

**Prognoza ruchu dla drogi ekspresowej S8
na odcinku od km 11+600 do km 13+800**

Wyszczególnienie	Imię i nazwisko
Autorzy:	mgr inż. Michał Bryszewski mgr Magdalena Fitak mgr inż. Krzysztof Sarna

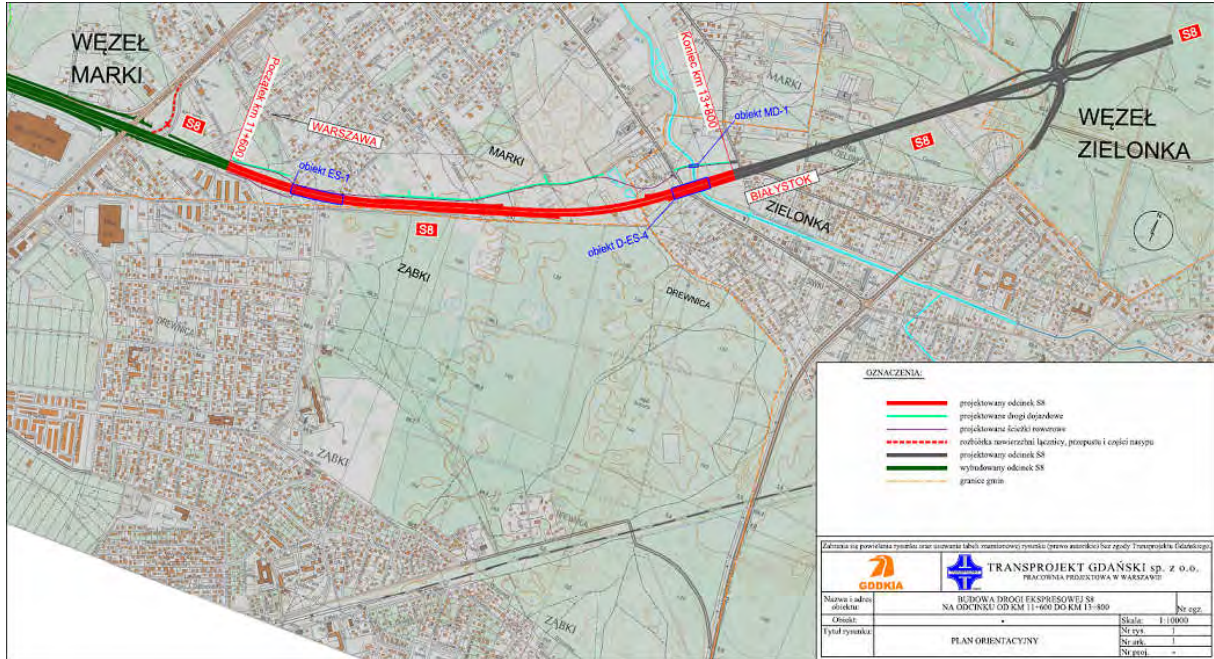
data: kwiecień 2013

SPIS TREŚCI

1	Przedmiot opracowania	2
2	Stan istniejący	2
3	Metodyka analizy	4
4	Model sieci w roku bazowym.....	5
5	Modele sieci dla horyzontów prognozy.....	11
6	Założenia do prognozy ruchu	20
7	Wskaźniki wzrostu ruchu.....	20
8	Zmiany innych wskaźników modelu ruchu.....	22
9	Wyniki prognozy ruchu.....	24
10	Dane do analiz środowiskowych.....	35
11	Podsumowanie prognoz ruchu	37

1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem analizy jest opracowanie prognozy ruchu drogowego dla projektowanej drogi ekspresowej S8 na odcinku od km 11+600 do km 13+800. Analizowany odcinek znajduje się między węzłami Marki a Zielonka. Na odcinku tym planuje się w przyszłości węzeł Drewnica z drogą ekspresową S17 – Wschodnią Obwodnicą Warszawy.



Rysunek 1.1 Orientacyjny plan drogi ekspresowej S8 (analizowany odcinek zaznaczono kolorem czerwonym).

Opracowanie ma na celu określenie prognozowanych potoków ruchu w kolejnych horyzontach czasu na poszczególnych odcinkach międzywęzłowych.

Wyniki prognozy zostaną wykorzystane do opracowania analizy akustycznej.

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 finansowo – ekonomicznej,
- przygotowanie danych do analizy środowiskowej.

2 Stan istniejący

Istniejąca droga krajowa DK 8 stanowi podstawowy element układu komunikacyjnego kraju. Z jednej strony jest istotna dla ruchu dalekiego z drugiej zaś zapewnia połączenie Warszawy z miastami ościennymi. Droga ta zapewnia połączenie centralnej z północno-wschodnią częścią państwa. Ma znaczenie ogólnokrajowe łącząc największe miasta południowej i

północnej Polski, umożliwia dojazd z Krakowa, Radomia i Warszawy do Białegostoku. Jest fragmentem drogi międzynarodowej E67 obsługującej ruch tranzytowy między południowo-zachodnimi krajami Unii Europejskiej a krajami Europy Wschodniej. Ze względu na praktycznie nieograniczoną dostępność na przeważającej długości, droga krajowa nr 8 pełni zarówno funkcje tranzytowe w ujęciu regionalnym, krajowym i międzynarodowym jak również jest wykorzystywana w podróżach lokalnych. Łączy Warszawę z Markami, Radzyminem czy Wyszkiem, zapewniając codzienny dojazd do pracy czy innych celów. Bardzo wysokie natężenie ruchu (odcinek między Warszawą a Markami jest 5 najbardziej obciążonym odcinkiem w kraju zgodnie z GPR2010), liczne skrzyżowania oraz duża dostępność drogi dla ruchu pieszych i rowerzystów wpływa na niekorzystną ocenę drogi pod względem jej funkcjonalności i bezpieczeństwa.

Analizowany odcinek drogi krajowej numer 8 od Warszawy do Radzymina znajduje się w województwach mazowieckim. Analizowany odcinek przebiega obecnie przez Marki, co dodatkowo utrudnia warunki ruchu. Droga ma przekrój dwujezdniowy.

Szczegółowe dane dotyczące natężenia ruchu w 2010, 2005 oraz 2000 roku przedstawiono w tabelach 2.1, 2.2 oraz tabeli 2.3. W tabelach 2.4 i 2.5 zestawiono zmiany natężenia ruchu w latach 2005 – 2010 oraz 2000 – 2005.

Tabela 2.1 Natężenia ruchu na odcinku Marki – Radzymin w 2010 roku.

Numer drogi	Opis odcinka	Pojazdy silnikowe ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
						bez przycz.	z przycz.		
8	WARSZAWA-MARKI	56852	219	48486	3709	1623	1892	913	10
8	MARKI /PRZEJŚCIE/	38551	109	31454	2892	1482	1787	818	9
8	MARKI-RADZYMIN	31067	124	24087	3019	1413	1738	681	5
S8	RADZYMIN /OBWODNICA/	21043	53	16192	1719	949	1710	419	1

Tabela 2.2 Natężenia ruchu na odcinku Marki – Radzymin w 2005 roku.

Numer drogi	Opis odcinka	Pojazdy silnikowe ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
						bez przycz.	z przycz.		
8	WARSZAWA - MARKI	54378	109	45515	2882	2066	2936	870	0
8	MARKI /PRZEJŚCIE/	37793	13	29277	2681	2124	2901	797	0
8	MARKI - RADZYMIN	28403	57	21387	1931	1449	2869	682	28
8/S8	RADZYMIN /OBWODNICA/	19847	40	14508	1389	1092	2401	417	0

Tabela 2.3 Natężenia ruchu na odcinku Marki – Radzymin w 2000 roku.

Numer drogi	Opis odcinka	Pojazdy silnikowe ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
						bez przycz.	z przycz.		
8	WARSZAWA-MARKI	45858	46	35035	4311	2981	2568	917	0
8	MARKI-RADZYMIN	25747	26	18666	2626	1339	2472	618	0

Tabela 2.4 Zmiana natężenia ruchu w latach 2005 – 2010 na analizowanym odcinku.

Numer drogi	Opis odcinka	Pojazdy silnikowe ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
						bez przycz.	z przycz.		
8	WARSZAWA-MARKI	105%	201%	107%	129%	79%	64%	105%	
8	MARKI /PRZEJŚCIE/	102%	838%	107%	108%	70%	62%	103%	
8	MARKI-RADZYMIN	109%	218%	113%	156%	98%	61%	100%	18%
S8	RADZYMIN /OBWODNICA/	106%	133%	112%	124%	87%	71%	100%	

Tabela 2.5 Zmiana natężenia ruchu w latach 2000 – 2005 na analizowanym odcinku.

Numer drogi	Opis odcinka	Pojazdy silnikowe ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
						bez przycz.	z przycz.		
8	WARSZAWA - MARKI	119%	237%	130%	67%	69%	114%	95%	
8	MARKI - RADZYMIN	110%	219%	115%	74%	108%	116%	110%	

Analizując natężenie ruchu pojazdów GPR2010 należy wskazać na bardzo dużą różnorodność w zależności od odcinka. Odcinki przy Warszawie mają jedne z najwyższych natężeń w kraju (ponad 56 tys), w miarę oddalania się natężenie spada (ruch na obwodnicy Radzymina wyniósł 21 tys pojazdów). Świadczy to o bardzo wysokim udziale ruchu lokalnego. Podobnie zmienia się udział poszczególnych kategorii pojazdów. Na odcinku Warszawa – Marki udział samochodów osobowych wynosił 85%, dostawczych 7%, ciężarowych 3% i ciężarowych z przyczepą 3%. Na odcinku obwodnicy Radzymina wyniósł - samochodów osobowych 77%, dostawczych 8%, ciężarowych 5% i ciężarowych z przyczepą 8%.

W okresie od poprzedniego GPR 2005 odnotowano wzrost potoków pojazdów na analizowanym odcinku drogi krajowej nr 8. Natężenie pojazdów w 2010 roku zwiększyło się średnio o około 5 % w stosunku do roku 2005. Wydaje się jednak iż wzrost nie jest spowodowany brakiem zainteresowania lecz osiągnięciem przepustowości drogi w godzinach szczytu. Największy wzrost odnotowano w kategorii pojazdów dostawczych – wzrost o ponad 29%. Wzrost pojazdów osobowych wyniósł średnio 10%. Warty odnotowania jest znaczący spadek liczby pojazdów ciężarowych. Spowodowane jest to wprowadzeniem ograniczenia ruchu pojazdów ciężkich w Warszawie. Jednocześnie należy podkreślić, iż wzrost natężeń ruchu pojazdów był niższy niż w poprzednim okresie od 2000 do 2005 roku.

3 Metodyka analizy

Prognoza 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 2010, ze względu na dostępne 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 512 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 drogowy 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 – jezdnia 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 2016 (pierwszy rok analizy),
- rok 2020,
- rok 2030,
- 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. Ponadto wykonano zagęszczenia obszaru miasta do podziału na mniejsze rejony (osiedla). W efekcie wprowadzono dodatkowo 85 rejonów komunikacyjnych. Na rysunku 4.1 pokazano uszczegółowiony podział na rejony.



Rysunek 4.1 Podział modelu na rejony komunikacyjne 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 drogową została podzielona na 35 kategorii modelowych odcinków dróg.

