego modelem ruchu z wynikami GPR 2010 dla analizowanego obszaru.

5 Modele sieci dla horyzontów prognozy

W modelu rozwoju sieci drogowej w kolejnych horyzontach czasu, zgodnie z założeniami przekazanymi przez GDDKiA przyjęto, że projektowany odcinek drogi ekspresowej S7 zostanie wybudowany do roku 2018.

Dla pozostałych odcinków dróg krajowych, rozwój sieci drogowej został opracowany na podstawie aktualnych dokumentów planistycznych prezentowanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad. Program rozwoju sieci autostrad i dróg ekspresowych w latach 2010 – 2040 przedstawiono w tabelach 5.1 – 5.3.

Na rysunkach 5.1 – 5.7 przedstawiono schematy sieci drogowej w Polsce w kolejnych horyzontach prognoz

Tabela 5.1 Program rozwoju sieci autostrad w latach 2010 – 2023.

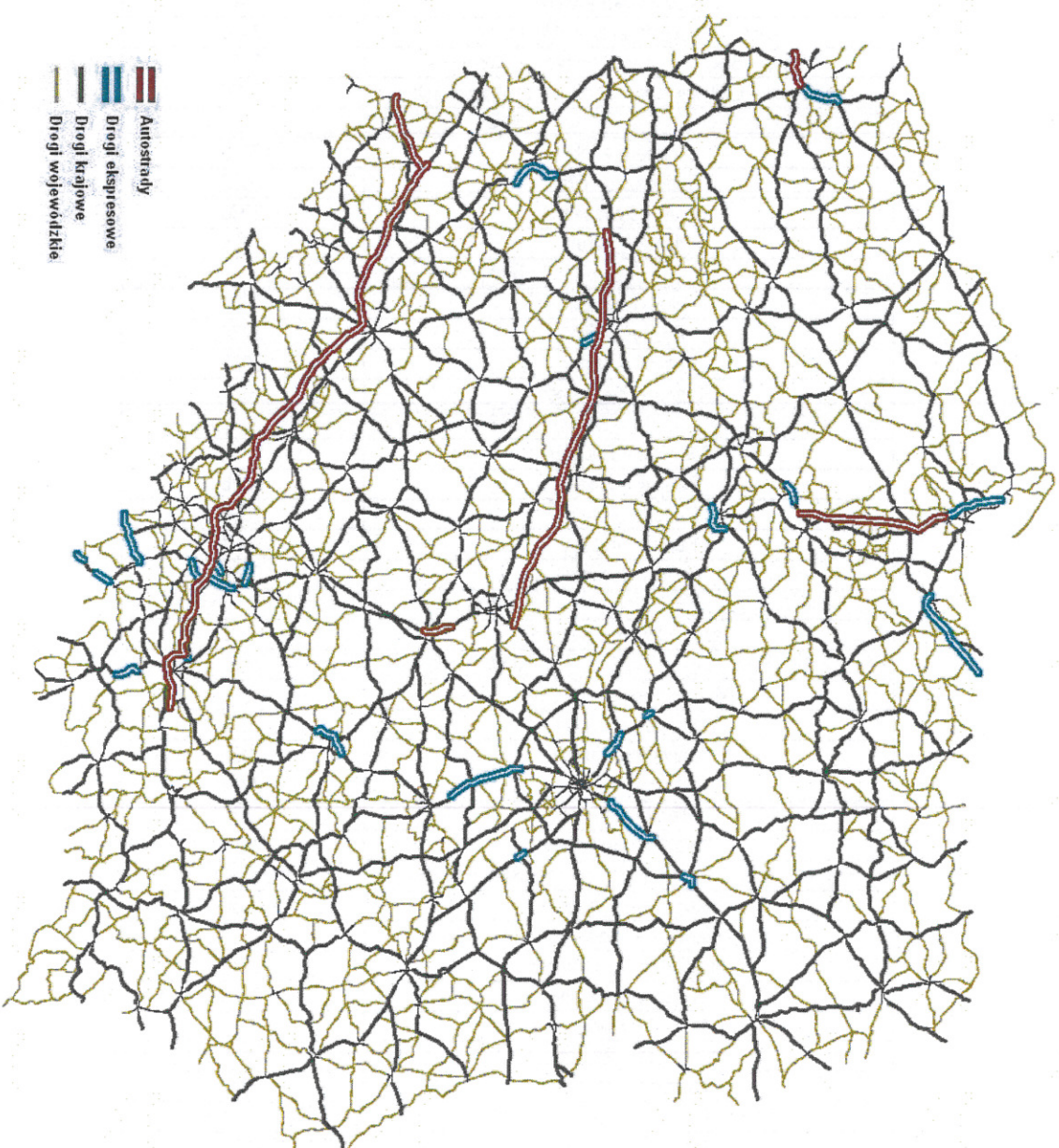
odcinek	rok oddania
Autostrada A1	
Gdańsk – Nowe Marzy	istniejąca
Nowe Marzy – Toruń	2012
Toruń – Stryków	2012
Stryków – Pyrzowice	2015
Pyrzowice – Sośnica	2012
Sośnica – Gorzyczki	2012
Autostrada A2	
Świecko – Nowy Tomyśl	2012
Nowy Tomyśl – Stryków	istniejąca
Stryków – Konotopa	2012
Warszawa – Siedlce	2015
Siedlce – Kukuryki	2020
Autostrada A4	
Jędrzychowice – Zgorzelec	istniejąca
Zgorzelec – Krzyżowa	istniejąca
Krzyżowa – Wrocław – Katowice – Kraków	istniejąca
Kraków – Szarów	istniejąca
Szarów – Tarnów	2012
Tarnów – Rzeszów	2012
Rzeszów – Korczowa	2012
Autostrada A6	
Kołbaskowo – Szczecin	istniejąca
Autostrada A8	
obwodnica Wrocławia	2012
Autostrada A18	
Olszyna – Gołnice	2023

Tabela 5.2 Program rozwoju sieci dróg ekspresowych (S1 – S7) w latach 2010 – 2040.

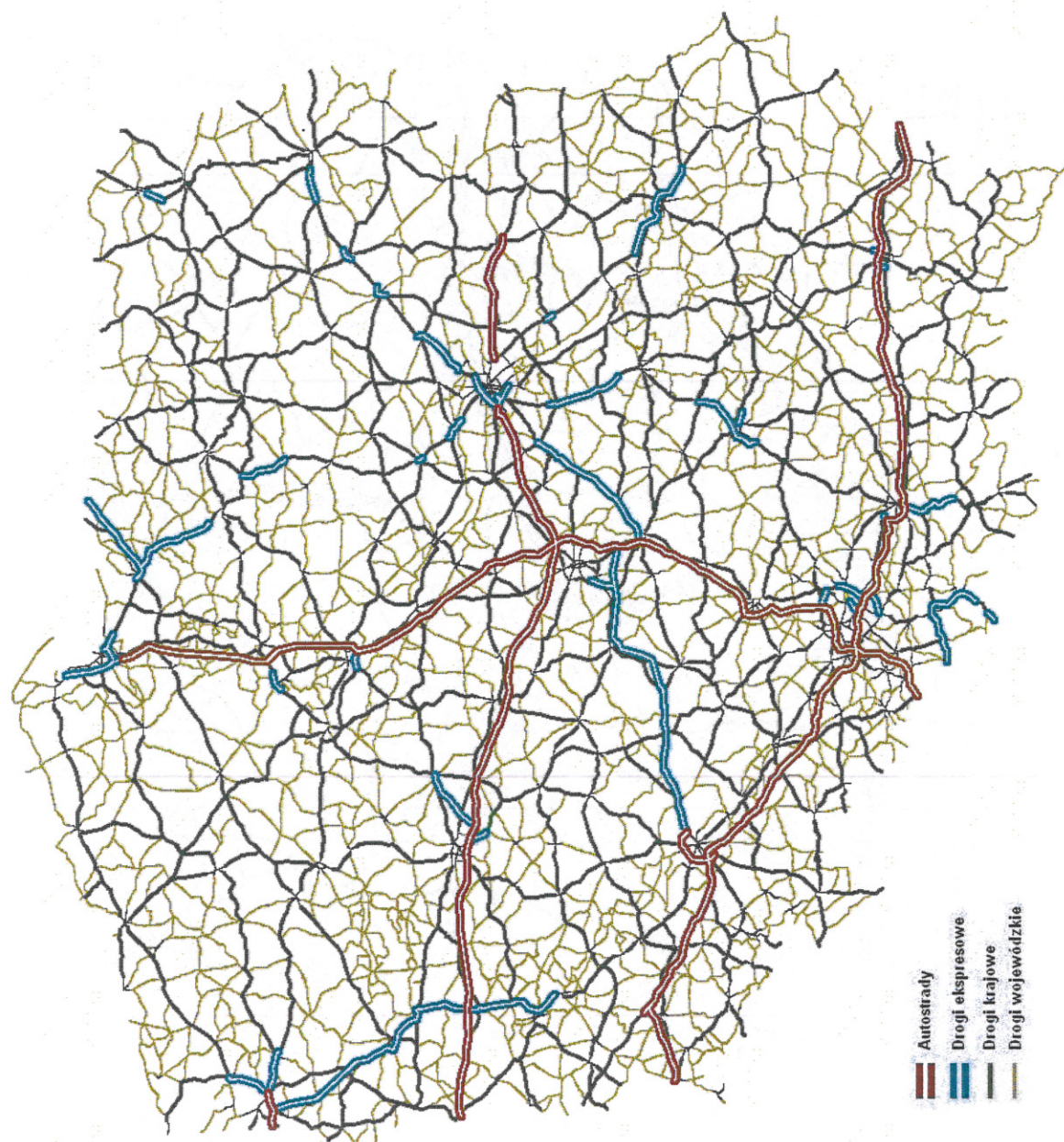
odcinek	rok oddania
S1	
Lotnisko - Podwarpie	istniejąca
Podwarpie – Dąbrowa	2030
Kosztowy – Bielsko Biała	2034
Bielsko Biała – Cieszyn	istniejąca
S2	
Puławska – Lubelska (POW)	2020
Konotopa – Warszawa (Puławska)	2012
S3	
Wolin – Troszyn	2027
Świnoujście – Goleniów, dopełnienie	2034
Goleniów – Szczecin	istniejąca
Szczecin – Gorzów Wlkp.	połowa 2010
Gorzów Wlkp. - Sulechów	2015
Sulechów – Nowa Sól	istniejąca, rozbudowa 2027
Nowa Sól – Legnica	2034
Legnica – Lubawka	2034
S5	
Nowe Marzy – Bydgoszcz z obw. Bydgoszczy	2026
Bydgoszcz – Żnin – Mielno	2026
Gniezno – Poznań	2012
Głuchowo – Wronczyn	2017
Wronczyn – Kaczkowo	2018
Kaczkowo – Korzeńsko	2012
Korzeńsko – Wdawa	2020
S6	
Goleniów – Koszalin	2027
Koszalin – Słupsk	2027
Słupsk – Łębork	2027
Łębork – ob. Trójmiasta	2027
S7	
Gdańsk – Koszwały	2012
Koszwały – Elbląg	2018
obwodnica Elbląga	istniejąca
Elbląg – Miłomłyn	2012
Miłomłyn – Olsztynek	2017
Olsztynek – Nidzica	2012
Nidzica – Napierki – Płońsk	2018
Płońsk – Zakroczym	istniejąca
Zakroczym – Czosnów	2020
Czosnów – Warszawa	2020
Lotnisko – Grójec	2020
Grójec - Jedlińsk	2010
Ob. Radomia	2016
Radom – Skarżysko	2018
Skarżysko – Chęciny	2012
obwodnica Kielc	istniejąca
Chęciny – Jędrzejów	2020
Jędrzejów – gr. woj.	2020
gr. woj. – Kraków	2020
Lubień – Rabka	2034

Tabela 5.3 Program rozwoju sieci dróg ekspresowych (S8 – S74) w latach 2010 – 2040.

