



**AKTUALIZACJA PROGNOZY RUCHU
WRAZ Z WYNIKAMI BADAŃ RUCHU
W RAMACH OPRACOWANIA „BUDOWA
OBWODNICY STAŁOWEJ WOLI I NISKA KLASY GP
W CIĄGU DK-77 (DŁ. OK. 15,2 KM) WRAZ
Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, BUDOWLANAMI
I URZĄDZENIAMI BUDOWLANYMI”**

RAPORT TECHNICZNY

Katowice – Gdańsk, 16 kwiecień 2018 r.

Opracowanie przygotowane na zlecenie firmy:
Mosty Gdańsk Sp. z o.o.; ul. Jaśminowy Stok 12A, 80-177 Gdańsk.

Autorzy:

dr inż. Aleksander SOBOTA – kierownik pracy
Collective Way

SPIS TREŚCI

1. CEL OPRACOWANIA	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA	5
3. METODA ANALIZY	6
3.1. OPROGRAMOWANIE WYKORZYSTANE DO WYKONANIA PROGNOZY	6
3.2. CHARAKTERYSTYKA MODELU RUCHU	7
4. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO	10
4.1. IDENTYFIKACJA SIECI TRANSPORTOWEJ W STANIE ISTNIEJĄCYM	10
4.2. WIELKOŚĆ RUCHU W REJONIE OBSZARU ANALIZY	11
5. MODEL MATEMATYCZNY	15
5.1. WYBRANE ZAŁOŻENIA MODELOWANIA	15
5.2. KALIBRACJA I PORÓWNANIE MODELU RUCHU DO WYNIKÓW POMIARÓW GPR 2015	20
6. PROGNOZA RUCHU	23
6.1. WSKAŹNIKI WZROSTU RUCHU	23
6.2. WARTOŚCI PRZYJĘTYCH WYBRANYCH CHARAKTERYSTYK WPŁYWAJĄCYCH NA WYNIKI PROGNOZY RUCHU	28
6.3. ZAŁOŻENIA PROGNOZY I ANALIZY ROZWOJU SIECI	29
6.4. WYNIKI PROGNOZY RUCHU	33
7. OBLICZENIE KATEGORII RUCHU	40
SPIS ILUSTRACJI:	42
SPIS TABEL:	43
WYKAZ DOŁĄCZONYCH PLIKÓW Z WYNIKAMI PROGNOZY W POSTACI GRAFICZNEJ:	45

1. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest aktualizacja prognozy ruchu przygotowanej przez Firmę Trakt sp. z o. o. sp. k przygotowanej w lipcu 2014 roku na budowę obwodnicy Stalowej Woli i Niska. Potrzeba aktualizacji prognozy ruchu wynikała z konieczności uwzględnienia nieplanowanych w prognozie z 2014 roku zmian w sieci drogowo-ulicznej, a w szczególności uwzględnienia połączenia drogowego projektowanej obwodnicy z ulicą Czarnieckiego. Decyzję o zleceniu opracowania przedstawił Inżynier Kontraktu pismem o sygnaturze 02/006/OSW/JK/2018/0141 z dnia 19.01.2018. Pismo, o którym mowa przedstawiono na rysunku 1.1.

KRZ JM - proszę o przygotowanie pisma do MG
proszę przesłać polecenie
skanem do
MG
19.01.18

INŻYNIER KONTRAKTU
Biuro Konsultanta
ul. Żołnierzy 10 Sudeckiej Dywizji Piechoty 4, 35-307
Rzeszów

ZDI
PROMOST
CONSULTING

qualityaustria
SYSTEM CERTIFIED
ISO 9001:2008 No. 173910

PROJEKTY
NADZORY
KONSULTING

Pełnienie nadzoru nad projektowaniem i realizacją Robót oraz zarządzanie Kontraktem pn.: „Zaprojektowanie i Budowa Obwodnicy Stalowej Woli i Niska w ciągu DK-77 (dł. Ok. 15,3 km) wraz z Infrastrukturą Techniczną, Budowlami i Urządzeniami Budowlanymi”.