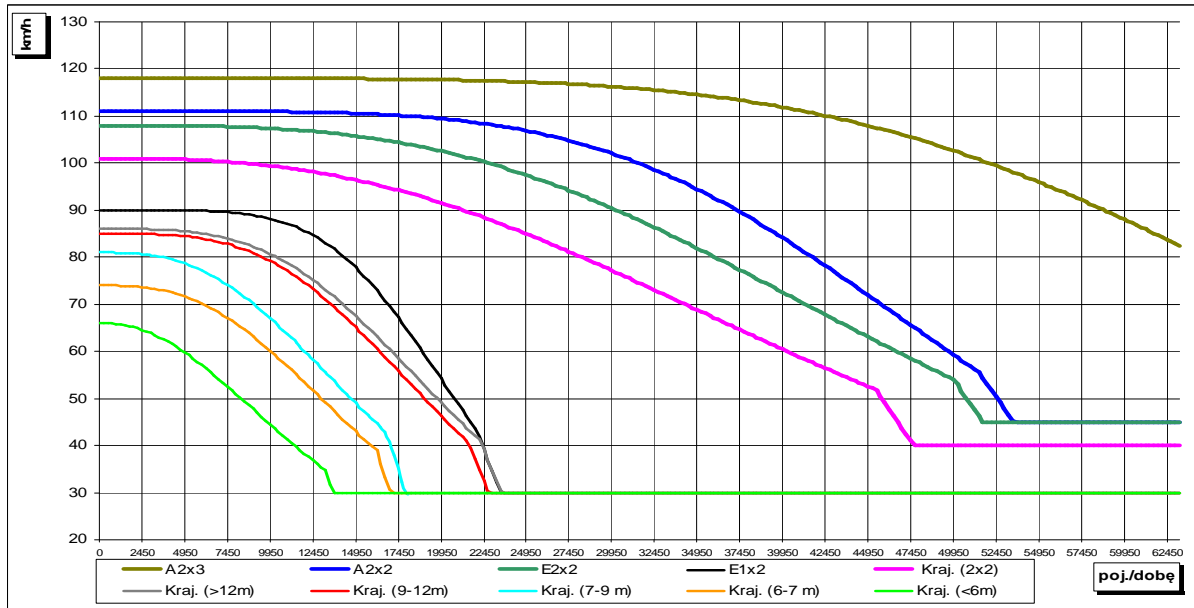
Każdej kategorii odcinków, oprócz danych technicznych, przyporządkowano również dane funkcjonalne, niezbędne do modelowania ruchu w sieci:

- 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

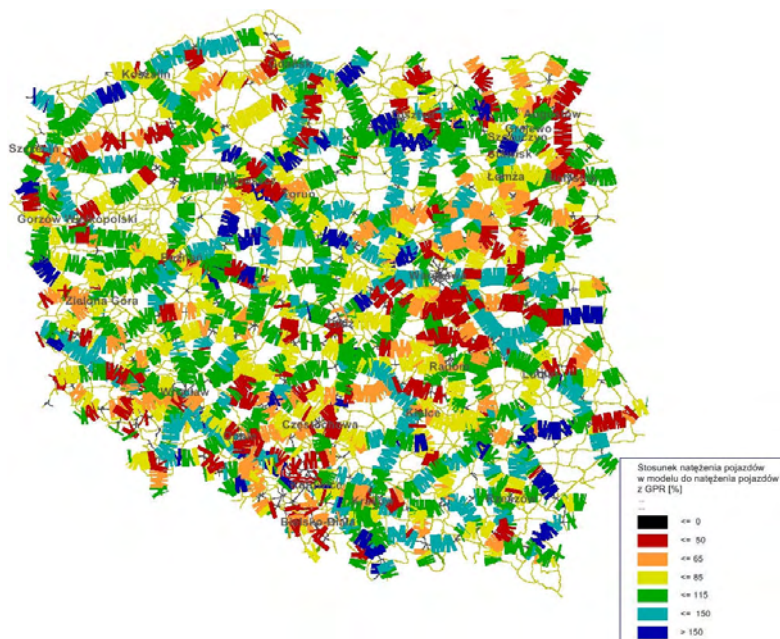
Numer typu odcinka w modelu	Kategoria odcinka (szerokości jezdni)	Przekrój jezdni	Prędkość ruchu swobodnego [km/h]	Przepustowość dobową [poj./dobę/kierunek]
3	Autostrada	2x3	118	74000
4	Autostrada płatna	2x3	118	74000
5	Autostrada	2x2	111	50000
6	Autostrada płatna	2x2	111	50000
13	Ekspresowa	2x3	113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



Rysunek 4.2 Krzywe zależności prędkości ruchu pojazdów od natężenia.

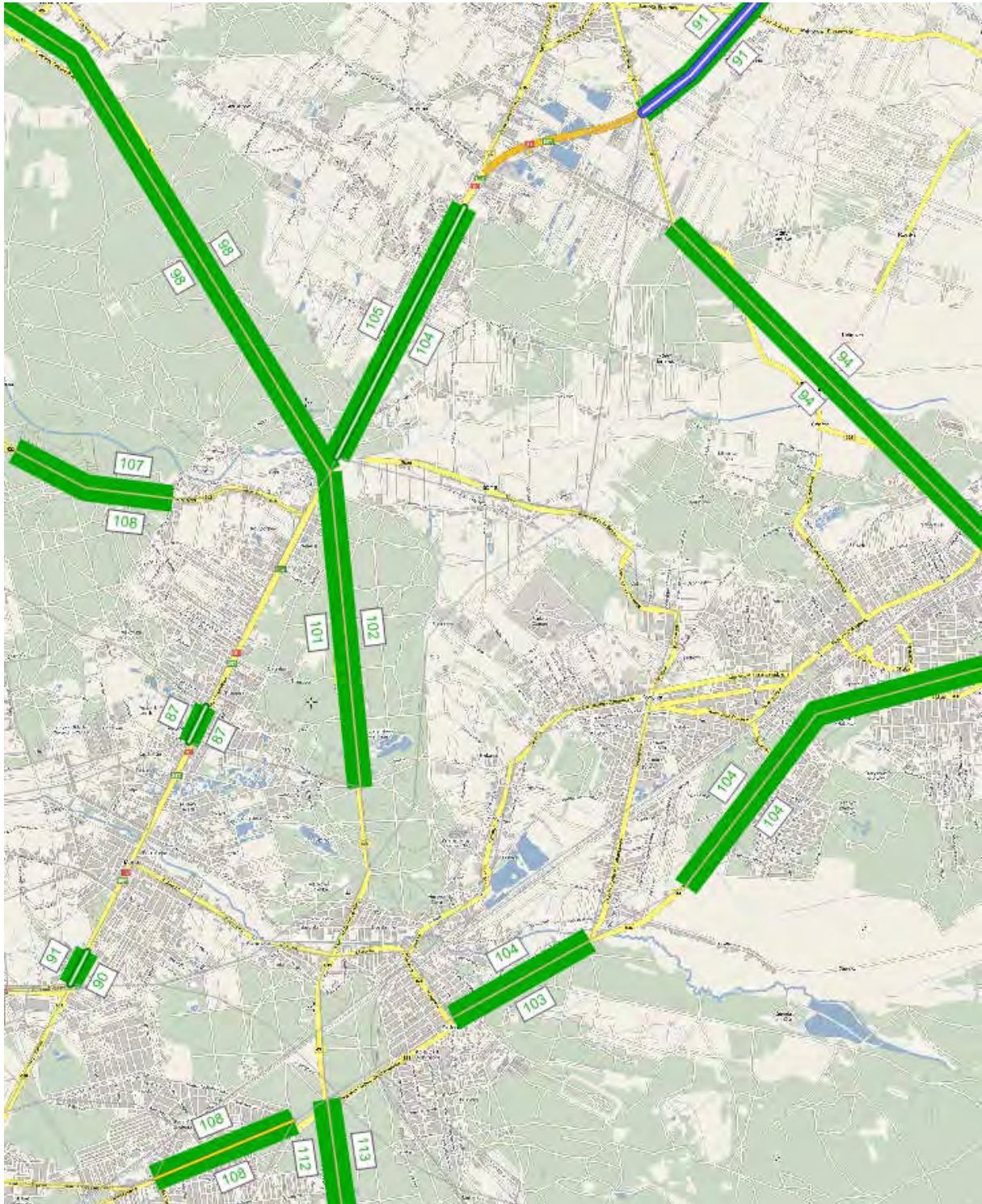
Wykorzystując wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu w 2010 roku, sprawdzono zgodność potoków pojazdów z modelu z wartościami z pomiarów. W pierwszym kroku wykonano taką procedurę na ogólnej sieci Polski, natomiast w drugim - na uszczegółowionym modelu. Na rysunku 4.3 przedstawiono zgodność modelowych rozkładów ruchu z wartości 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.

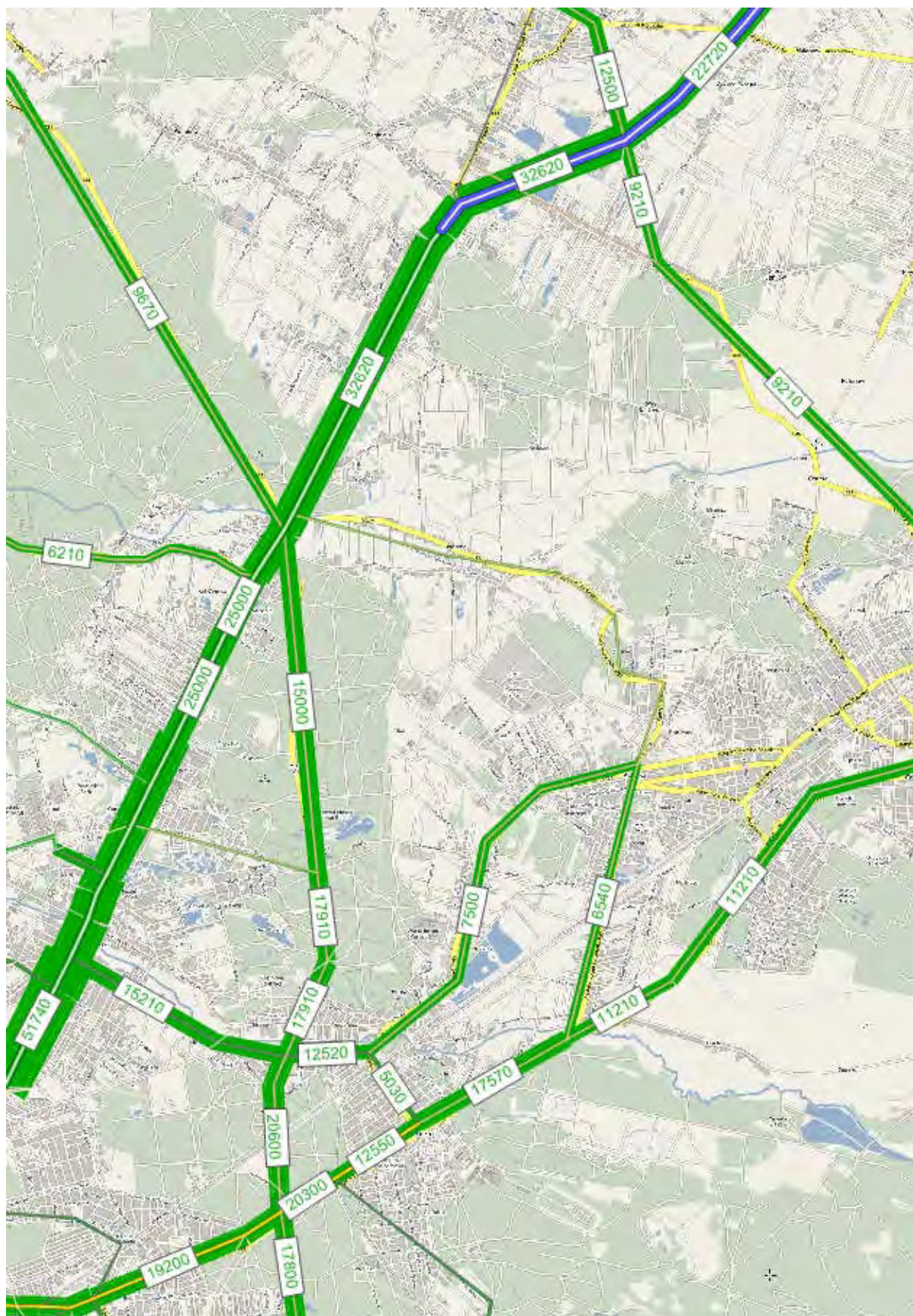


Rysunek 4.3 Poziom zgodności SDR, obliczonego modelem ruchu z wynikami GPR 2010.

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 Procentowy poziom zgodności SDR, obliczonego modelem ruchu z wynikami GPR 2010 dla analizowanego obszaru.



Rysunek 4.5 Natężenie ruchu w 2010 roku po kalibracji.

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 S8 zostanie wybudowany do roku 2016.

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 – 2035.