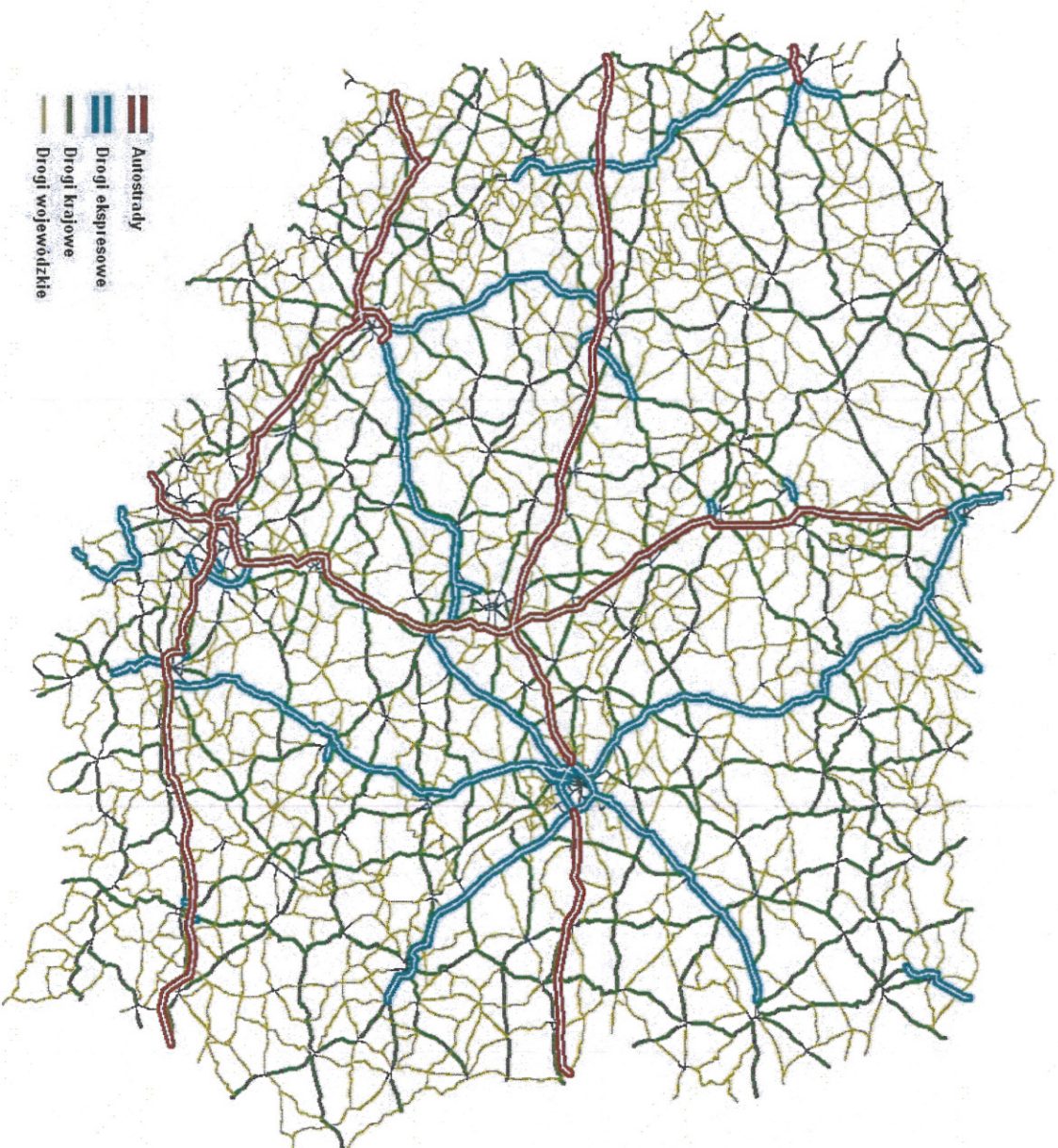
odcinek	rok oddania
S8	
Wrocław – Syców	2012
Syców – A1	2013
Piotrków Tryb. – Radziejowice	2012
Radziejowice – Paszków	2020
Opacz – Paszków, odc. zamiejski	2020
Konotopa – Powązkowska	2011
Powązkowska – Marki	2015
Marki – Radzymin wraz z obw. Marek	2020
Jeżewo – Białystok+ obw. Zambrowa i Wśniewa	2012
Wyszków – Białystok z wyl. odcinków realizowanych	2020
S10	
Stargard – Piła	2035
Bydgoszcz – Piła	2030
Toruń – Bydgoszcz	2030
Płońsk – Toruń	2034
S11	
Piła – Koszalin	2034
Poznań – Piła	2034
Poznań – Kępno	3035
Kępno – Pyrzowice	2037
S12	
Piotrków – Sulejów	2030
Sulejów – Radom	2035
Radom – Puławy	2035
Kurów – Puławy	2027
Piaski – Dorohusk	2030
S14	
zach. obwodnica Łodzi	2027
S17	
Marki – Lubelska (WOW)	2020
Warszawa – Garwolin	2020
Garwolin – Kurów	2020
Kurów – Piaski	2014
Piaski – Zamość	2030
Zamość – Hrebenne	2035
S19	
Kuźnica – Białystok	2030
Białystok – Międzyrzec	2030
Międzyrzec – Lubartów	2030
Lubartów – Kraśnik	2026
Kraśnik – Stobierna	2027
Stobierna – Rzeszów	2011
Rzeszów – Barwinek	2037
S51	
Olsztynek – Olsztyn	2034
S61	
Elk – Budzisko	2026
Ostrów Maz. – Elk	2026
S69	
Bielsko – Biała – Żywiec	2012
obw. Węgierskiej Górki	2026
S74	
Sulejów – Kielce – Nisko	2030
DK16	
Olsztyn – Mrągowo wraz z obw. Olsztyna	2034



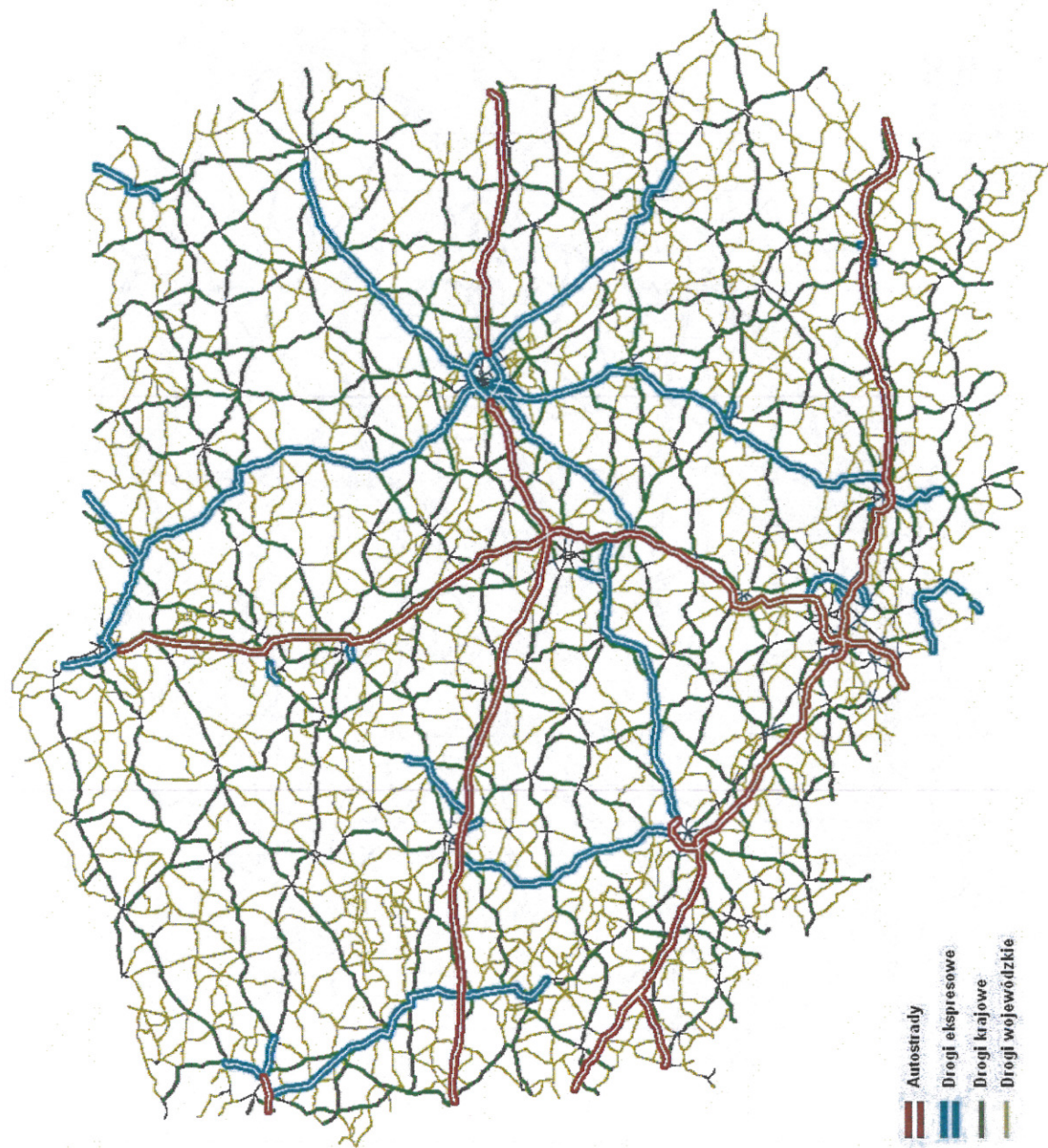
Rysunek 5.1 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2010.