Zamawiający: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Rzeszowie	Konsultant: ZDI Sp. z o.o., ul. Klepury 6, 22-400 Zamość Podwykonawca: Promost Consulting Sp. z o.o. Sp.k.
---	---

B1	Wystąpienie Inżyniera Kontraktu	1 z 1
-----------	--	--------------

Pismo nr 02/006/OSW/JK/2018/0141 Rzeszów, dnia 19.01.2018r.

Pan Krzysztof Żmijan
Dyrektor Kontraktu
Mostostal Warszawa S.A – Lider konsorcjum
Ul. Konstruktorska 12A
02-673 Warszawa

Dotyczy: Polecenie wykonania robót – skrzyżowanie Czarnieckiego

Działając zgodnie z Warunkami Kontraktu Subklauzula 3.1 [Obowiązki i upoważnienia Inżyniera], w powiązaniu z Subklauzulą 13.1 [Prawo do zmieniania], w nawiązaniu do ustaleń z V Rady Projektu oraz polecenia Zamawiającego, pismo O.RZ.KP-6.4170.03.B.001.11.17, polecam opracować dodatkową analizę ruchu oraz Projekt Budowlany dla skrzyżowania ul. Czarnieckiego i trasy głównej obwodnicy w formie węzła typu WC.

INŻYNIER KONTRAKTU
Janusz Kopiczyk

Otrzymują:
1. Wykonawca – Mostostal Warszawa S.A. – lider konsorcjum
2. Zamawiający – GDDKiA O/Rzeszów
3. Biuro Inżyniera Kontraktu – a/a

GDDKiA

Rys. 1.1 Pismo Inżyniera Kontraktu o sygnaturze 02/006/OSW/JK/2018/0141 z dnia 19.01.2018.

Źródło: Materiał dostarczony przez Zamawiającego

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- a. identyfikację wielkości ruchu drogowego na czterech skrzyżowaniach drogowych zlokalizowanych w Stałowej Woli i Nisku,
- b. analizę pomiarów ruchu obejmującą:
 - rozkład natężenia ruchu w czasie,
 - rozkład struktury rodzajowej ruchu,
 - strukturę kierunkową ruchu,
- c. opracowanie prognozy ruchu metodą modelowania symulacyjnego dla wariantu bezinwestycyjnego (W0) w:
 - i. 2021 roku,
 - ii. 2025 roku,
 - iii. 2030 roku,
 - iv. 2035 roku.
 - v. 2040 roku.
 - vi. 2045 roku.
- d. opracowanie prognozy ruchu metodą modelowania symulacyjnego dla wariantu inwestycyjnego nr 1 (W1) w:
 - I. 2021 roku,
 - II. 2025 roku,
 - III. 2030 roku.
 - IV. 2035 roku.
 - V. 2040 roku.
 - VI. 2045 roku.
- e. wyznaczenie kategorii ruchu.

3. METODA ANALIZY

Prognoza została wykonana metodą modelowania komputerowego ruchu. Metoda ta polega na matematycznym rozkładzie ruchu drogowego na numerycznym modelu odwzorowanej sieci drogowej.

Model ruchu został udostępniony przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad. Zbudowany został zbudowany jako model 4ro stopniowym. Obejmuje sieć drogową Polski w zakresie dróg krajowych i wojewódzkich, z odcinkami i punktami węzłowymi. Obiektom tym przypisano parametry ruchowe oraz współrzędne lokalizujące te elementy w terenie.

Model sieci drogowej został przygotowany w specjalistycznym programie Visum służącym do modelowania i prognozowania ruchu.

Zasadniczo jako 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.).

W celu możliwie wiernego odwzorowania krajowej i wojewódzkiej sieci drogowej zdefiniowano łącznie 49 typów odcinków występujących w modelu.

W modelu ruchu wewnętrznymi rejonami komunikacyjnymi są powiaty. Natomiast zewnętrznym rejonom komunikacyjnym odpowiadają przejścia graniczne. W efekcie do budowy modelu ruchu wprowadzono i podłączono z siecią 379 rejonów komunikacyjnych wewnętrznych i 82 rejonów komunikacyjnych zewnętrznych. Dodatkowo model został zagęszczony do gmin w korytarzu projektowanej drogi. Nie wykonywano dalszego zagęszczania do poziomu sołectw, ponieważ hierarchizacja dróg oraz ich dostępność eliminuje znaczący wpływ niewielkich generatorów ruchu (do 150 podróży w ciągu doby).