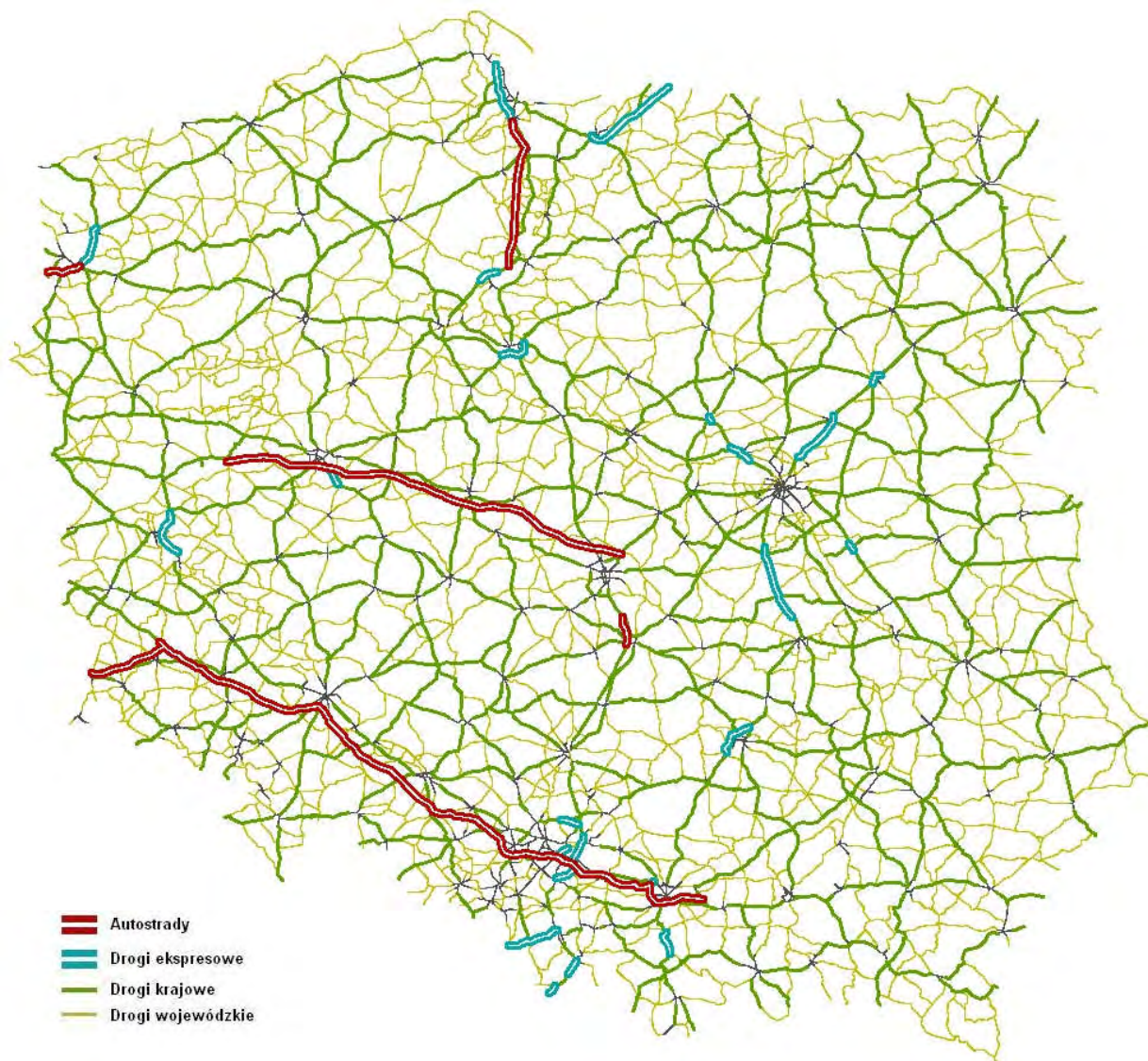
odcinek	rok oddania
Autostrada A1	
Gdańsk – Nowe Marzy	istniejąca
Nowe Marzy – Toruń	2012
Toruń – Kowal	2014
Kowal – Stryków	2012
Stryków – Pyrzowice	2015
Pyrzowice – Sośnica	2012
Sośnica – Gorzyczki	2012
Autostrada A2	
Świecko – Nowy Tomyśl	2012
Nowy Tomyśl – Stryków	istniejąca
Stryków – Konotopa	2012
Warszawa – Mińsk Mazowiecki	2020
Mińsk Mazowiecki – Siedlce	2030
Siedlce – Kukuryki	2035
Autostrada A4	
Jędrzychowice – Zgorzelec	istniejąca
Zgorzelec – Krzyżowa	istniejąca
Krzyżowa – Wrocław – Katowice – Kraków	istniejąca
Kraków – Szarów	istniejąca
Szarów – Tarnów	2012
Tarnów – Rzeszów	2014
Rzeszów – Korczowa	2013
Autostrada A6	
Kołbaskowo – Szczecin	istniejąca
Autostrada A8	
obwodnica Wrocławia	2012
Autostrada A18	
Olszyna – Golnice	2023

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

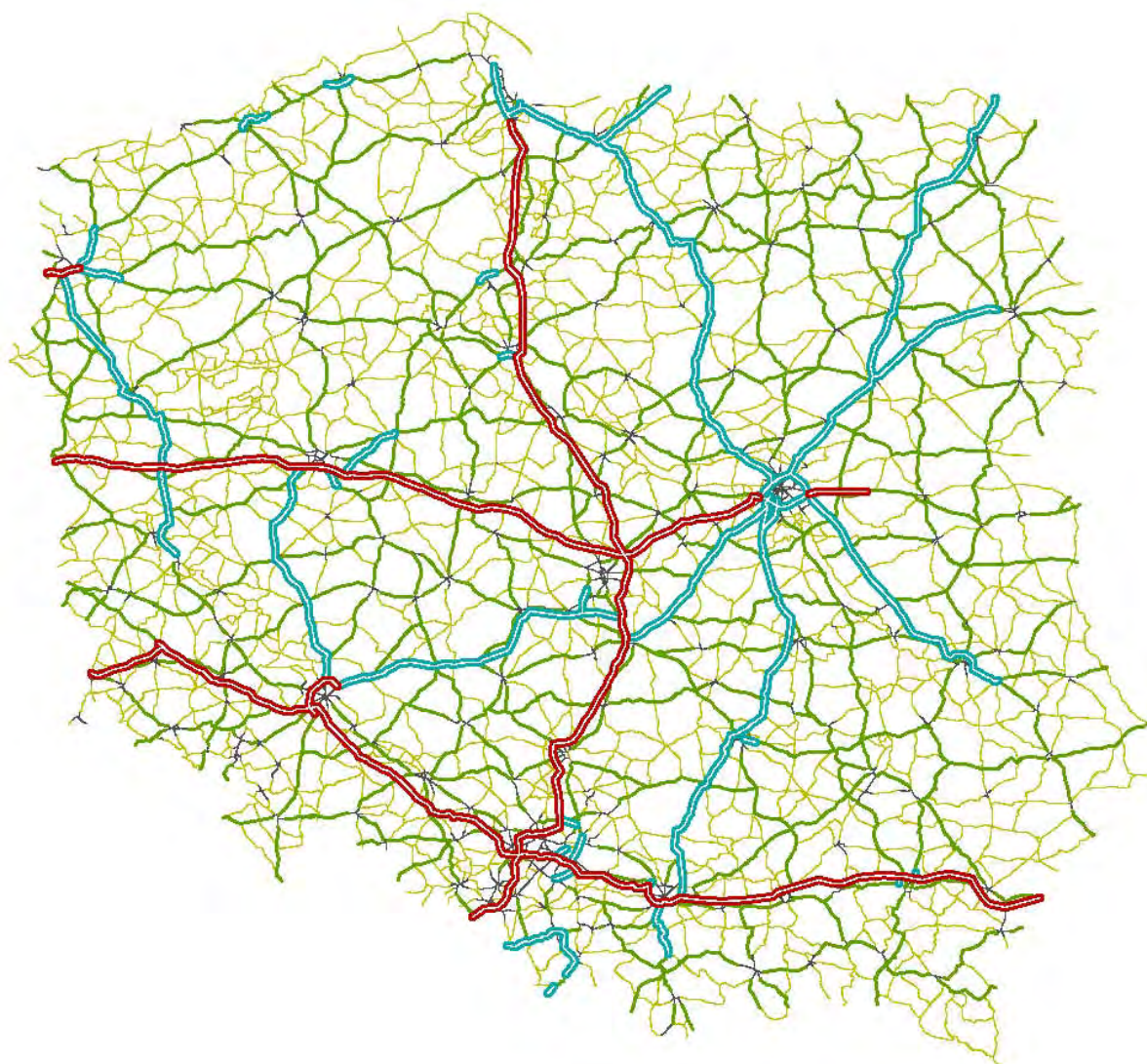
odcinek	rok oddania
S1	
Lotnisko - Podwarpie	istniejąca
Podwarpie –Dąbrowa	2030
Kosztowy – Bielsko Biała	2034
Bielsko Biała – Cieszyn	istniejąca
S2	
Puławska – Lubelska (POW)	2020
Konotopa – Warszawa (Puławska)	2013
S3	
Wolin – Troszyn	2027
Świnoujście – Goleniów, dopełnienie	2034
Goleniów – Szczcin	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 – Widawa	2020
S6	
Goleniów – Koszalin	2027
Koszalin – Słupsk	2027
Słupsk – Lębork	2027
Lębork – 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	2018
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.

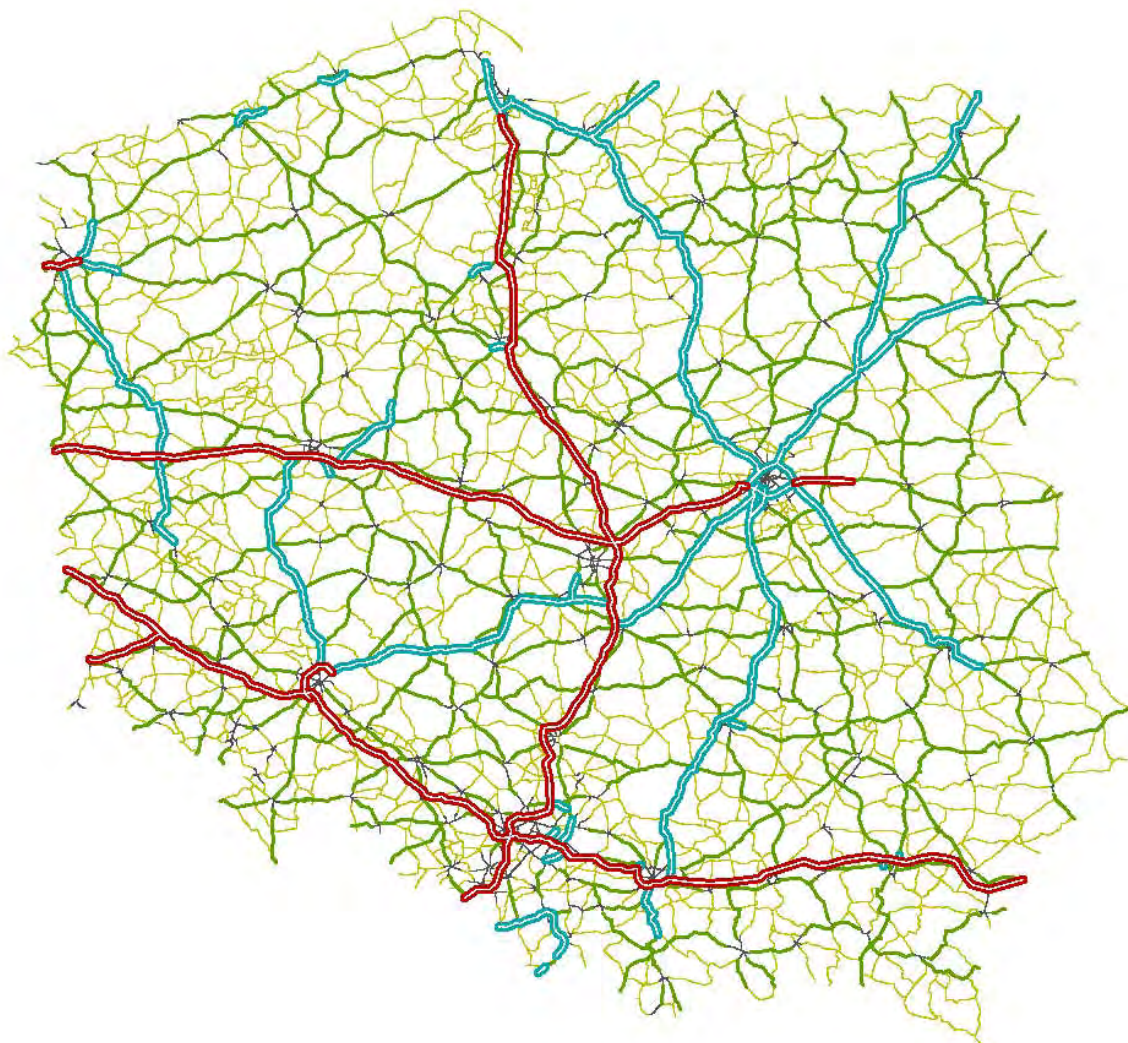
odcinek	rok oddania
S8	
Wrocław – Syców	2012
Syców – A1	2013
Piotrków Tryb. – Radziejowice	2012
Radziejowice – Paszków	2020
Opacz – Paszków, odc. zamiejski	2020
Konotopa – Powązkowska	2011
Powązkowska – Marki	2015
Marki – Radzymin wraz z obw. Marek	2016
Jeżewo – Białystok+ obw. Zambrowa i Włsniewa	2012
Wyszów – Białystok z wył. 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	2035
Białystok – Międzyrzec	2035
Międzyrzec – Lubartów	2035
Lubartów – Kraśnik	2026
Kraśnik – Słbierna	2027
Słbierna – Rzeszów	2011
Rzeszów – Barwinek	2037
S51	
Olsztynek – Olsztyn	2034
S61	
Elk – Budzisko	2020
Ostrów Maz. – Elk	2020
S69	
Bielsko – Biała – Żywiec	2012
obw. Węgierskiej Górki	2026
S74	
Sulejów – Kielce – Nisko	2030
DK16	
Olsztyn – Mrągowo wraz z obw. Olsztyna	2034