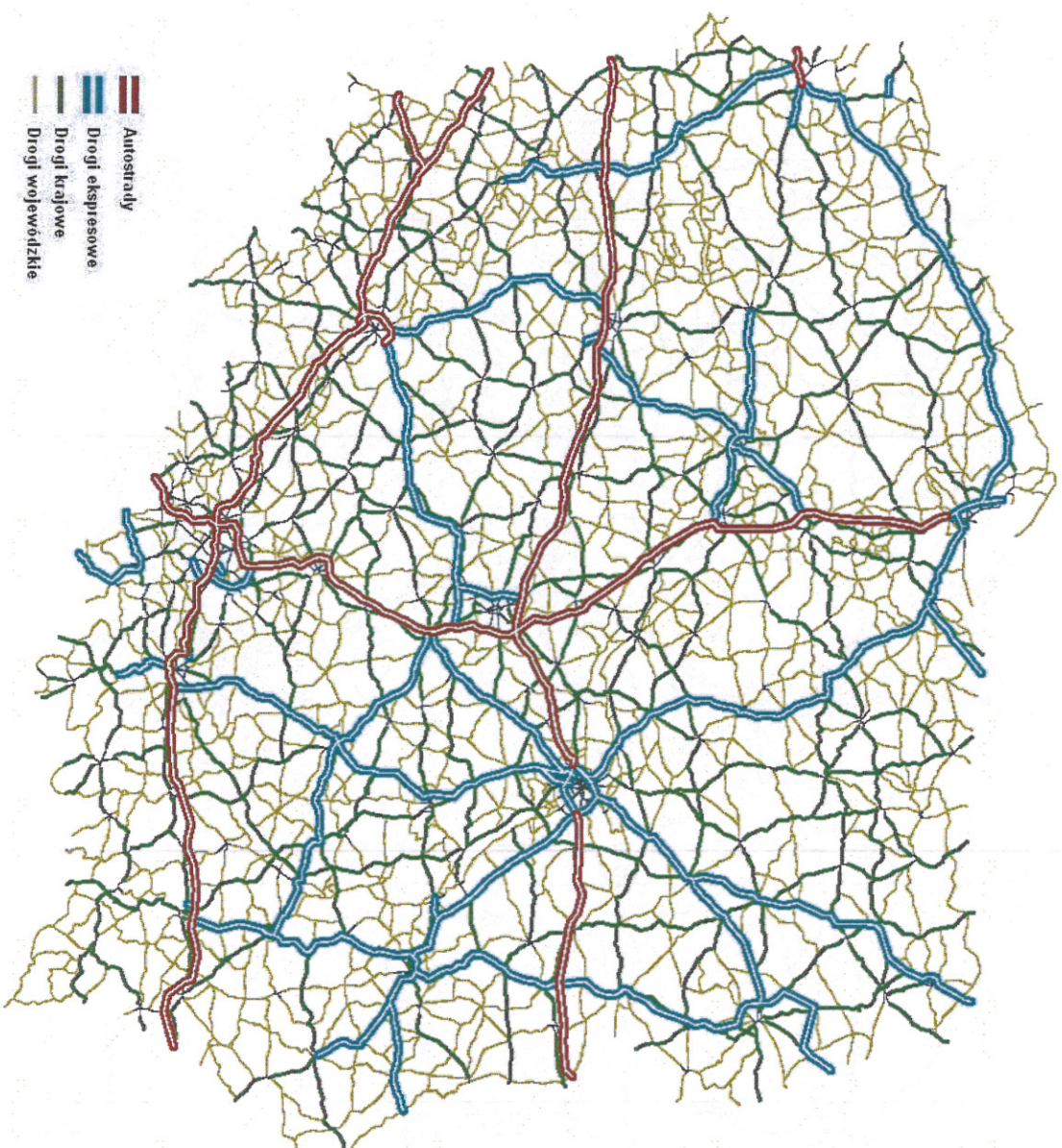
Rysunek 5.2 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2015.



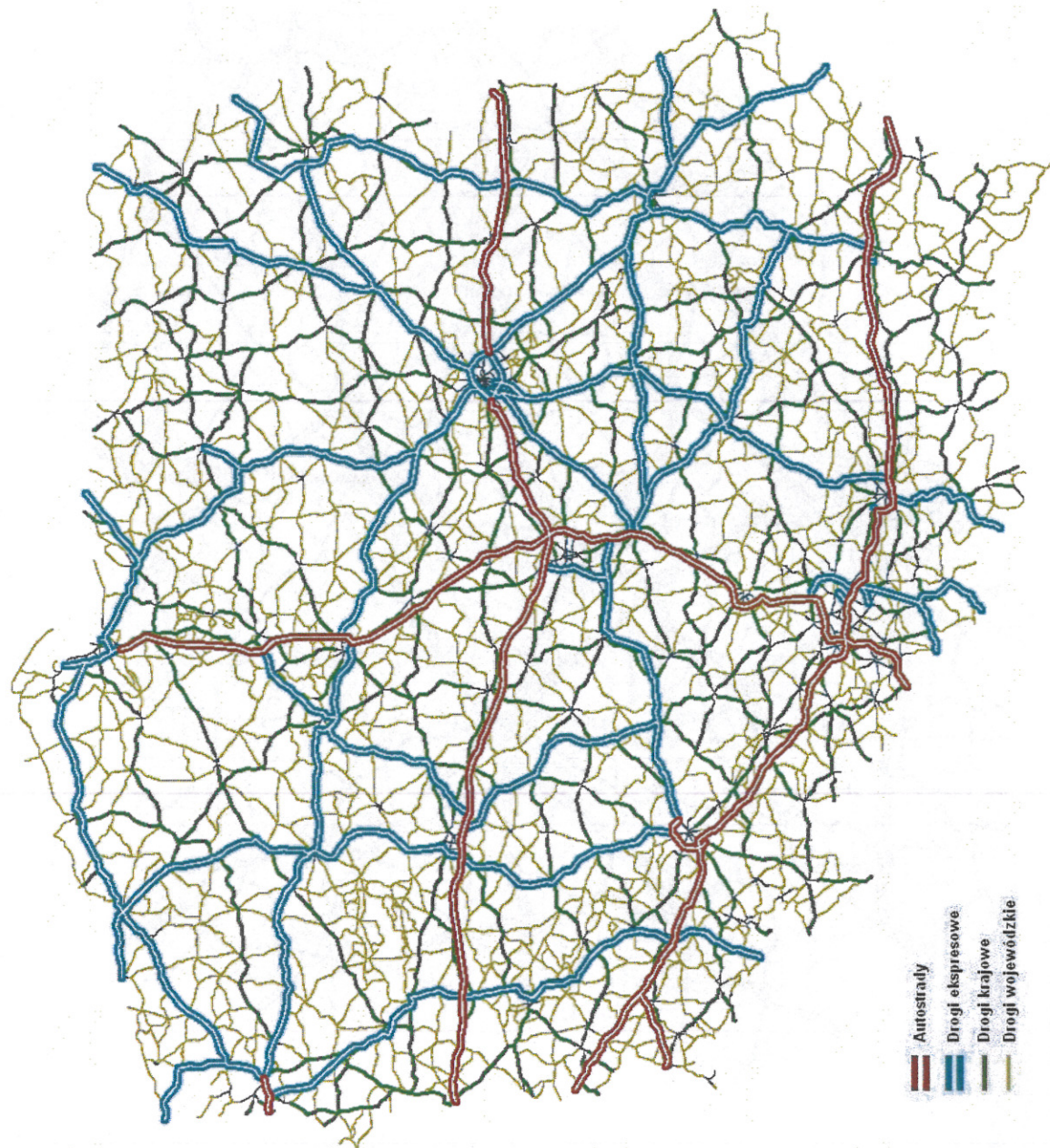
Rysunek 5.3 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2020.



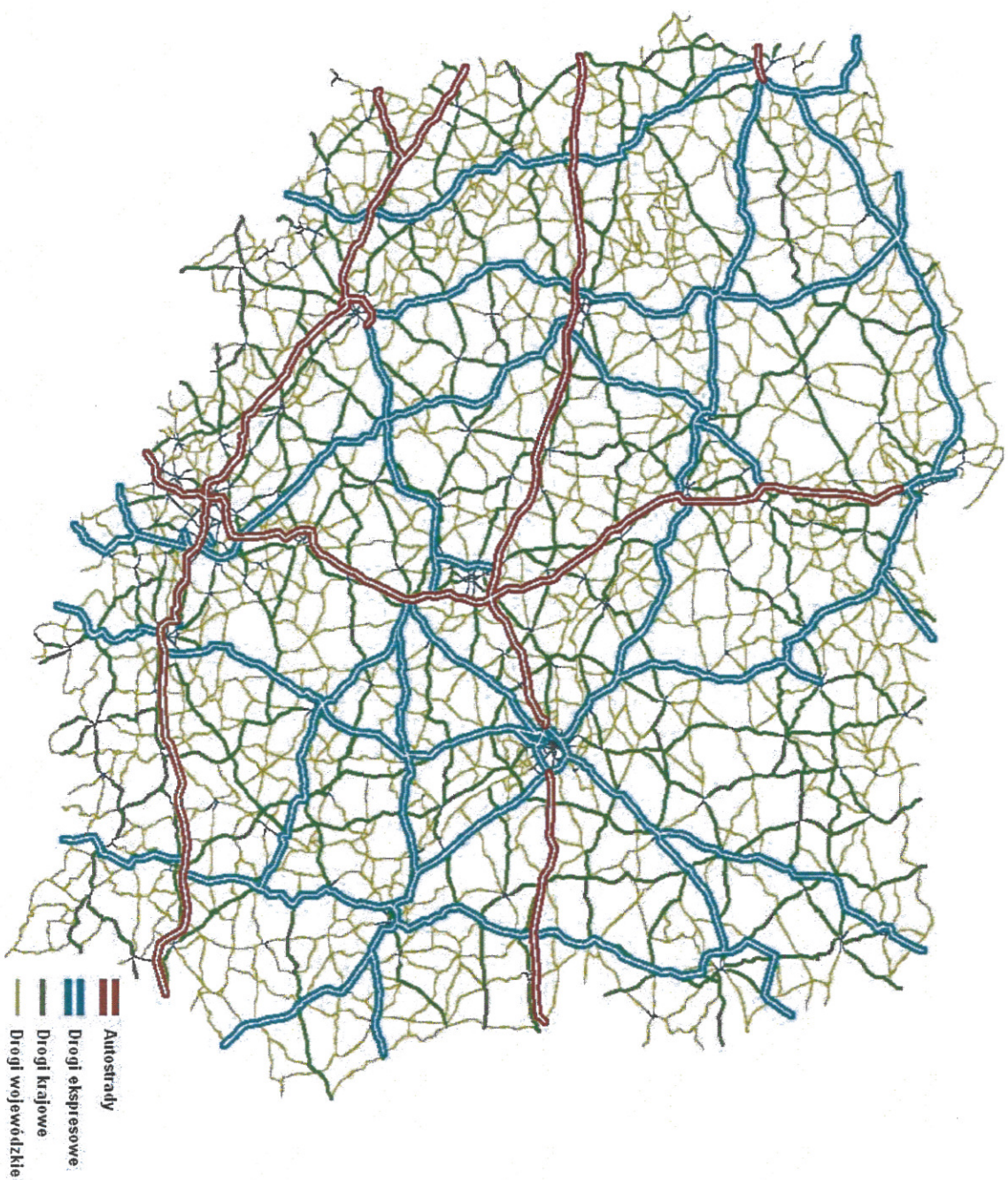
Rysunek 5.4 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2025.



Rysunek 5.5 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2030.



Rysunek 5.6 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2035.



Rysunek 5.7 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2040.

6 Założenia do prognozy ruchu

Prognoza ruchu została opracowana przy następujących założeniach wstępnych:

- model drogowy obejmuje układ sieci drogowej całego kraju w zakresie dróg krajowych i wojewódzkich, dogęszczonych o lokalny układ dróg powiatowych w analizowanym obszarze,
- macierze podróży zostały opracowane dla siedmiu kategorii użytkowników:
 - podróże samochodami osobowymi w motywacjach służbowych,
 - podróże samochodami osobowymi w motywacjach z domu do pracy (podróże o długości do 50 km),
 - podróże samochodami osobowymi w motywacjach turystycznych,
 - podróże samochodami osobowymi w motywacjach innych niż powyższe,
 - podróże samochodów dostawczych,
 - podróże samochodów ciężarowych,
 - podróże samochodów ciężarowych z przyczepami lub naczepami.