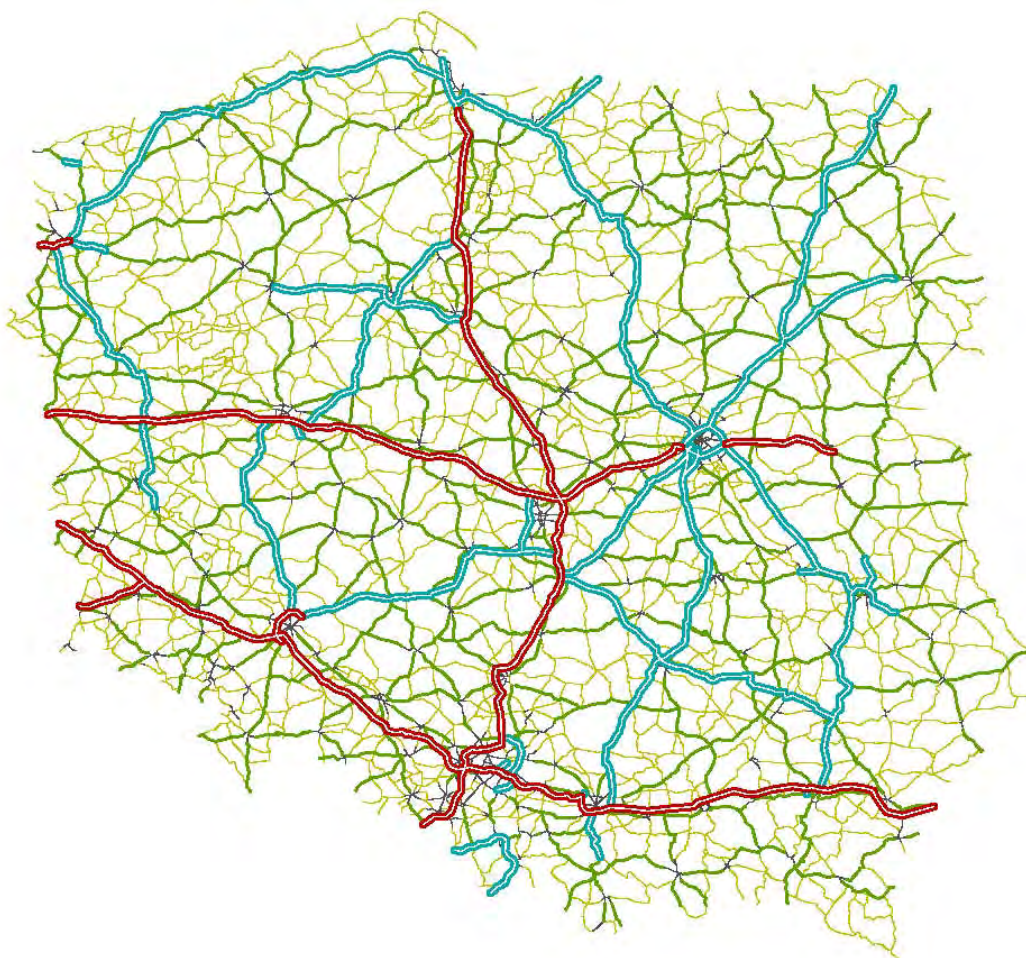
Rysunek 5.1 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2010.



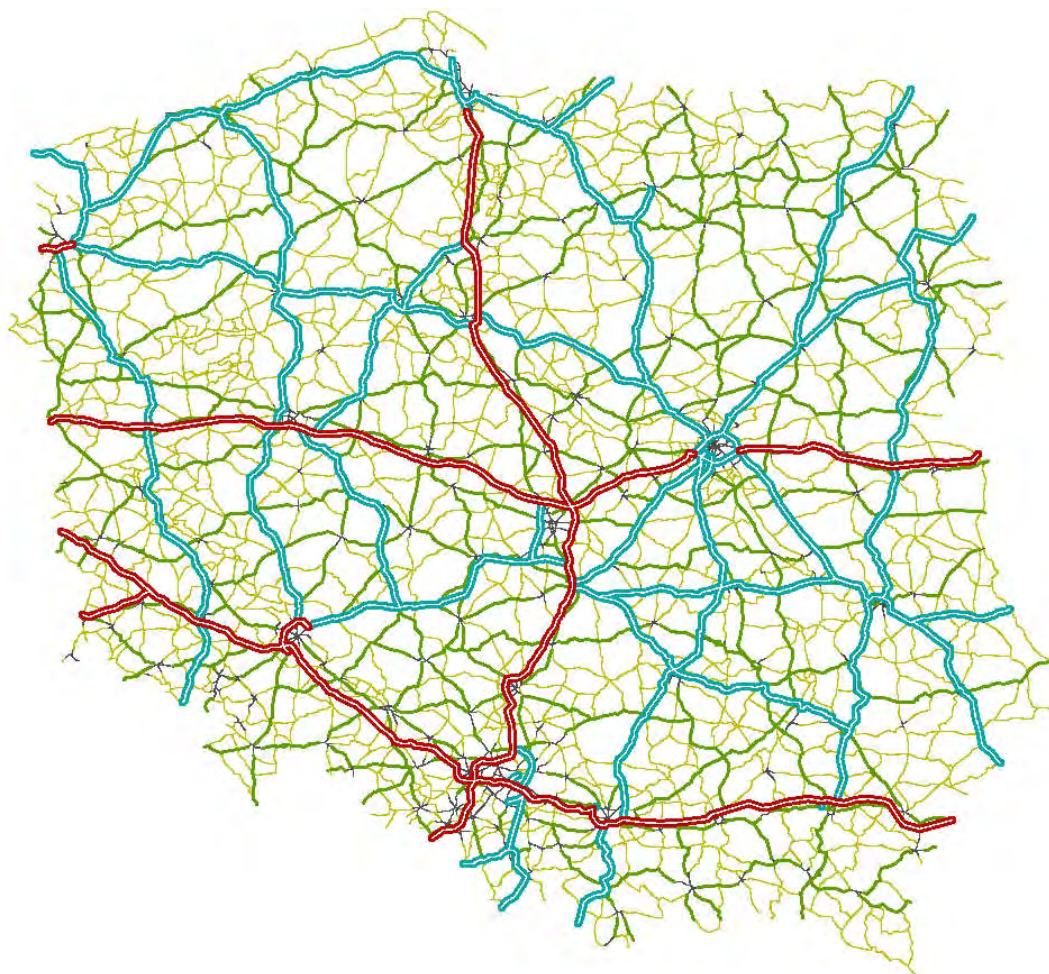
Rysunek 5.2 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2020.



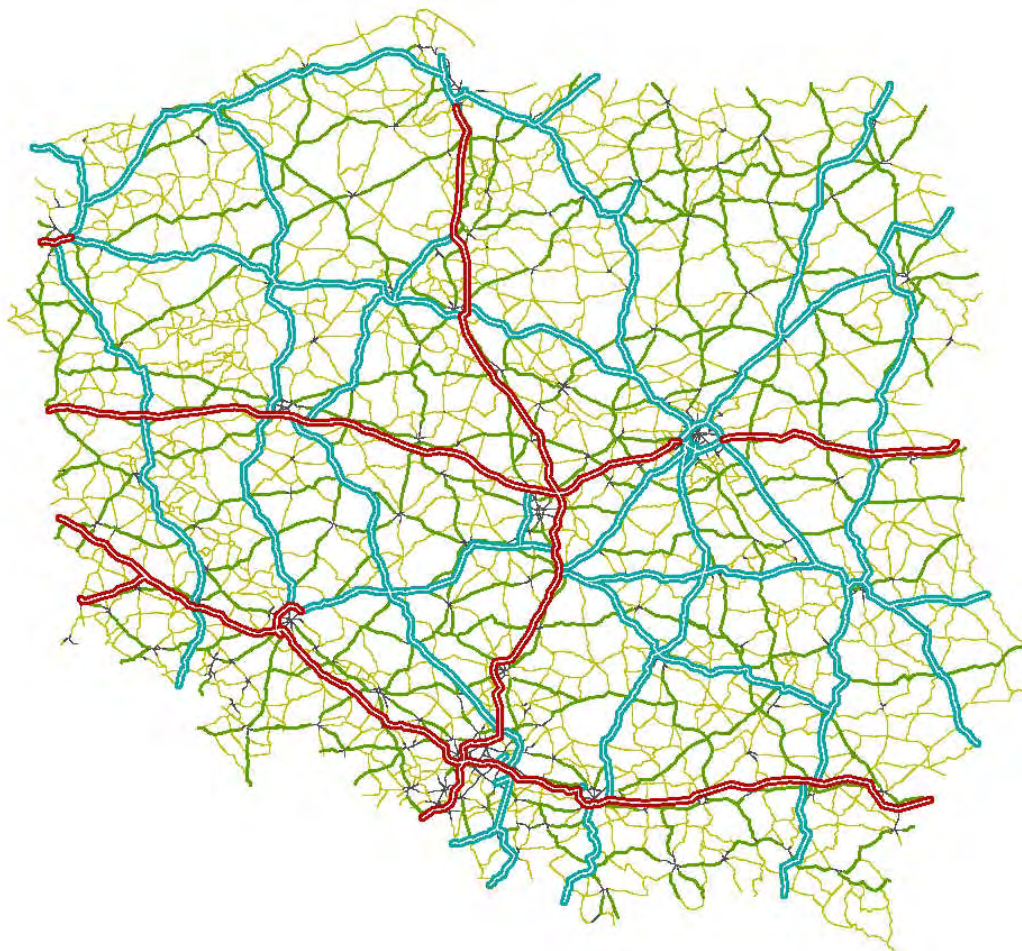
Rysunek 5.3 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2025.



Rysunek 5.4 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2030.



Rysunek 5.5 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2035.



Rysunek 5.6 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.

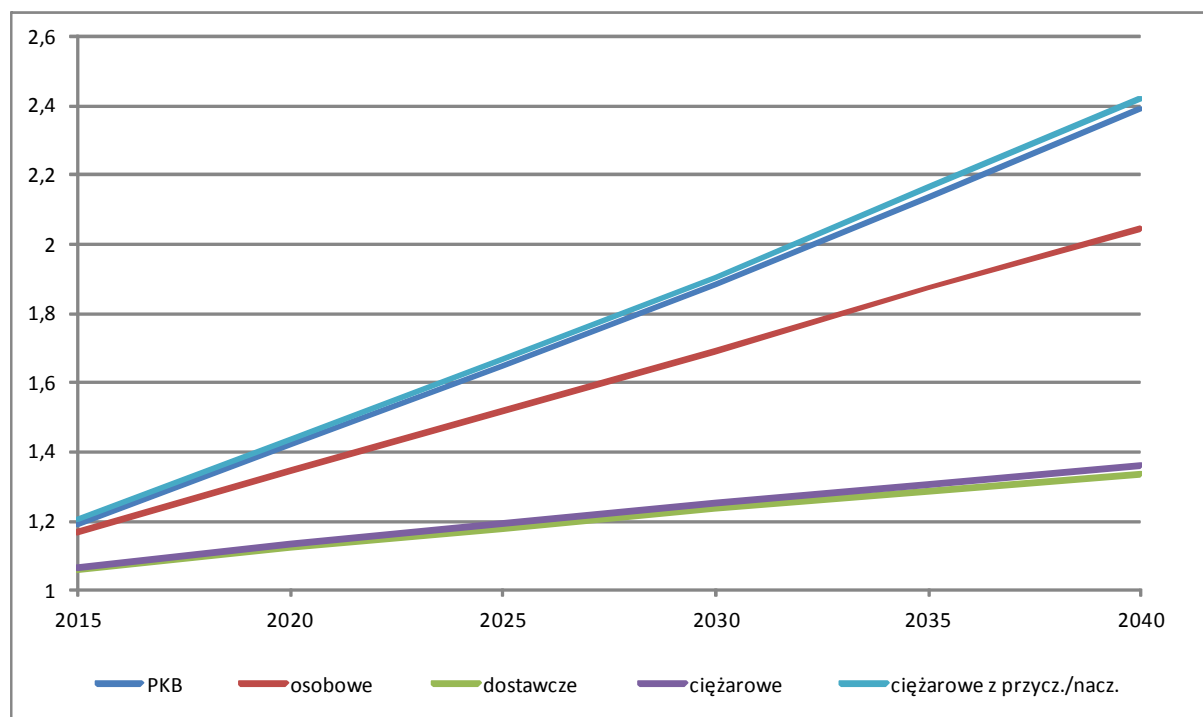
7 Wskaźniki wzrostu ruchu

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					
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.