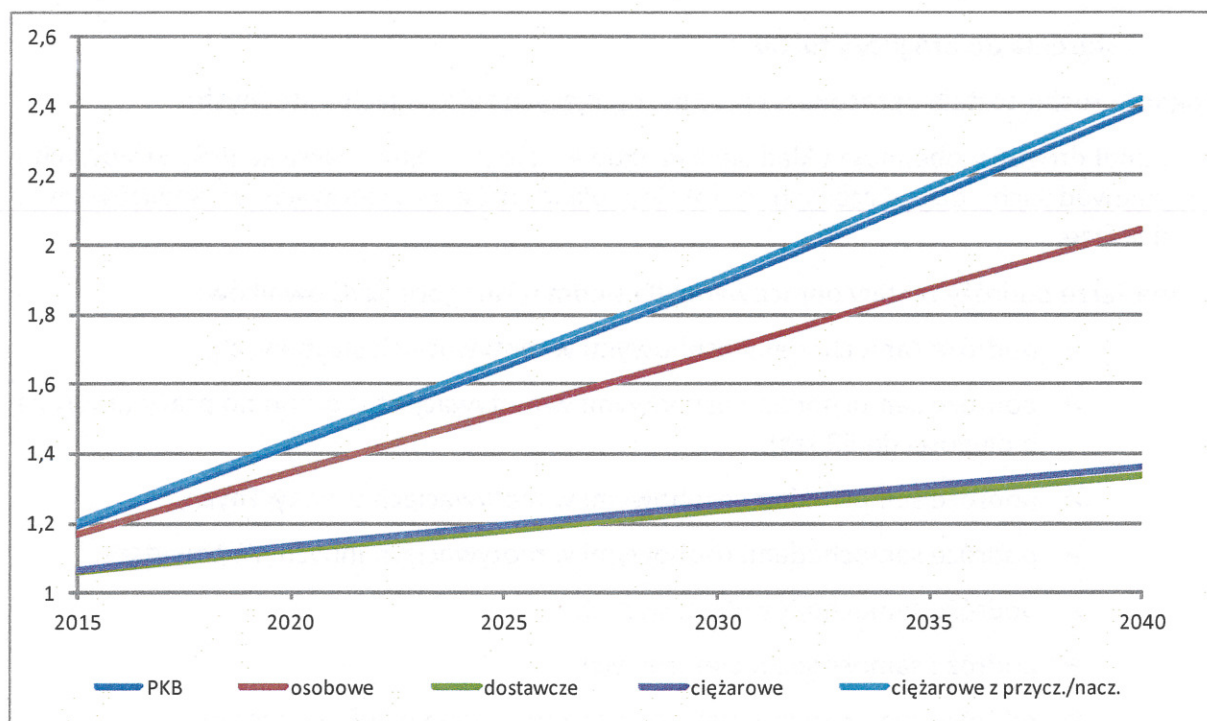
7 Wskaźniki wzrostu ruchu

Wskaźniki wzrostu ruchu zostały przyjęte na podstawie wytycznych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Są one oparte na wzroście PKB. Jednocześnie należy zaznaczyć fakt, iż wskaźniki te są zróżnicowane ze względu na położenie geograficzne rejonów komunikacyjnych.

W wyniku przeprowadzonej analizy oszacowano wskaźniki wzrostu ruchu w poszczególnych kategoriach pojazdów, w podróżach odbywanych na drogach zamiejskich. Skumulowane wielkości wskaźników w kolejnych horyzontach prognozy przedstawiono w tabeli 7.1 oraz na rysunku 7.1. W tabeli 7.2 przedstawiono wskaźniki wzrostu ruchu dla podróży zagranicznych w podziale na kategorie pojazdów oraz kraje.

Tabela 7.1 Wskaźniki wzrostu ruchu poszczególnych kategorii pojazdów.

Rok	PKB	osobowe	dostawcze	ciężarowe	ciężarowe z przycz./nacz.
2015	1,188750314	1,169	1,059	1,063	1,203
2020	1,41731496	1,346	1,124	1,131	1,434
2025	1,643048744	1,515	1,180	1,192	1,663
2030	1,88082335	1,689	1,235	1,250	1,903
2035	2,134213295	1,869	1,288	1,307	2,160
2040	2,38885619	2,046	1,337	1,360	2,417



Rysunek 7.1 Dynamika prognozowanych zmian wskaźników wzrostu ruchu dla poszczególnych kategorii pojazdów.

Tabela 7.2 Wskaźniki wzrostu ruchu poszczególnych kategorii pojazdów w ruchu zagranicznym.

Granica	samochody osobowe						samochody dostawcze					
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Rosja	1,24	1,48	1,73	1,98	2,22	2,44	1,08	1,18	1,26	1,34	1,42	1,48
Litwa	1,24	1,48	1,73	1,98	2,22	2,44	1,08	1,18	1,26	1,34	1,42	1,48
Białoruś	1,10	1,24	1,35	1,43	1,48	1,50	1,03	1,06	1,07	1,14	1,18	1,20
Ukraina	1,24	1,48	1,73	1,98	2,22	2,44	1,08	1,18	1,26	1,34	1,42	1,48
Słowacja	1,24	1,47	1,74	1,99	2,20	2,37	1,08	1,17	1,26	1,34	1,40	1,44
Czechy	1,24	1,47	1,74	1,99	2,20	2,37	1,08	1,17	1,26	1,34	1,40	1,44
Niemcy	1,24	1,47	1,74	1,99	2,20	2,37	1,08	1,17	1,26	1,34	1,40	1,44
Morska	1,24	1,47	1,74	1,99	2,20	2,37	1,08	1,17	1,26	1,34	1,40	1,44
	samochody ciężarowe						samochody ciężarowe z przycz./naczepami					
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Rosja	1,09	1,18	1,27	1,35	1,45	1,54	1,40	1,79	2,50	3,01	3,28	3,37
Litwa	1,09	1,17	1,27	1,36	1,43	1,50	1,28	1,57	1,88	2,15	2,29	2,32
Białoruś	1,03	1,06	1,08	1,15	1,22	1,29	1,20	1,54	1,96	2,21	2,30	2,33
Ukraina	1,09	1,18	1,27	1,35	1,45	1,54	1,40	1,79	2,50	3,01	3,28	3,40
Słowacja	1,09	1,17	1,27	1,36	1,43	1,50	1,28	1,57	1,88	2,15	2,31	2,37
Czechy	1,09	1,17	1,27	1,36	1,43	1,50	1,28	1,57	1,88	2,15	2,31	2,37
Niemcy	1,09	1,17	1,27	1,36	1,43	1,50	1,28	1,57	1,88	2,15	2,31	2,37
Morska	1,09	1,17	1,27	1,36	1,43	1,50	1,28	1,57	1,88	2,15	2,31	2,37

8 Zmiany innych wskaźników modelu ruchu

W analizie prognozowanego ruchu, oprócz określenia wskaźników wzrostu macierzy ruchu w kolejnych horyzontach, konieczne jest oszacowanie zmian innych parametrów, które wpływają na rozkład ruchu na modelową sieć drogową. Do parametrów tych należą:

- koszty czasu użytkowników,
- koszty eksploatacji pojazdów,
- stawki opłat za przejazd drogą płatną.

Zgodnie z zasadami przyjętymi w innych wcześniejszych opracowaniach z zakresu modelowania ruchu wykonanych w Polsce, koszt czasu użytkowników poruszających się po drogach zmienia się wprost proporcjonalnie do zmian PKB. Wzrost wartości czasu ma na celu odwzorowanie bogacenia się społeczeństwa, co przekłada się na większe zainteresowanie drogami, które oferują wyższy standard oraz krótszy czas podróży, nawet w przypadku konieczności poniesienia dodatkowych opłat za przejazd. Wartość czasu użytkowników pojazdów osobowych została określona na podstawie analizy wyników wcześniejszych opracowań dla czterech kategorii użytkowników, podróżujących w następujących motywacjach:

- z domu do pracy (krótkie podróże codzienne),
- służbowych,
- turystycznych,
- innych.

Samochody towarowe zostały podzielone na trzy kategorie:

- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe,
- samochody ciężarowe z przyczepami lub naczepami.

Natężenie ruchu autobusów w kolejnych latach prognozy przyjęte zostało jako stałe i równe natężeniu ruchu autobusów dla danych odcinków z GPR 2010.

Dla każdej motywacji, na podstawie wyników ostatnich przeprowadzonych w roku 2006 roku, w ramach studium ruchu dla projektowanego odcinka autostrady A1 Stryków – Pyrzowice, badań deklarowanych preferencji użytkowników, przyjęto wartości czasu z roku 2005. Wartości dla kolejnych lat zostały oszacowane na podstawie prognozowany zmian wielkości PKB.

W tabeli 8.1 przedstawiono wartości czasu poszczególnych grup użytkowników pojazdów w kolejnych horyzontach prognozy.

Tabela 8.1 Wartości czasu poszczególnych grup użytkowników pojazdów w kolejnych horyzontach prognozy [zł/h]

Rok	dom-praca-dom	służbowa	turystyczna	inna
2010	16.4	36.8	15	22.9
2013	18.9	42.3	17.3	26.3
2015	20.7	46.3	18.9	28.8
2020	25.7	57.5	23.5	35.8
2025	31.1	69.6	28.4	43.3
2030	36.2	81.1	33.1	50.4
2035	41.1	92.1	37.6	57.3
2040	46.4	103.9	42.4	64.6
Rok	dostawcze	ciężarowe	ciężarowe z przycz./nacz.	
2010	43.6	52.3	90.1	
2013	50.2	60.1	103.6	
2015	54.9	65.8	113.4	
2020	68.1	81.7	140.7	
2025	82.5	98.9	170.3	
2030	96.1	115.2	198.4	
2035	109.2	130.9	225.5	
2040	123.1	147.61	254.21	

W odniesieniu do kosztów eksploatacji pojazdów przyjmuje się, że nie ulegają one zmianie na przestrzeni lat. Wzrost kosztów eksploatacyjnych wynika praktycznie jedynie ze zmian podatków, inflacji i innych czynników, które są nieprzewidywalne i nie poddają się modelowaniu. Z powyższych powodów, w modelowaniu ruchu koszty eksploatacyjne są uznawane za stałe. Przyjęcie takich założeń powoduje, że modelowi użytkownicy w przyszłości wybiorą nawet dłuższe trasy przejazdu pomiędzy punktami początku i końca podróży, które mogą pokonać w krótszym czasie (drogi ekspresowe, autostrady). Koszty eksploatacyjne w podróżach w kolejnych latach analizy stanowią coraz mniejszy udział w całkowitych kosztach podróży.

Wartość kosztów eksploatacji poszczególnych kategorii pojazdów określono na następujących poziomach:

- samochody osobowe - 30 gr/km,
- samochody dostawcze - 1 zł/km,
- samochody ciężarowe – 2 zł/km,
- samochody ciężarowe z przyczepami lub naczepami – 3 zł/km.

W roku bazowym w Polsce funkcjonowały dwa odcinki autostrad, na których funkcjonuje systemem pobierania opłat: A-2 Poznań – Konin oraz A-4 Kraków Katowice. W modelu ruchu dla roku bazowego przyjęto poziom stawek na poziomie, jaki wówczas obowiązywał. Natomiast dla kolejnych horyzontów czasowych przyjmuje się stawki na obecnym poziomie.