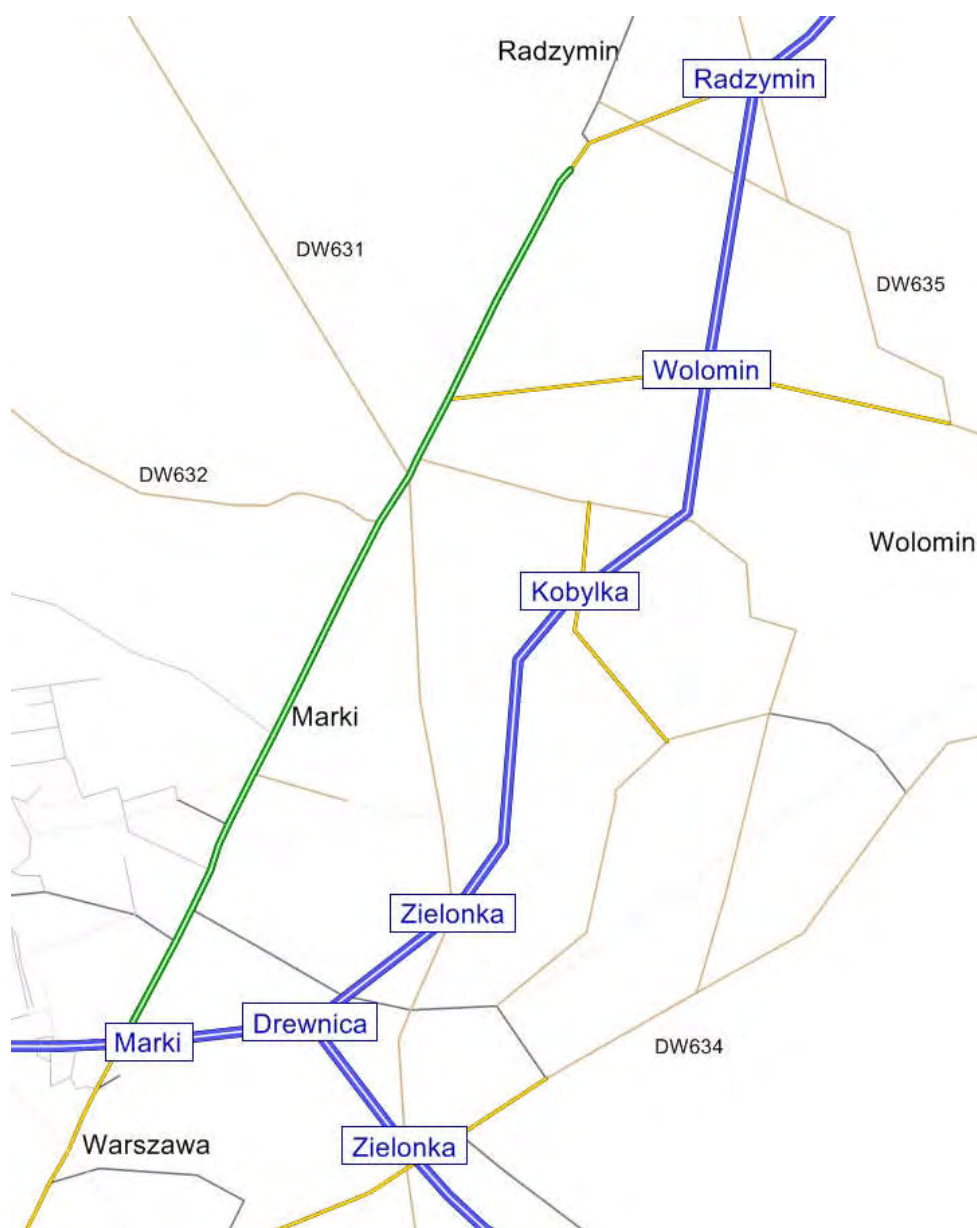
Stawki opłat za przejazd autostradami płatnymi przyjęto zgodnie z zaleceniami GDDKiA na poziomie 10 gr/km dla samochodów osobowych i dostawczych oraz 46 gr/km dla samochodów ciężarowych i autobusów.

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 autostrady i 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 A i S oraz 29 gr./km dla pozostałych, wybranych dróg krajowych. Od roku 2020 opłata wynosić będzie 27 gr./km dla dróg A i S oraz 21 gr./km dla pozostałych, wybranych dróg krajowych.

9 Wyniki prognozy ruchu

Prognozę ruchu dla projektowanej drogi ekspresowej S7 między Jedlińskiem a granicą woj. mazowieckiego przygotowano dla wariantu bezinwestycyjnego oraz inwestycyjnego. Przebieg trasy pokazuje rysunek 9.1. Analizowana inwestycja ma zostać poprowadzona w przeważającej części po nowym śladzie. Droga będzie miała przekrój dwujezdniowy, trzypasowy.



Rysunek 9.1 Odzworowanie planowanej drogi ekspresowej S7 w programie Visum.

Prognoza 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.

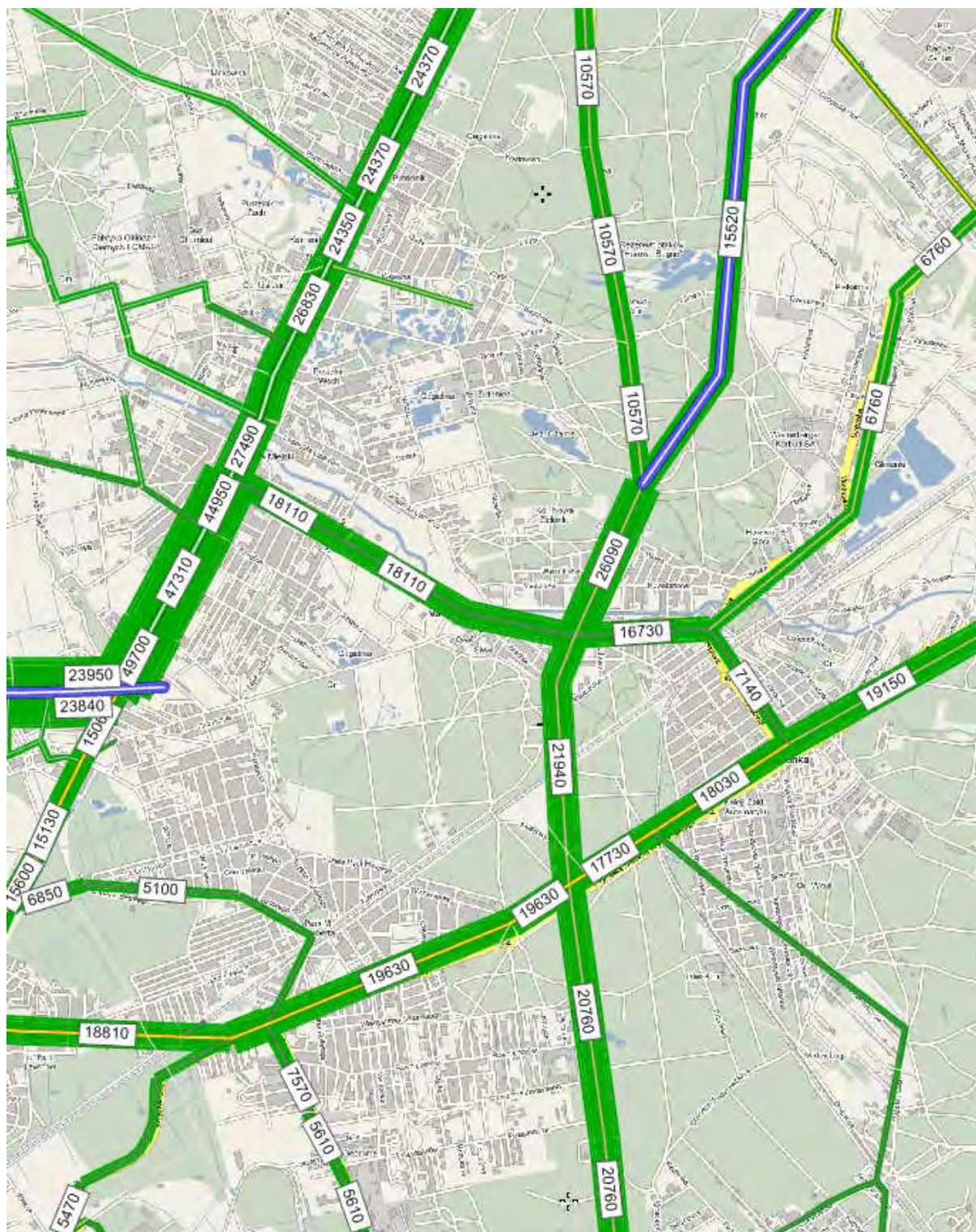
Na podstawie powyższych danych obliczono prognozowane potoki pojazdów w podziale na kategorie pojazdów.

W tabeli 9.1 przedstawiono natężenia ruchu pojazdów na projektowanym odcinku drogi w kolejnych latach prognozy odpowiednio w wariantcie inwestycyjnym.

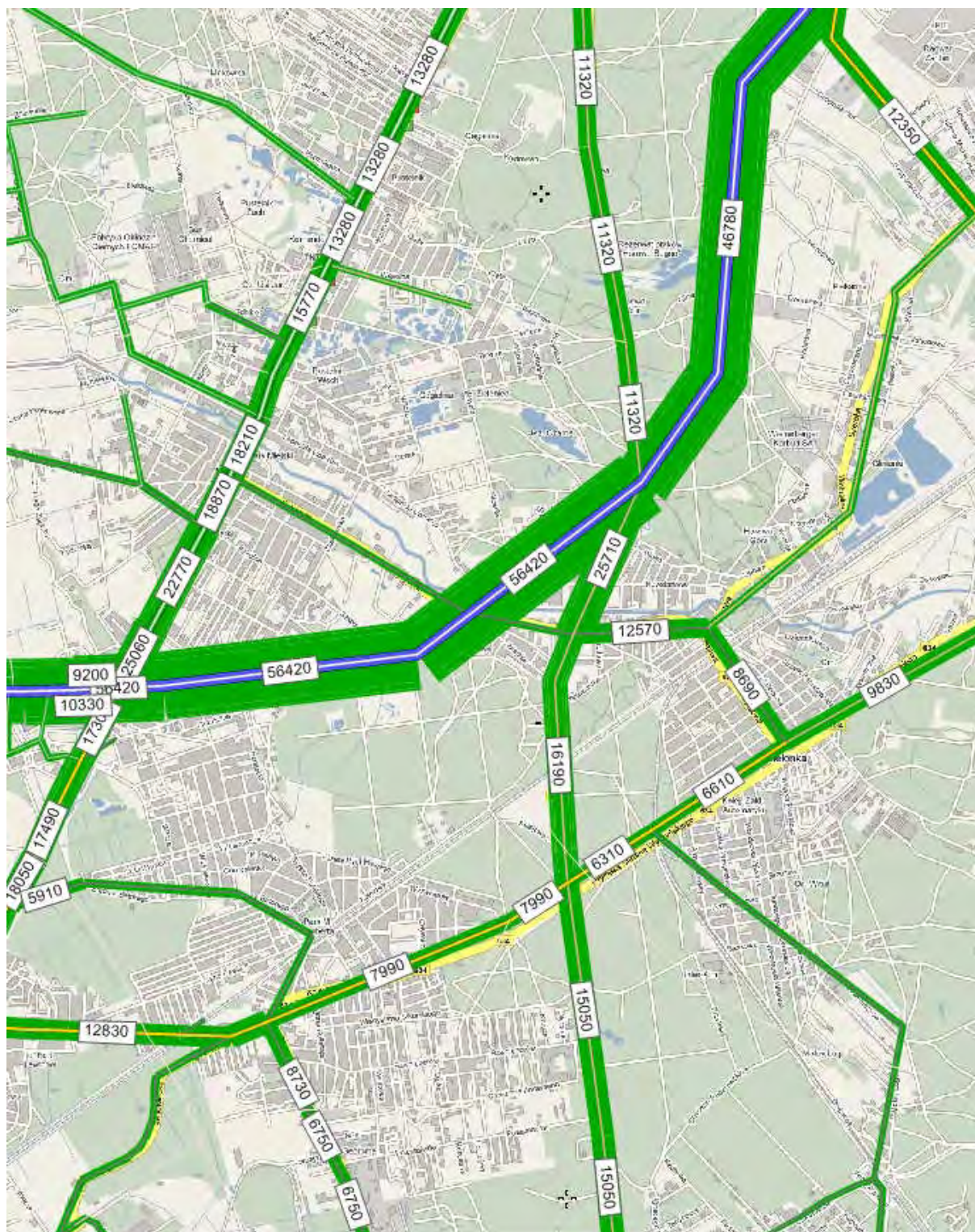
Na rysunkach 9.2 - 9.9 pokazano natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] na sieci drogowej w rozpatrywanym korytarzu w roku 2016, 2030 oraz 2040 w analizowanym wariantcie bezinwestycyjnym oraz inwestycyjnym.