Stawki opłat za przejazd autostradami płatnymi przyjęto zgodnie z zaleceniami GDDKiA na poziomie 10 gr/km dla samochodów osobowych i dostawczych oraz 46 gr/km dla samochodów ciężarowych i autobusów.

W opracowaniu przyjęto, iż od roku 2011 za przejazd wszystkimi drogami ekspresowymi oraz wybranymi drogami krajowymi będą pobierane opłaty od kierowców pojazdów ciężarowych, ciężarowych z przyczepą/naczepą oraz autobusów. Opłata za przejechanie 1 km drogi ekspresowej wyżej wymienionych pojazdów wynosić będzie 46 gr./km. Ponadto przyjęto opłatę dla dróg klasy krajowych w wysokości 36 gr./km. Wysokość stawek ulegnie zmianie w latach 2016-2019 i będą wynosiły odpowiednio 37 gr./km dla dróg S oraz 29 gr./km dla pozostałych, wybranych dróg krajowych. Od roku 2020 opłata wynosić będzie 27 gr./km dla dróg S oraz 21 gr./km dla pozostałych, wybranych dróg krajowych.

9 Wyniki prognozy ruchu

Prognozę ruchu dla projektowanej drogi ekspresowej S7 na odcinku od węzła Cedry Małe do początku obwodnicy Elbląga przygotowano dla wariantu bezinwestycyjnego oraz inwestycyjnego. Przebieg trasy wraz z lokalizacją węzłów pokazuje rysunek 7.1. Analizowana inwestycja ma zostać poprowadzona po starym śladzie. Nowa droga będzie miała przekrój dwujezdniowy, czteropasowy. Szerokość pasa ruchu będzie wynosiła 3,5 metra. Po zewnętrznej 2,5 metrowy pas awaryjny. Dostęp do drogi będzie możliwy tylko przez węzły co wyeliminuje ruch krótki, lokalny.



Rysunek 9.1 Orientacyjny plan drogi ekspresowej S7 od Cedr Małych do Elbląga.

Proгноза ruchu na analizowanym odcinku została opracowana zgodnie z wcześniej opisanymi założeniami. Dla każdego wariantu i horyzontu czasowego opracowano rozkłady ruchu na modelową sieć drogową. Wykorzystano do tego specjalistyczne oprogramowanie komputerowe do modelowania ruchu Visum firmy PTV.

Dla kolejnych horyzontów czasowych przygotowano:

- modele sieci drogowej Polski,
- macierze podróży dla siedmiu wcześniej zdefiniowanych kategorii użytkowników,
- parametry rozkładów ruchu pojazdów na sieć.

Na podstawie powyższych danych obliczono prognozowane potoki pojazdów w podziale na kategorie pojazdów.

W tabeli 9.1 i 9.2 przedstawiono natężenia ruchu pojazdów na projektowanym odcinku drogi w kolejnych latach prognozy odpowiednio w wariancie bezinwestycyjnym oraz inwestycyjnym.

Na rysunkach 9.2 - 9.9 pokazano natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] na sieci drogowej w rozpatrywanym korytarzu w roku 2020, 2030 oraz 2040 w analizowanym wariancie bezinwestycyjnym oraz inwestycyjnym.

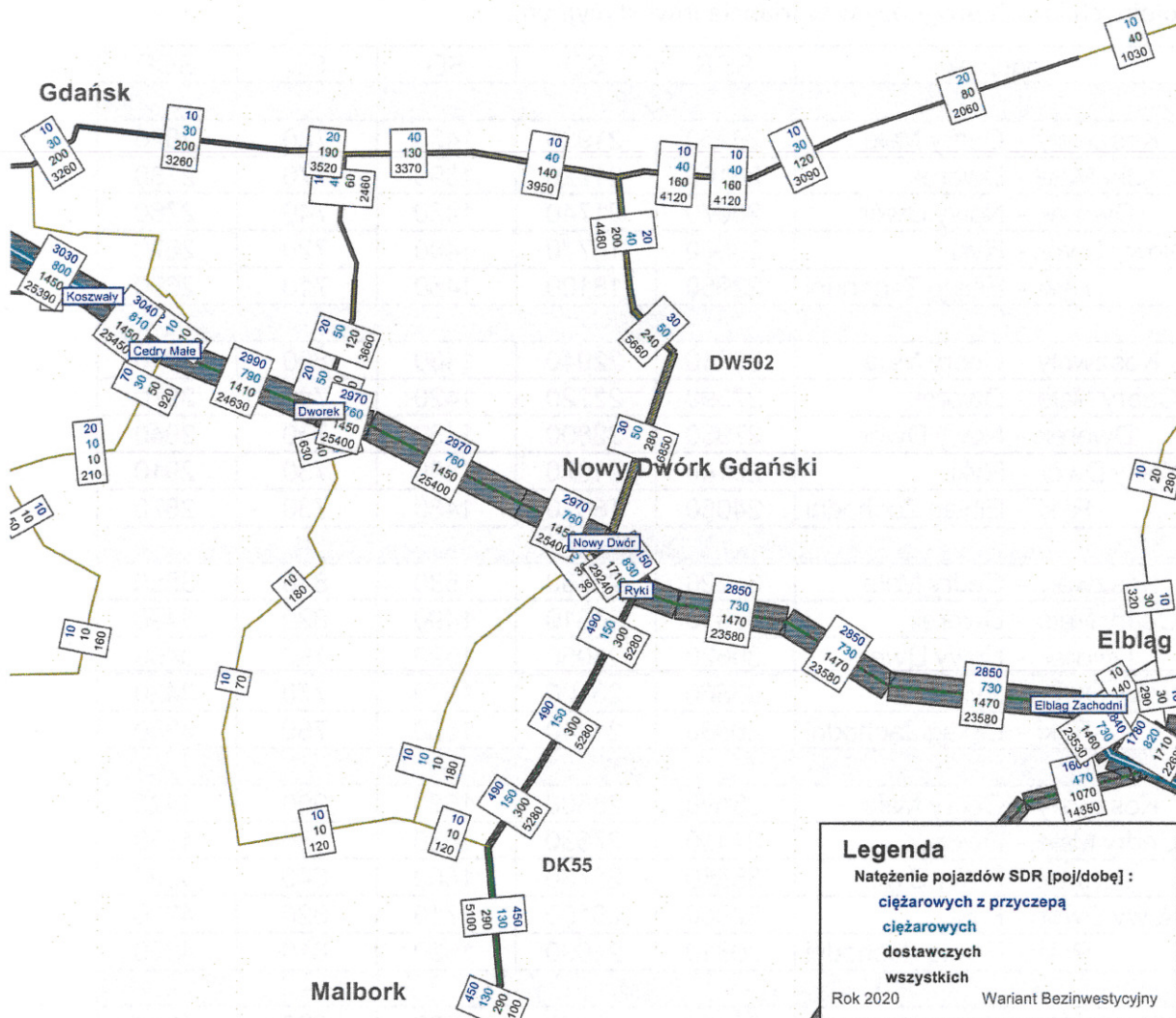
Na rysunkach 9.10 - 9.13 pokazano natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w węzłach w roku 2030 i 2040 w wariancie inwestycyjnym.

Tabela 9.1 Natężenie ruchu pojazdów SDR [poj./dobę] na projektowanej drodze w kolejnych latach prognozy w wariancie bezinwestycyjnym.

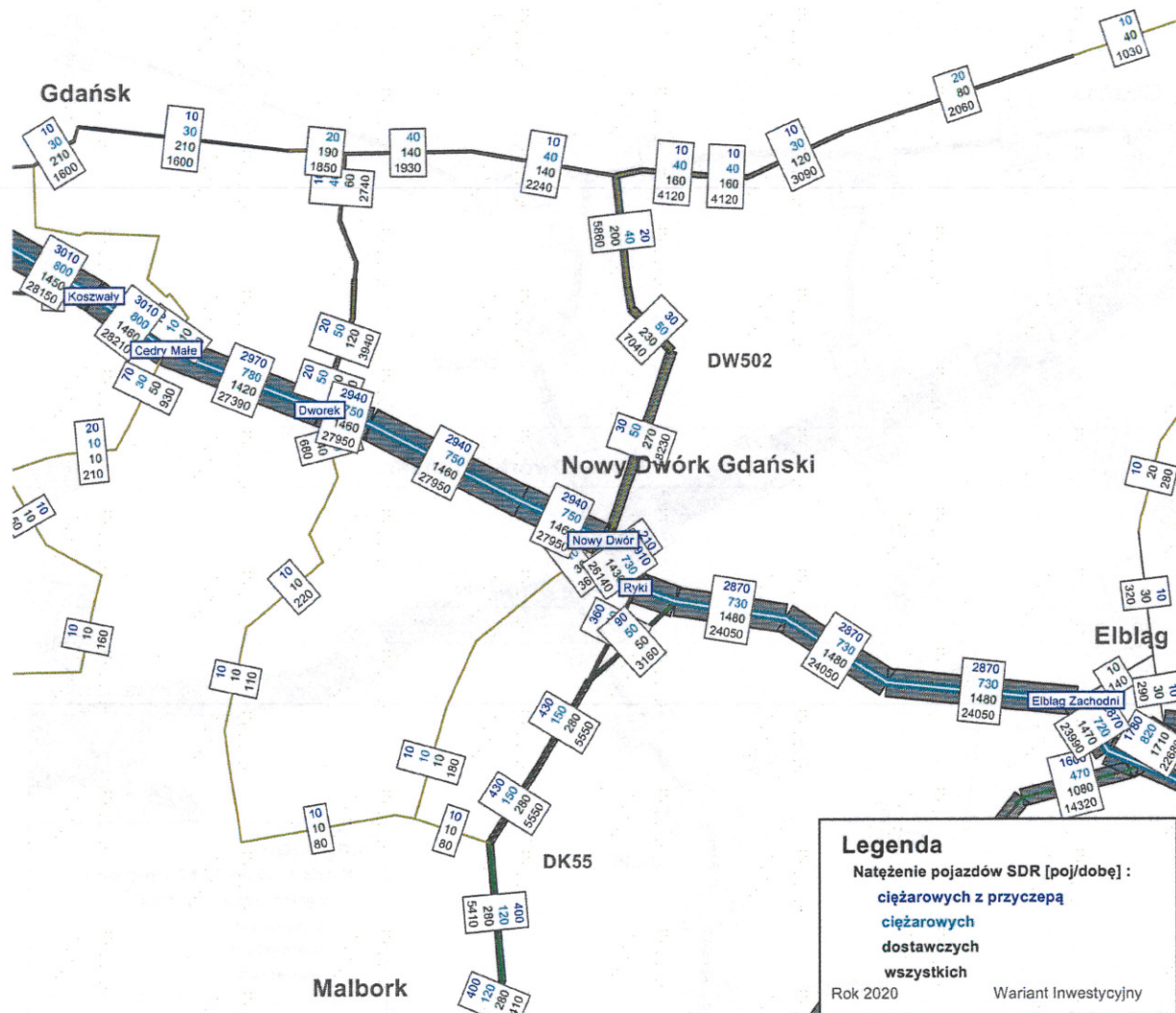
odcinek	SDR	SO	SD	SC	SCP
2018					
Koszwały - Cedry Małe	24290	19240	1420	790	2840
Cedry Małe - Dworek	23510	18550	1390	770	2800
Dworek - Nowy Dwór	24260	19310	1430	740	2780
Nowy Dwór - Ryki	27920	22480	1680	810	2950
Ryki - Elbląg Zachodni	22510	17700	1440	710	2660
2020					
Koszwały - Cedry Małe	25450	20150	1450	810	3040
Cedry Małe - Dworek	24630	19440	1410	790	2990
Dworek - Nowy Dwór	25400	20220	1450	760	2970
Nowy Dwór - Ryki	29240	23550	1710	830	3150
Ryki - Elbląg Zachodni	23580	18530	1470	730	2850
2025					
Koszwały - Cedry Małe	28200	22310	1520	850	3520
Cedry Małe - Dworek	27290	21510	1480	830	3470
Dworek - Nowy Dwór	28160	22400	1520	800	3440
Nowy Dwór - Ryki	32460	26150	1790	870	3650
Ryki - Elbląg Zachodni	26350	20750	1540	760	3300
2030					
Koszwały - Cedry Małe	32060	25040	1660	900	4460
Cedry Małe - Dworek	31060	24160	1620	880	4400
Dworek - Nowy Dwór	31900	25020	1660	850	4370
Nowy Dwór - Ryki	36840	29360	1940	930	4610
Ryki - Elbląg Zachodni	30210	23510	1680	810	4210
2035					
Koszwały - Cedry Małe	34200	27050	1700	930	4520
Cedry Małe - Dworek	33110	26090	1650	910	4460
Dworek - Nowy Dwór	34010	27010	1700	880	4420
Nowy Dwór - Ryki	39460	31820	1990	960	4690
Ryki - Elbląg Zachodni	32360	25560	1720	840	4240
2040					
Koszwały - Cedry Małe	36750	29090	1760	970	4930
Cedry Małe - Dworek	35570	28040	1720	950	4860
Dworek - Nowy Dwór	36530	29050	1750	910	4820
Nowy Dwór - Ryki	42600	34430	2060	990	5120
Ryki - Elbląg Zachodni	35020	27740	1780	870	4630

Tabela 9.2 Natężenie ruchu pojazdów SDR [poj./dobę] na projektowanej drodze w kolejnych latach prognozy w wariantie inwestycyjnym.

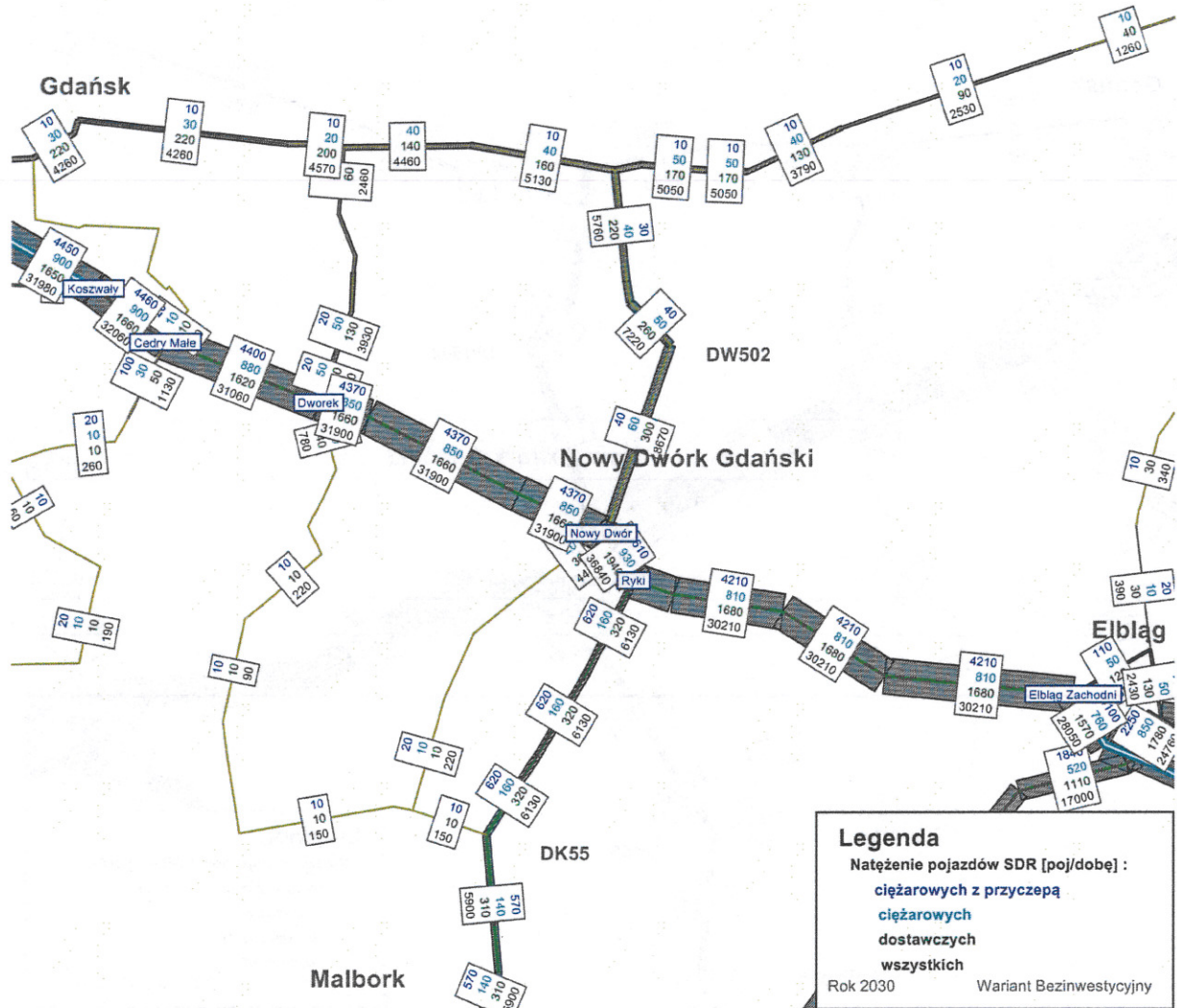
odcinek	SDR	SO	SD	SC	SCP
2018					
Koszwały - Cedry Małe	26950	21920	1430	780	2820
Cedry Małe - Dworek	26160	21220	1390	770	2780
Dworek - Nowy Dwór	26670	21740	1430	740	2760
Nowy Dwór - Ryki	23560	18770	1400	720	2670
Ryki - Elbląg Zachodni	22950	18100	1450	710	2690
2020					
Koszwały - Cedry Małe	28210	22940	1460	800	3010
Cedry Małe - Dworek	27390	22220	1420	780	2970
Dworek - Nowy Dwór	27950	22800	1460	750	2940
Nowy Dwór - Ryki	26140	21070	1430	730	2910
Ryki - Elbląg Zachodni	24050	18970	1480	730	2870
2025					
Koszwały - Cedry Małe	31220	25300	1530	840	3550
Cedry Małe - Dworek	30310	24510	1490	820	3490
Dworek - Nowy Dwór	30820	25050	1520	790	3460
Nowy Dwór - Ryki	28860	23100	1570	770	3420
Ryki - Elbląg Zachodni	26930	21240	1550	760	3380
2030					
Koszwały - Cedry Małe	35490	28500	1670	900	4420
Cedry Małe - Dworek	34490	27630	1630	880	4350
Dworek - Nowy Dwór	35550	28730	1660	840	4320
Nowy Dwór - Ryki	32900	26100	1710	820	4270
Ryki - Elbląg Zachodni	30810	24090	1690	810	4220
2035					
Koszwały - Cedry Małe	38410	31200	1720	930	4560
Cedry Małe - Dworek	37310	30240	1670	910	4490
Dworek - Nowy Dwór	38570	31530	1710	870	4460
Nowy Dwór - Ryki	35420	28410	1760	850	4400
Ryki - Elbląg Zachodni	34000	27080	1740	840	4340
2040					
Koszwały - Cedry Małe	41960	34190	1780	970	5020
Cedry Małe - Dworek	40770	33130	1740	950	4950
Dworek - Nowy Dwór	42160	34560	1780	910	4910
Nowy Dwór - Ryki	38450	30900	1820	890	4840
Ryki - Elbląg Zachodni	37530	30060	1810	880	4780



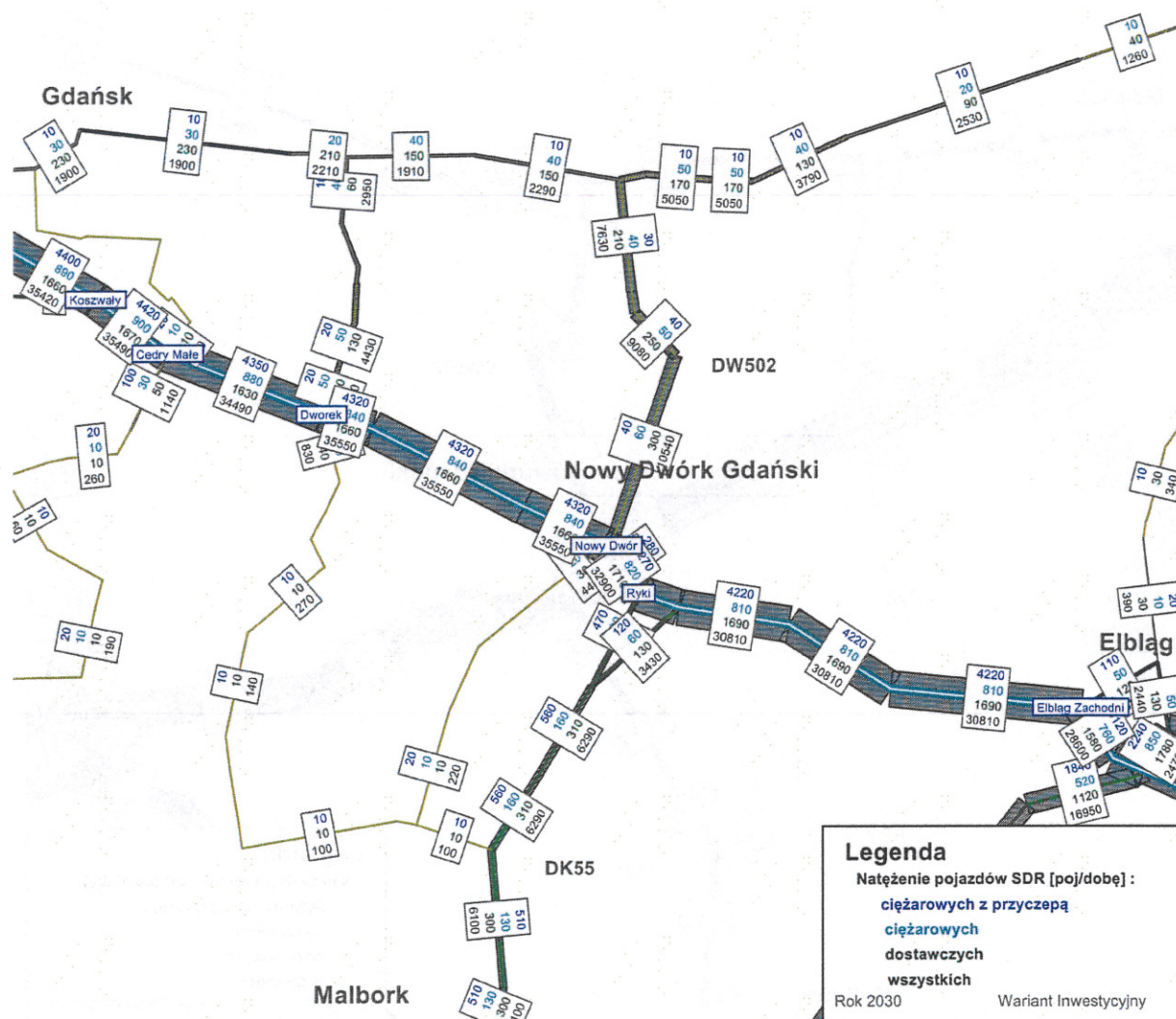
Rysunek 9.2 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2020 na analizowanym odcinku w wariantie bezinwestycyjnym.