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

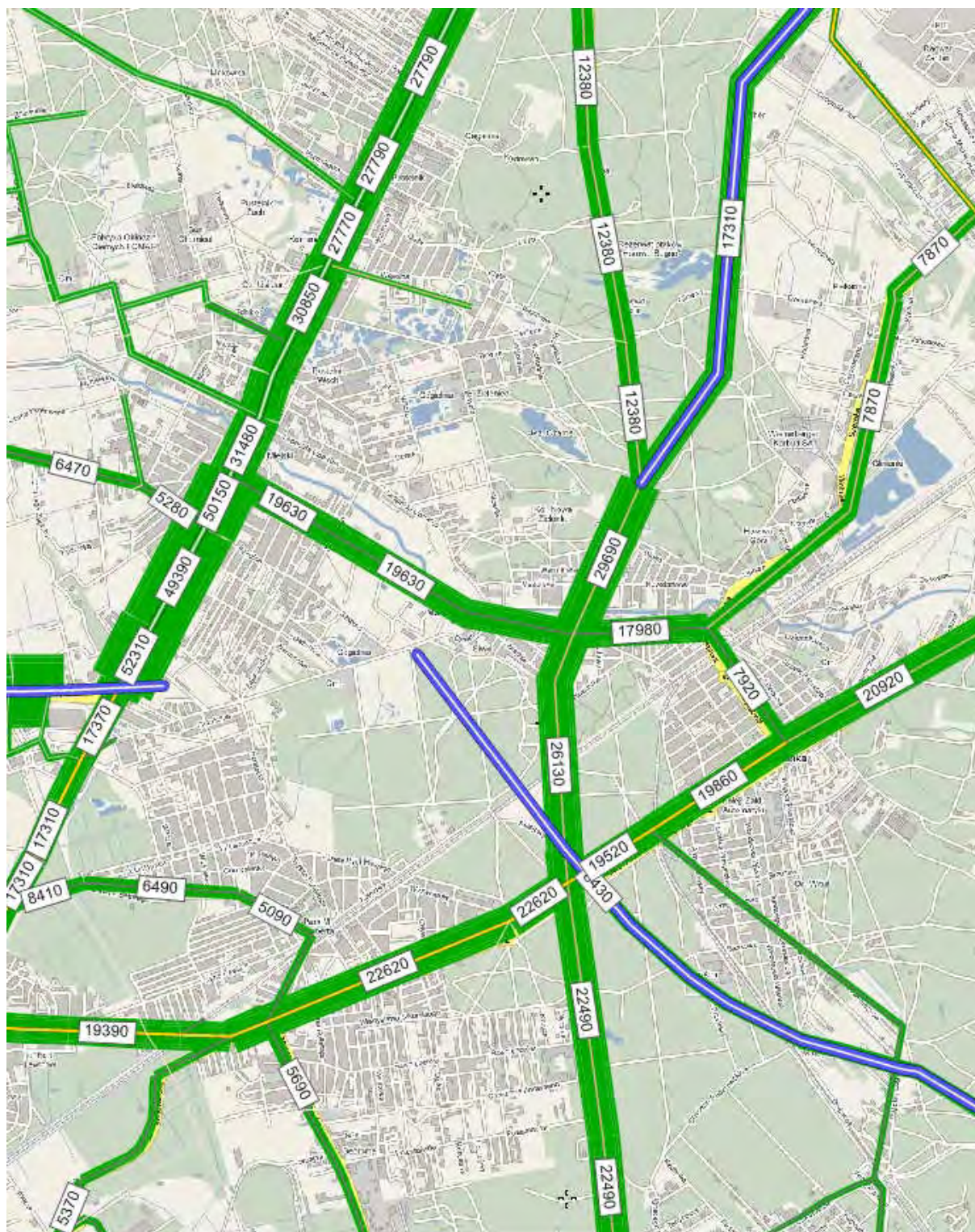
odcinek		SDR	SO	SD	SC	SCP
2016						
Marki	- Drewnica	56400	46670	4130	1230	4370
Drewnica	- Zielonka	56400	46670	4130	1230	4370
2020						
Marki	- Drewnica	83260	68580	6060	1900	6720
Drewnica	- Zielonka	55950	44170	4280	1650	5850
2030						
Marki	- Drewnica	95770	80160	5950	2130	7530
Drewnica	- Zielonka	62450	50250	3230	1970	7000
2040						
Marki	- Drewnica	107760	90610	6270	2390	8490
Drewnica	- Zielonka	76030	62100	3560	2280	8090



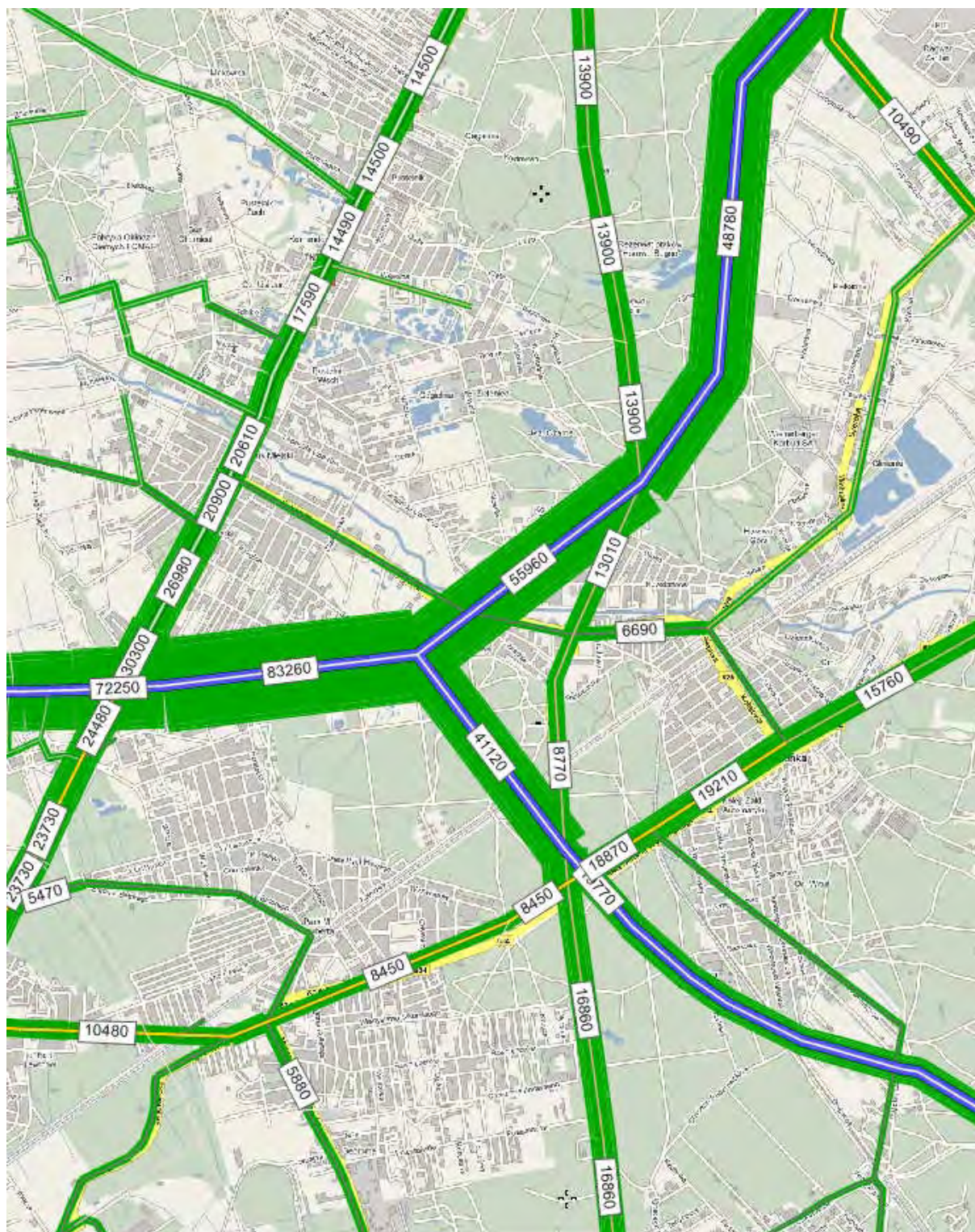
Rysunek 9.2 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2016 na analizowanym odcinku w wariacie bezinwestycyjnym.



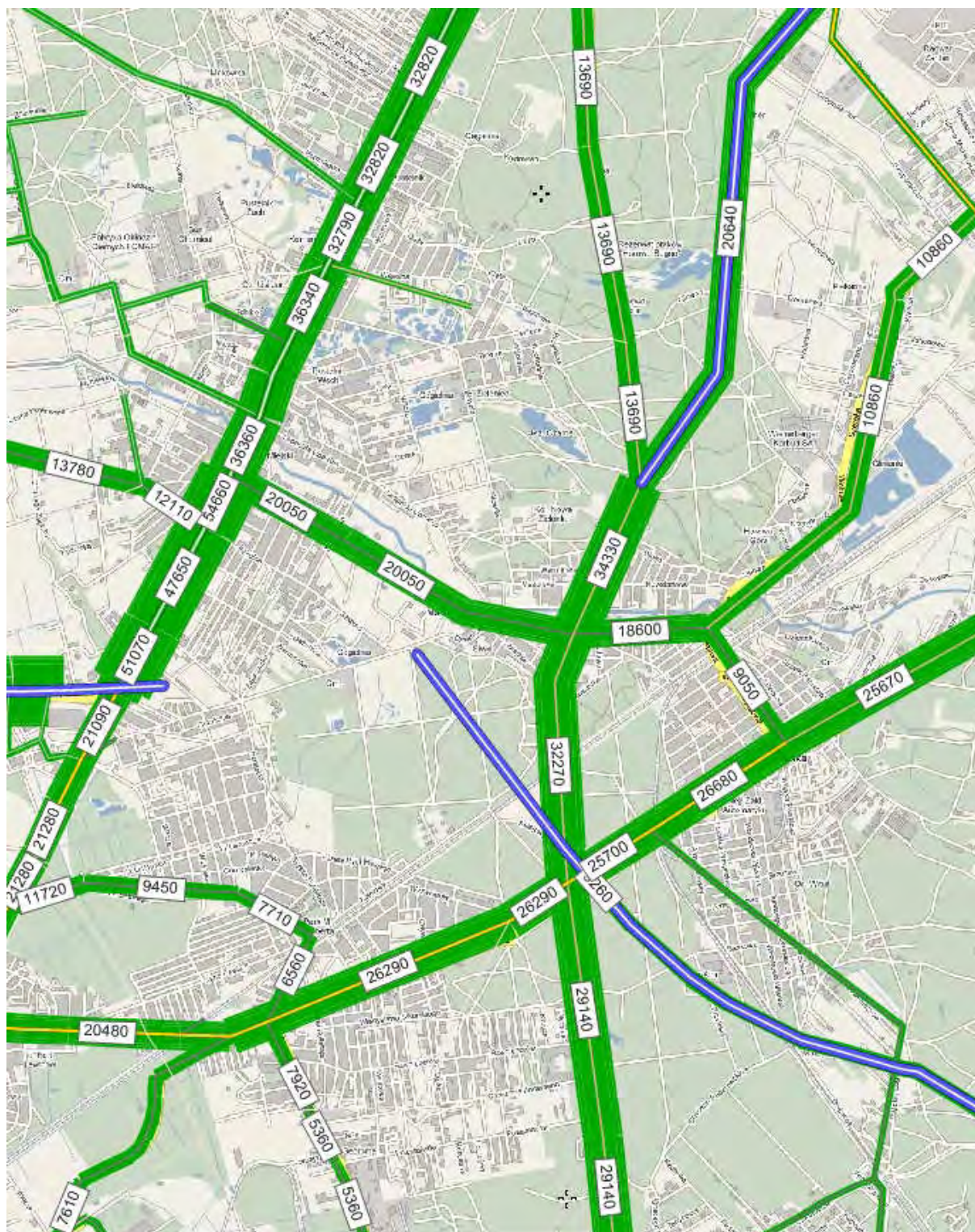
Rysunek 9.3 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2016 na analizowanym odcinku w wariantie inwestycyjnym.



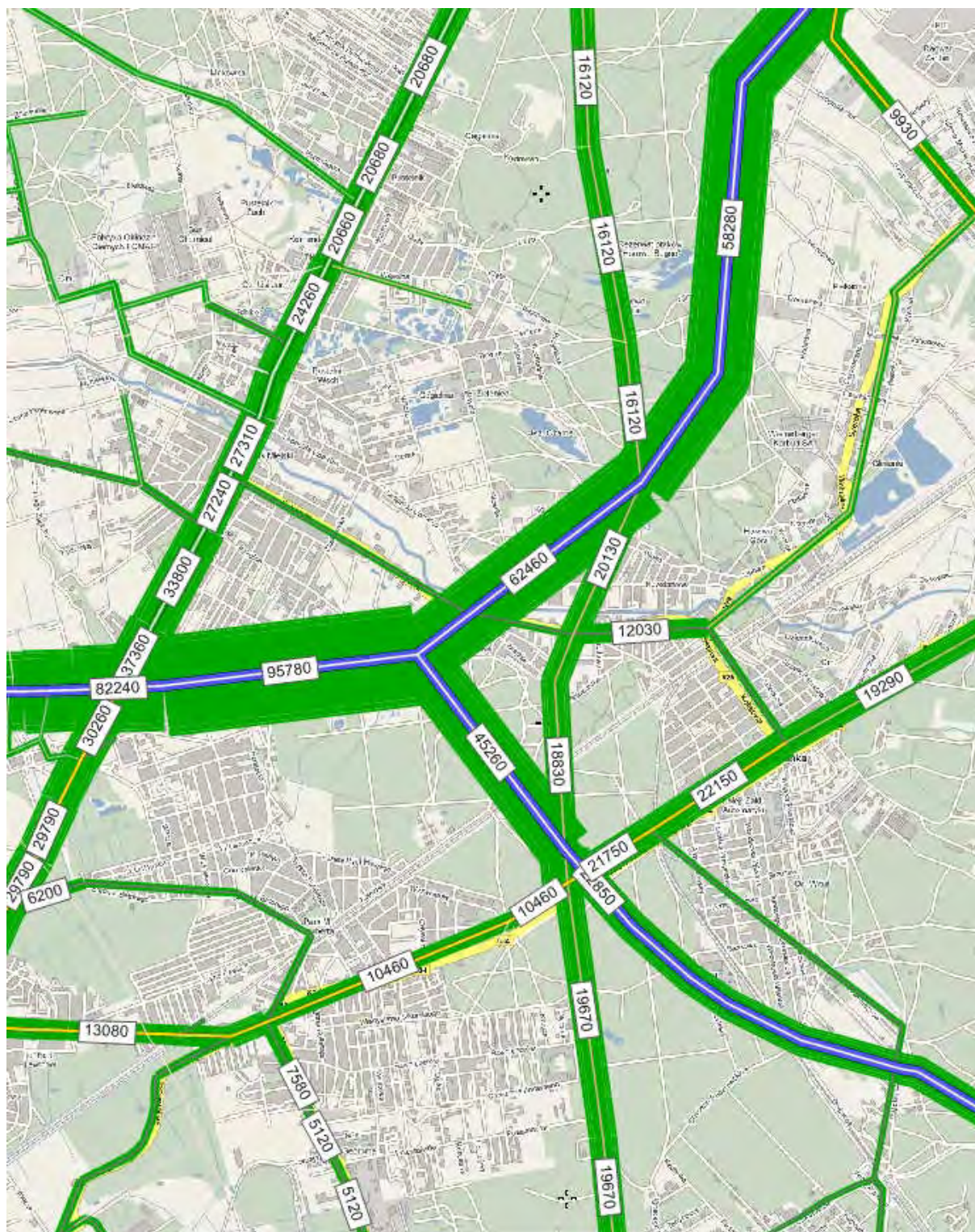
Rysunek 9.4 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2020 na analizowanym odcinku w wariancie bezinwestycyjnym.



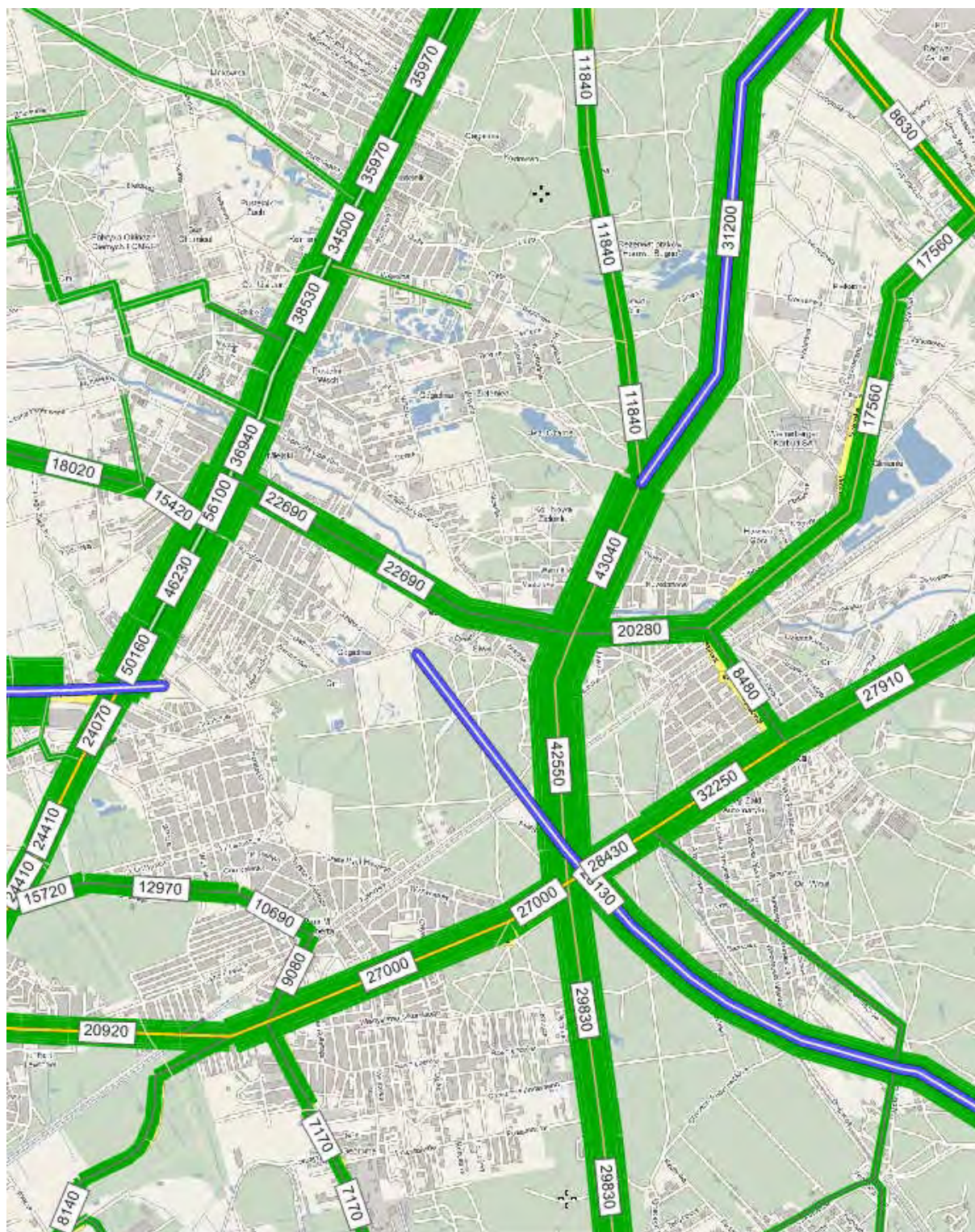
Rysunek 9.5 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2020 na analizowanym odcinku w wariantcie inwestycyjnym.



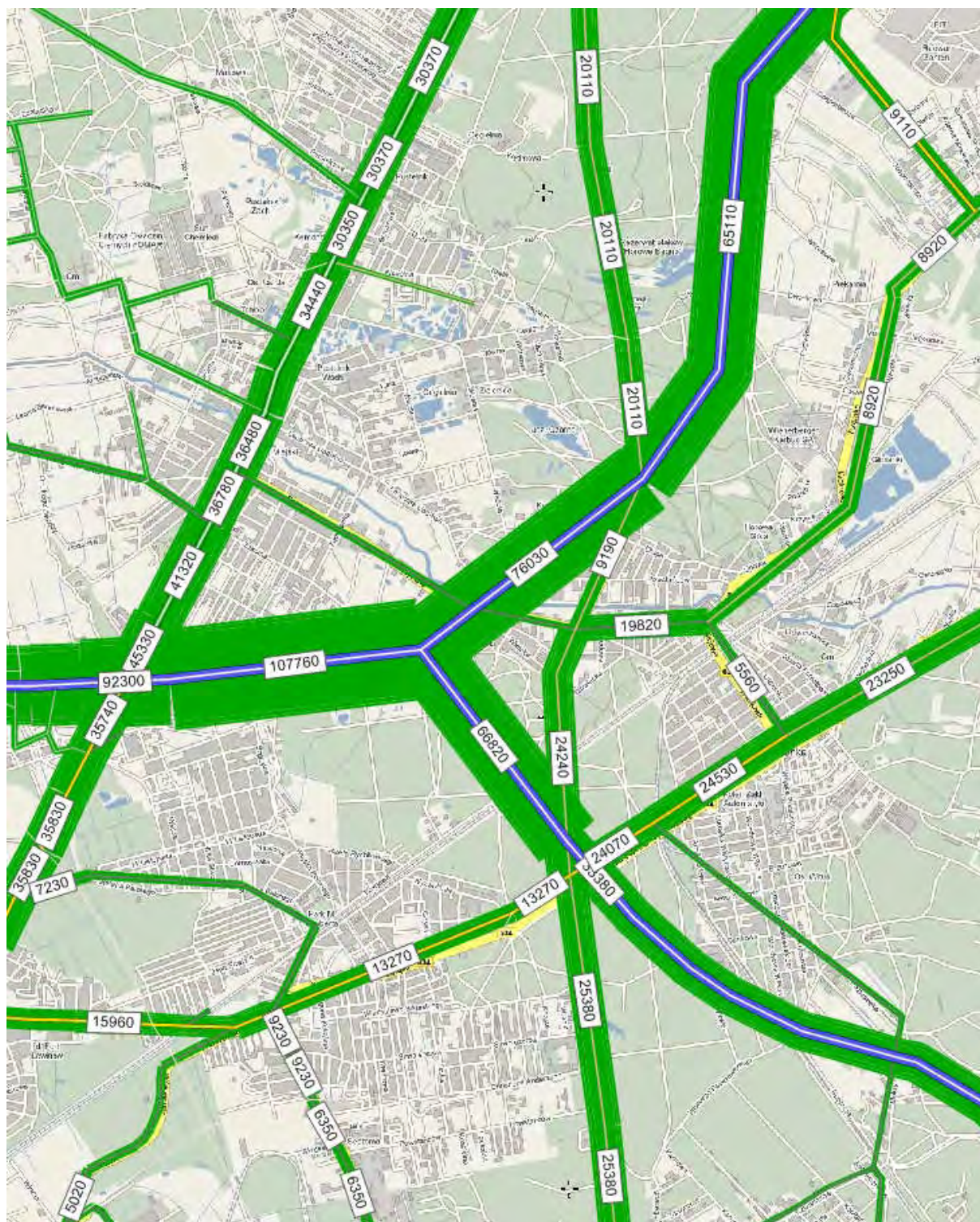
Rysunek 9.6 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2030 na analizowanym odcinku w wariantie bezinwestycyjnym.