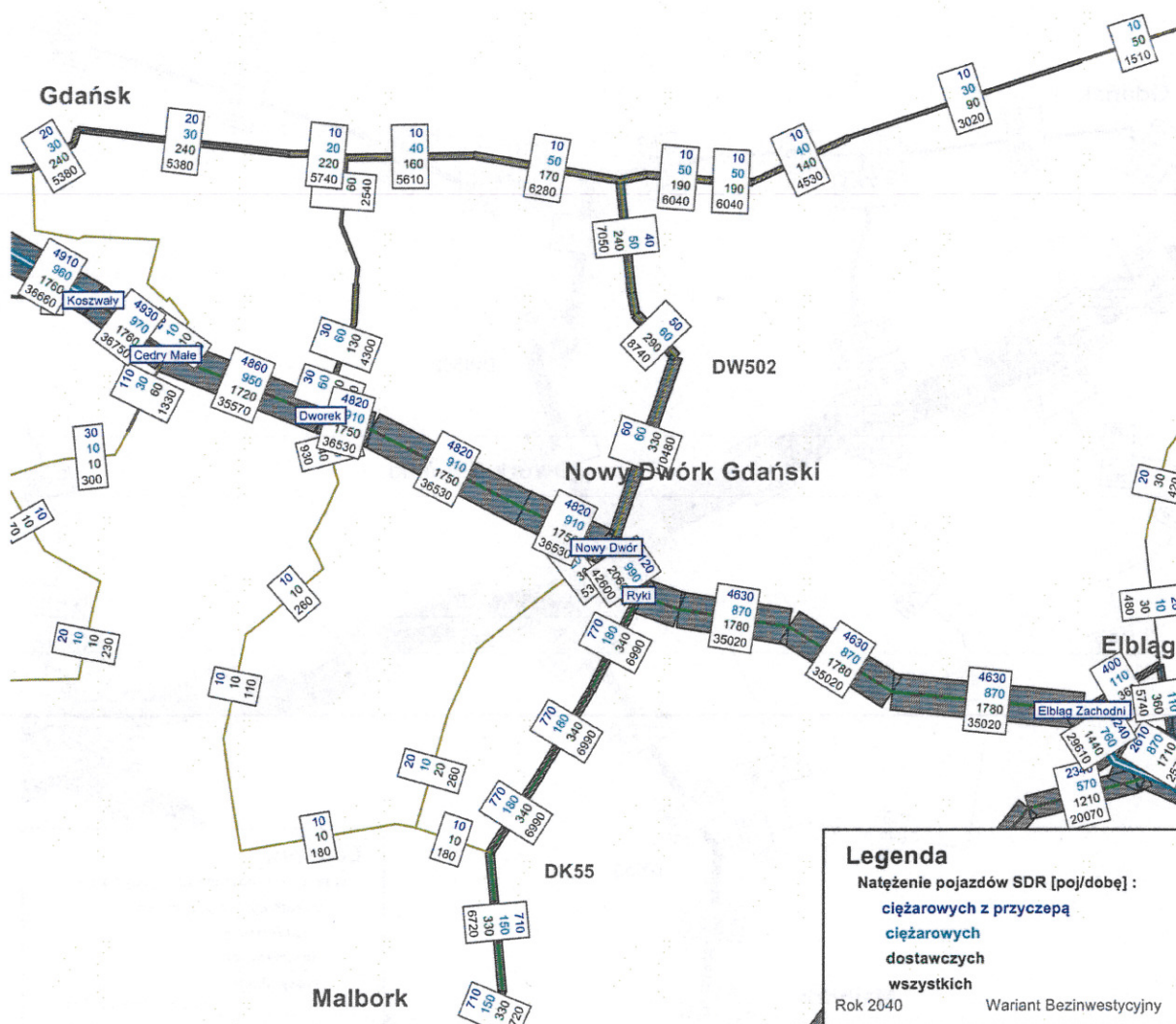
Rysunek 9.3 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2020 na analizowanym odcinku w wariantie inwestycyjnym.



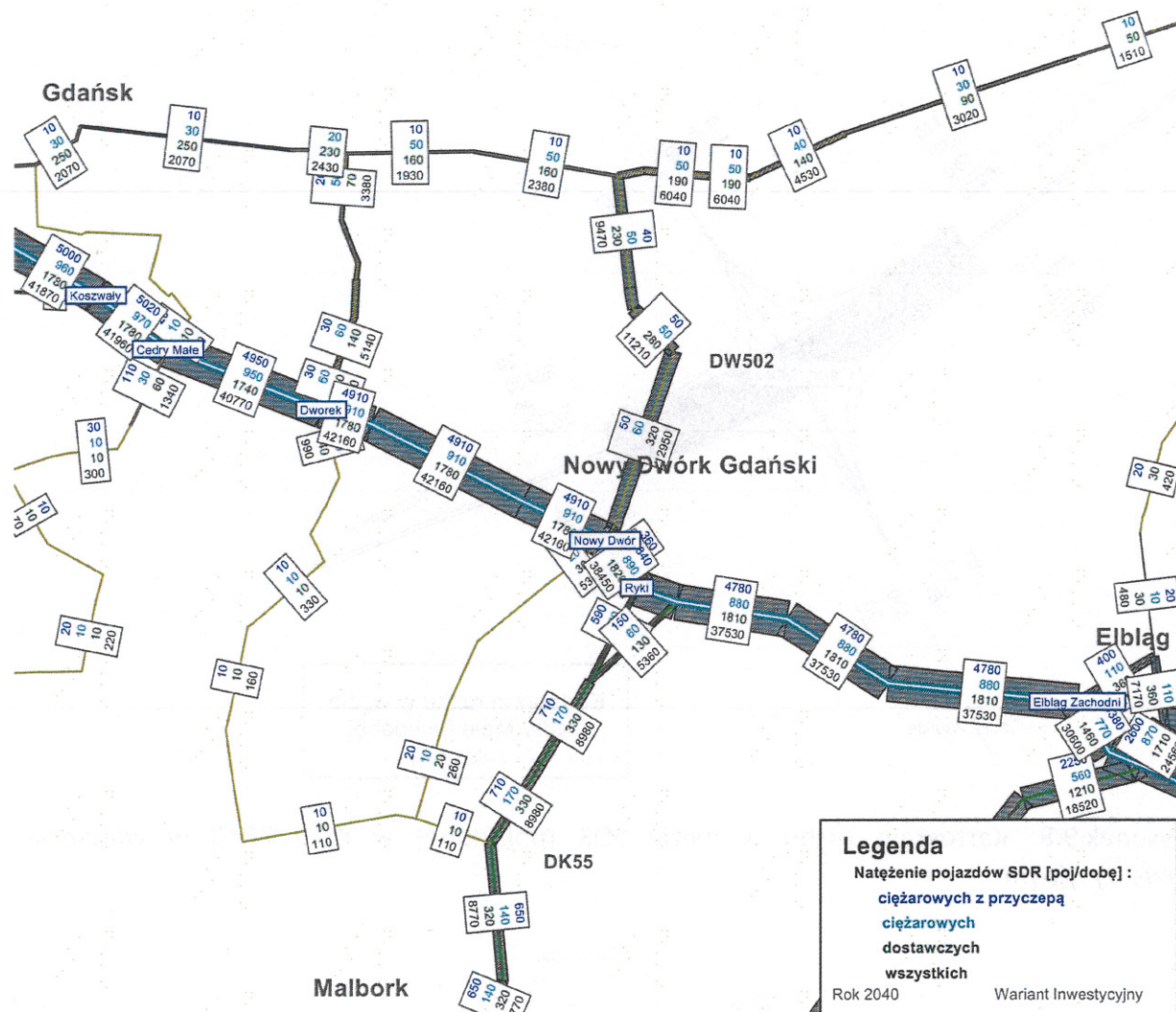
Rysunek 9.4 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2030 na analizowanym odcinku w wariantie bezinwestycyjnym.



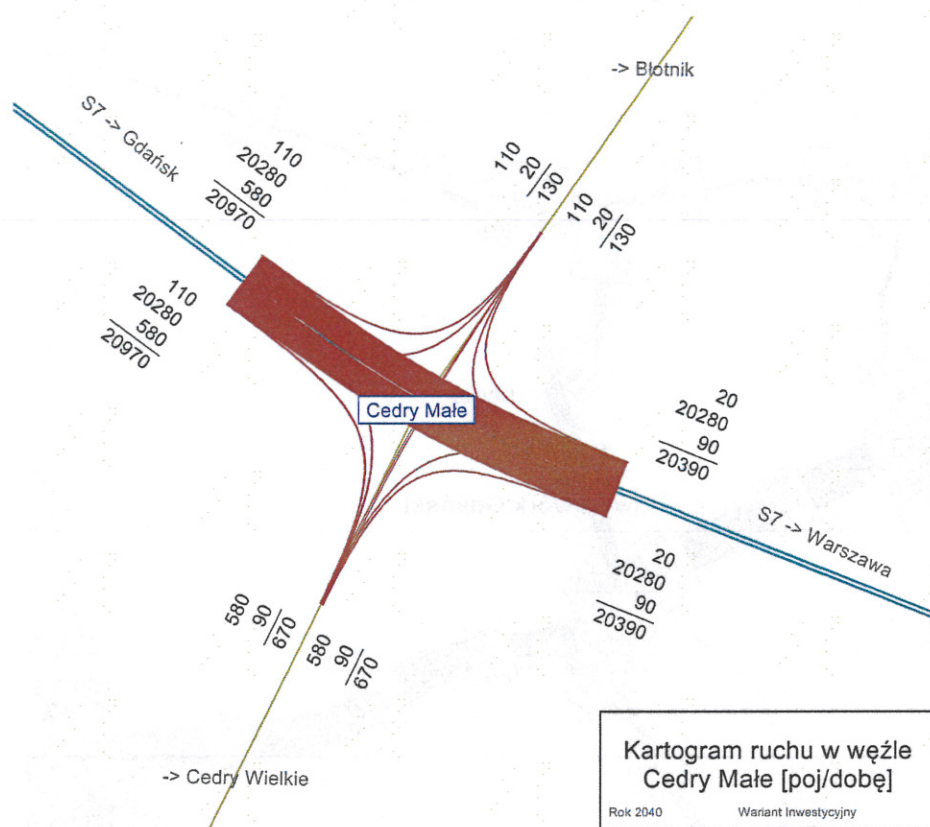
Rysunek 9.5 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2030 na analizowanym odcinku w wariantie inwestycyjnym.



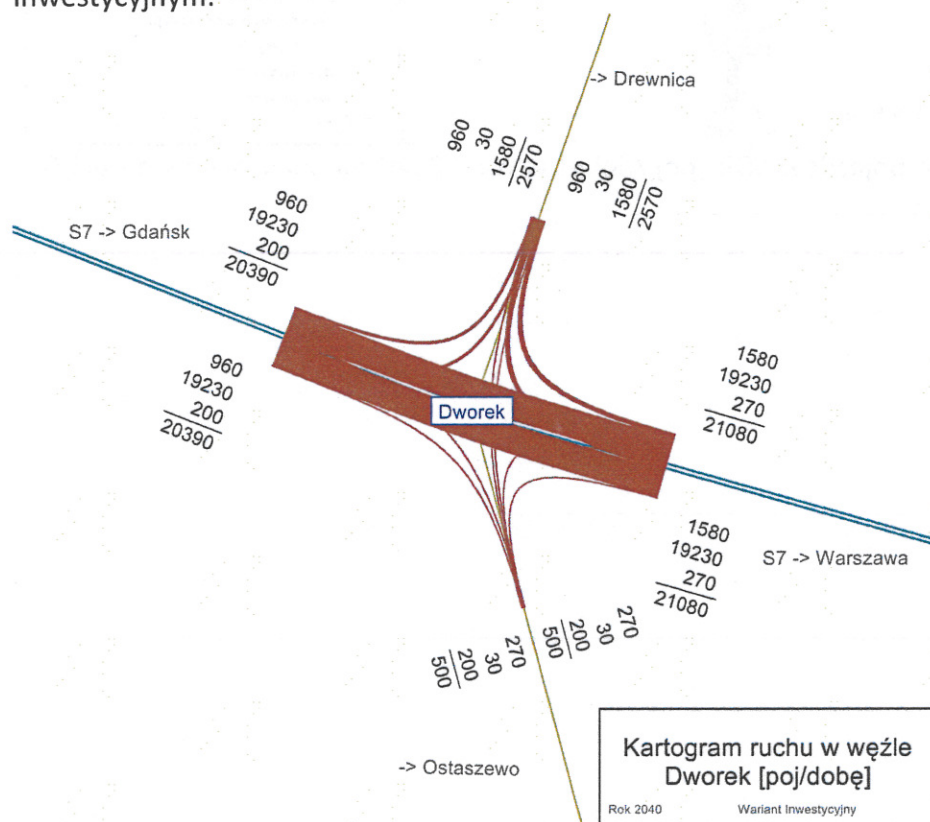
Rysunek 9.6 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2040 na analizowanym odcinku w wariantie bezinwestycyjnym.



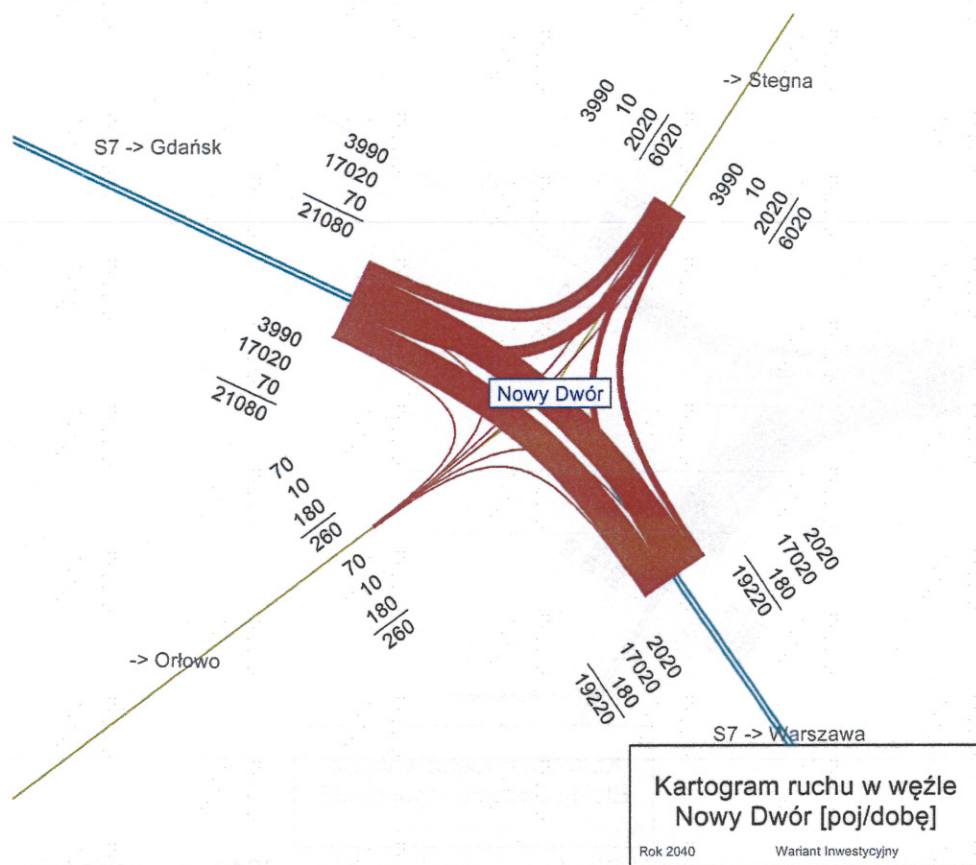
Rysunek 9.7 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2040 na analizowanym odcinku w wariantie inwestycyjnym.



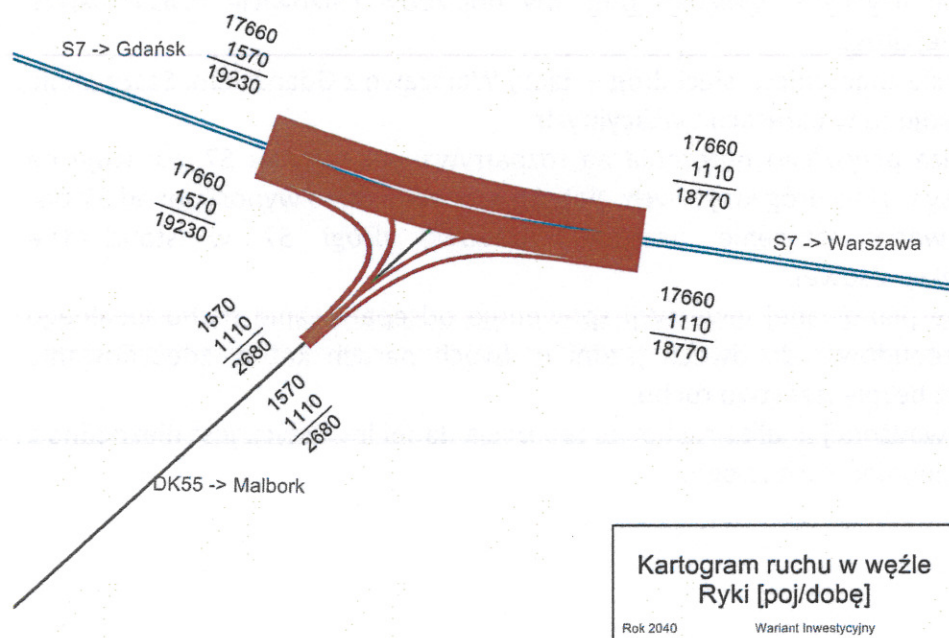
Rysunek 9.8 Kartogram ruchu w węźle SDR [poj./dobę] w roku 2040 w wariantcie inwestycyjnym.



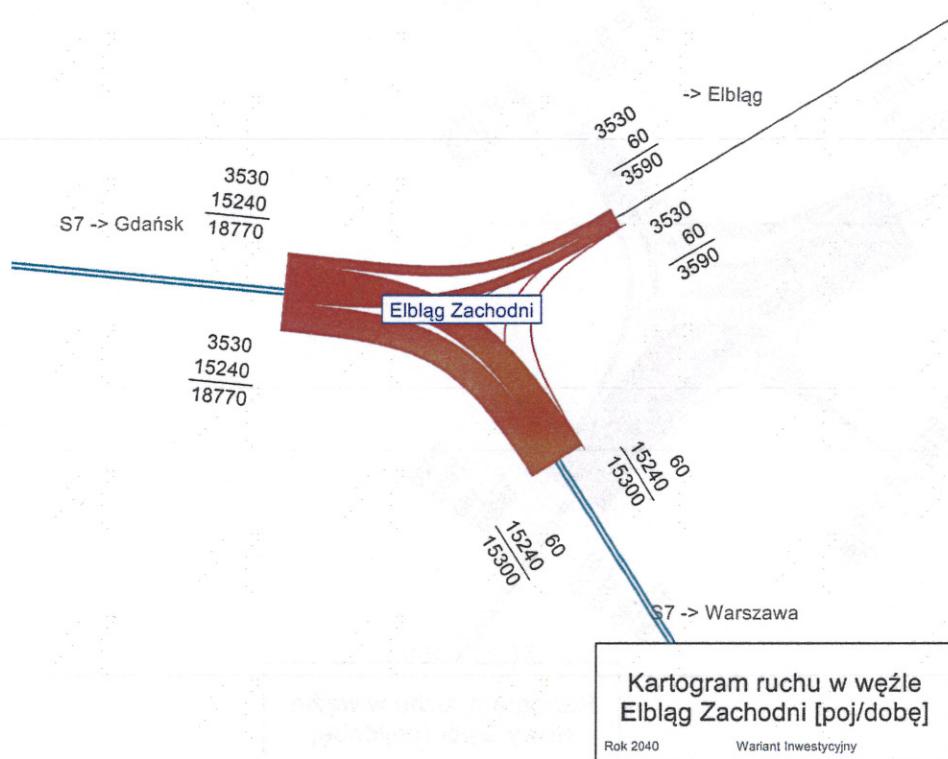
Rysunek 9.9 Kartogram ruchu w węźle SDR [poj./dobę] w roku 2040 w wariantcie inwestycyjnym.



Rysunek 9.10 Kartogram ruchu w węźle SDR [poj./dobę] w roku 2040 w wariantcie inwestycyjnym.



Rysunek 9.11 Kartogram ruchu w węźle SDR [poj./dobę] w roku 2040 w wariantcie inwestycyjnym.



Rysunek 9.12 Kartogram ruchu w węźle SDR [poj./dobę] w roku 2040 w wariantcie inwestycyjnym.

10 Podsumowanie prognoz ruchu

Wyniki prognozy ruchu dla planowanego odcinka drogi ekspresowej S7 Cedry Małe – Elbląg Zachodni wykazały, że uzyskane wielkości potoków pojazdów całkowicie uzasadniają realizację projektowanej drogi.

Droga ta ma bardzo duże znaczenie w sieci dróg – łączy Warszawę z Gdańskiem. Szczególnie duże natężenie występuje tu w okresach wakacyjnych.

Przeprowadzona analiza przyszłego natężenia na rozpatrywanym odcinku S7 wskazuje na duże znaczenie tej trasy w sieci dróg krajowych. Natężenie w roku 2040 wynosi ponad 37 tys. poj./dobę. Prognozowane natężenie uzasadnia budowę drogi S7 w standardzie dwujezdniowej drogi ekspresowej.

Ponadto wybudowanie planowanej inwestycji spowoduje odseparowanie ruchu lokalnego od tranzytowego. Przebudowa, do dwóch jezdni o dwóch pasach każda, zdecydowanie podniesie komfort oraz bezpieczeństwo ruchu.

Na podstawie przeprowadzonej analizy ruchowej realizacja danej inwestycji jest niezbędna z punktu widzenia funkcjonalno-ruchowego.