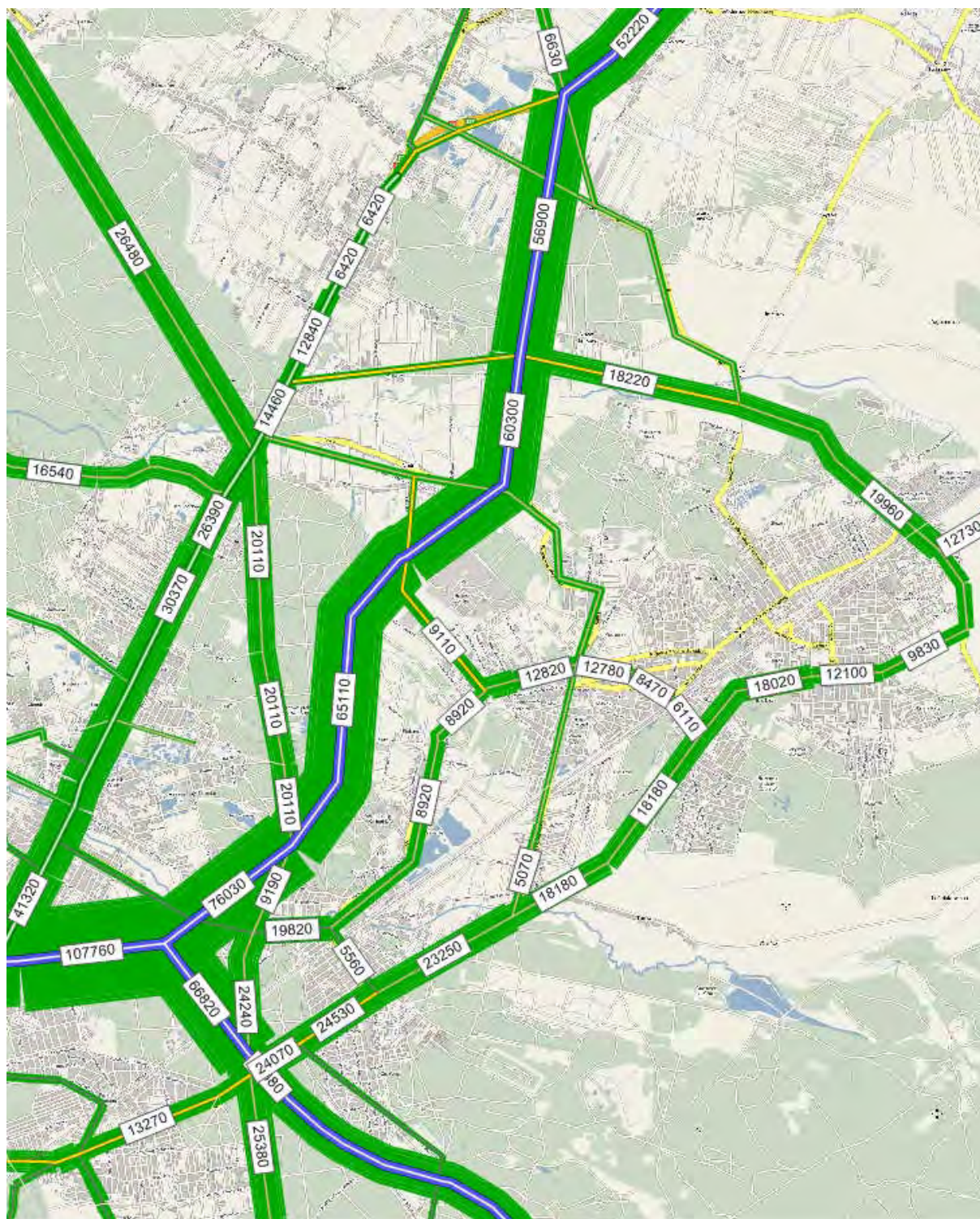
Rysunek 9.7 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2030 na analizowanym odcinku w wariantcie inwestycyjnym.



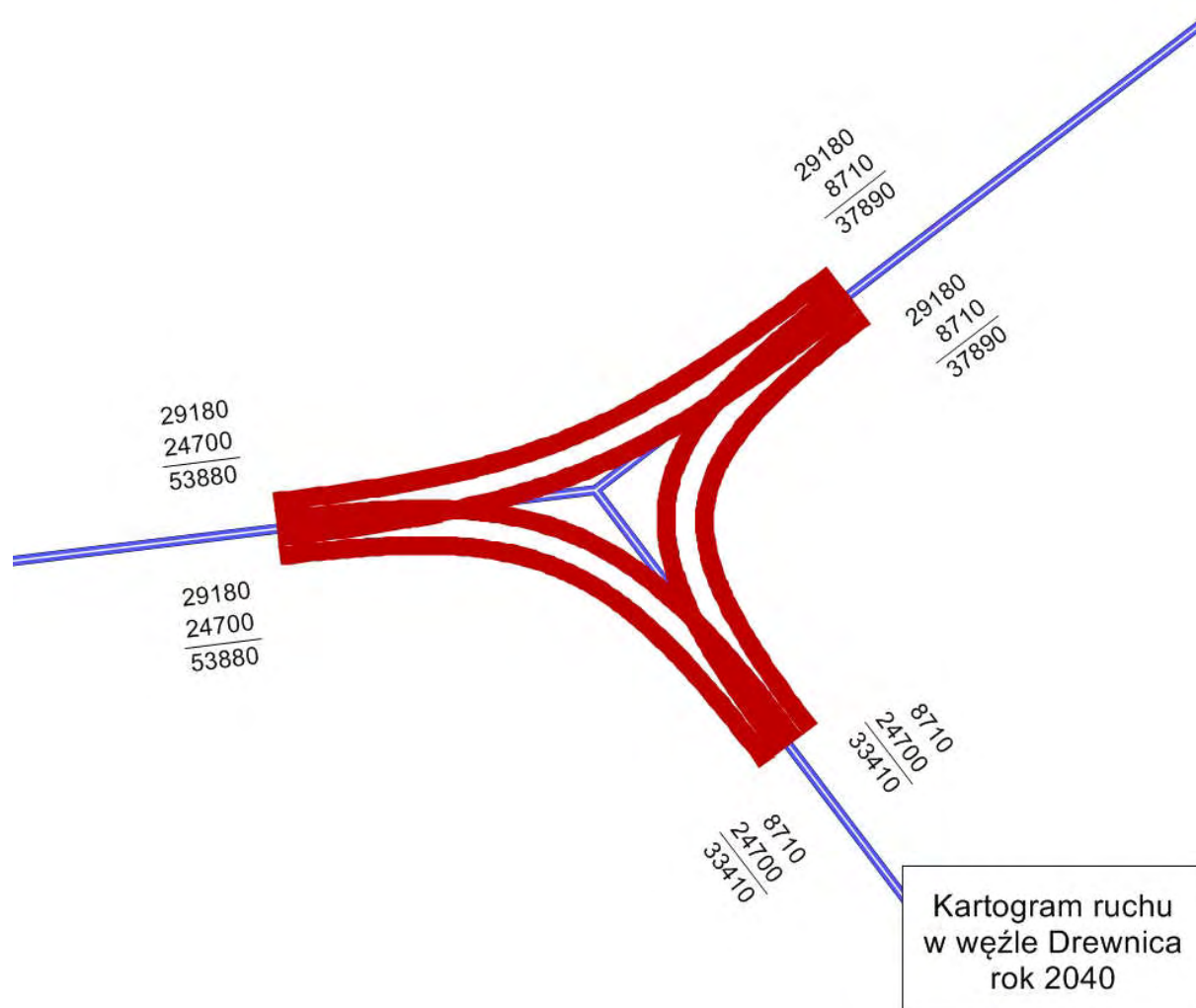
Rysunek 9.8 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2040 na analizowanym odcinku w wariancie bezinwestycyjnym.



Rysunek 9.9 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2040 na analizowanym odcinku w wariantcie inwestycyjnym.



Rysunek 9.10 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2040 na analizowanym odcinku w wariancie inwestycyjnym w obszarze.



Rysunek 9.11 Kartogram ruchu pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2040 w wariancie inwestycyjnym.

10 Dane do analiz środowiskowych

Tabela 10.1 Natężenia ruchu na odcinku Marki – Radzymin w 2010 roku – SDR dzienny godz. 6-18

Numer drogi	Opis odcinka	Pojazdy silnikowe ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
						bez przycz.	z przycz.		
8	WARSZAWA-MARKI	41188	156	35422	2765	1154	1048	634	9
8	MARKI/PRZEJŚCIE/	27890	82	23095	2128	1060	955	562	8
8	MARKI-RADZYMIN	22111	86	17523	2160	971	875	491	5

Tabela 10.2 Natężenia ruchu na odcinku Marki – Radzymin w 2010 roku – SDR wieczorny godz. 18-22

Numer drogi	Opis odcinka	Pojazdy silnikowe ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
						bez przycz.	z przycz.		
8	WARSZAWA-MARKI	11509	55	10332	533	187	254	147	1
8	MARKI /PRZEJŚCIE/	7635	27	6595	447	176	236	153	1
8	MARKI-RADZYMIN	6058	30	5180	395	142	189	122	0

Tabela 10.3 Natężenia ruchu na odcinku Marki – Radzymin w 2010 roku – SDR nocny godz. 22-6

Numer drogi	Opis odcinka	Pojazdy silnikowe ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
						bez przycz.	z przycz.		
8	WARSZAWA-MARKI	4155	8	2732	411	282	590	132	0
8	MARKI /PRZEJŚCIE/	3026	0	1764	317	246	596	103	0
8	MARKI-RADZYMIN	2898	8	1384	464	300	674	68	0

Tabela 10.4 Dobowy rozkład natężenia ruchu na odcinku Marki – Radzymin w 2010 roku

	Pojazdy silnikowe ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
					bez przycz.	z przycz.		
dzienny 6-18	72,1%	71,7%	73,1%	73,3%	70,5%	53,1%	69,9%	91,7%
wieczorny 18-22	19,9%	24,8%	21,3%	14,3%	11,2%	12,5%	17,5%	8,3%
nocny 22-6	8,0%	3,5%	5,7%	12,4%	18,3%	34,3%	12,6%	0,0%
dobowy 0-24	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 10.5 Natężenia ruchu na odcinku Marki – Zielonka – SDR dzienny godz. 6-22

odcinek	SDR	SO	SD	SC	SCP
2016					
Marki - Drewnica	51520	44030	3620	1000	2870
Drewnica - Zielonka	51520	44030	3620	1000	2870
2020					
Marki - Drewnica	75970	64700	5310	1550	4410
Drewnica - Zielonka	50610	41670	3750	1350	3840
2030					
Marki - Drewnica	87520	75630	5210	1740	4940
Drewnica - Zielonka	56450	47410	2830	1610	4600
2040					
Marki - Drewnica	98500	85490	5490	1950	5570
Drewnica - Zielonka	68880	58590	3120	1860	5310

Tabela 10.6 Natężenia ruchu na odcinku Marki – Zielonka – SDR nocny godz. 22-6

odcinek		SDR	SO	SD	SC	SCP
2016						
Marki	- Drewnica	2020	1140	220	90	570
Drewnica	- Zielonka	2020	1140	220	90	570
2020						
Marki	- Drewnica	3020	1680	320	140	880
Drewnica	- Zielonka	2180	1080	220	120	760
2030						
Marki	- Drewnica	3410	1960	310	160	980
Drewnica	- Zielonka	2460	1230	170	150	910
2040						
Marki	- Drewnica	3840	2220	330	180	1110
Drewnica	- Zielonka	2940	1520	190	170	1060

11 Podsumowanie prognoz ruchu

Istniejąca droga krajowa nr 8 na odcinku od Warszawy do Radzymina jest jedną z bardziej obciążonych dróg w Polsce. Położenie w bezpośrednim sąsiedztwie Warszawy powoduje iż ruch krótki, lokalny jest bardzo wysoki. Charakter drogi, która prowadzi zarówno ruchu międzyregionalny i międzynarodowy, a także ruchu lokalny powoduje, że na odcinkach przejazdów przez obszary zabudowane warunki ruchu są trudne i bardzo trudne.

Analizowany odcinek przebiega między Markami a Zielonką.

Zgodnie z założeniami projektowymi wybudowana zostanie dwujezdniowa droga ekspresowa, po trzy pasy ruchu w każdym kierunku.

Wykonana prognoza ruchu pokazuje, że natężenie na projektowanej drodze w roku 2040 będzie wynosiło ponad 100 tyś. poj./dobę co bardzo mocno podkreśla znaczenie analizowanej drogi w sieci drogowej.

Zaniechanie budowy tego odcinka będzie miało bardzo duży wpływ na istniejące drogi gdzie nastąpi wzrost ruchu praktycznie do osiągnięcia przepustowości. Wpływie również na planowane inne drogi ekspresowe – S8 w kierunku północnym oraz S17 – natężenie na nich będzie zdecydowanie niższe.

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