Model ruchu został rozwarstwiony na dwa typy: ruch krajowy i zagraniczny.

3.1. OPROGRAMOWANIE WYKORZYSTANE DO WYKONANIA PROGNOZY

Przy opracowywaniu komputerowych modeli ruchu, posługiwano się specjalistycznym oprogramowaniem VISUM niemieckiej firmy PTV, przeznaczonym do analiz układów komunikacyjnych.

VISUM jest makroskopowym modelem transportu, łączącym transport prywatny (PrT) i publiczny (PuT). VISUM składa się z modelu popytu, modelu sieci i modeli oddziaływań, tj.:

- Model popytu zawiera dane o potrzebie odbycia podróży.
- Model sieci opisuje poziom dostępności do odpowiednich systemów transportu. Składa się on z rejonów komunikacyjnych, odcinków i węzłów.

- Model oddziaływań czerpie dane z modeli popytu i sieci. VISUM udostępnia różne modele wpływu do analizy i szacowania wszelkich systemów transportu.
- Model użytkownika symuluje zachowania pasażerów podróżujących transportem publicznym oraz kierowców samochodów. Oblicza on natężenia ruchu i wskaźniki charakteryzujące poziom obsługi.
- Wyniki obliczeń VISUM przedstawia graficznie lub tabelarycznie. Posiada również możliwości graficznej analizy wyników. W ten sposób można przedstawiać i analizować potoki ruchu, izochrony czy potoki w węzle.

3.2. CHARAKTERYSTYKA MODELU RUCHU

Model ruchu zawiera sieć dróg oraz macierze podróży dla poszczególnych typów pojazdów, charakteru ruchu oraz motywacji podróży w skali całego kraju dla rejonów komunikacyjnych podzielonych na powiaty.

Model został dostosowany do potrzeb niniejszej prognozy, „dogęszczony” do gmin w obszarze do 60 km od końców inwestycji, w szczególności DK77, która wpłynie na zmianę struktury ruchu wewnętrznego, zewnętrznego źródłowego i docelowego oraz tranzytowego. „Dogęszczenie” polegało na aktualizacji macierzy podróży o nowe rejon komunikacyjne w oparciu o dostępną publicznie bazę danych Głównego Urzędu Statystycznego zawierającą wymagane w tym celu dane, którymi są: liczba mieszkańców, wskaźniki motoryzacyjne, liczba miejsc pracy, liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych. Sieć drogową uszczegółowiono do dróg powiatowych mających znaczący wpływ projektowaną drogę.

Ponieważ model dla całego kraju nie uwzględniał transportu publicznego, prognoza została uzupełniona o ruch autobusowy.

Dla potrzeb modelu generacji ruchu wykorzystane zostały informacje o rejonach komunikacyjnych oparte na danych publikowanych przez GUS dotyczących powiatów i województw. Dane te zostały przekształcone tak, żeby możliwe było określenie wymaganego zbioru informacji dla układu rejonów komunikacyjnych używanego w niniejszym opracowaniu.

Zmienne objaśniające dla rejonów obejmowały:

- liczbę mieszkańców,
- liczbę zarejestrowanych firm, określającą atrakcyjność rejonu dla podróży do pracy i w biznesie,
- liczbę miejsc noclegowych, określającą atrakcyjność rejonu z punktu widzenia turystycznego,
- liczbę samochodów osobowych określoną na podstawie liczby mieszkańców i średniego wskaźnika motoryzacji w województwie, w sposób syntetyczny określającą potencjał wyjazdowy rejonu uzależniony zarówno od liczebności mieszkańców jak i możliwości korzystania z samochodu.

Ruch samochodów osobowych

Dla ruchu pasażerskiego analizowane były cztery grupy podróży w motywacjach:

- dojazd do pracy,
- biznes,
- turystyka,
- inne.

Na podstawie analizy 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.

Ruch samochodów ciężarowych

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

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

Na podstawie analizy 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. Zmienna ta była korygowana wskaźnikiem kontrolnym dla każdego województwa, powodującym, że suma ton ładunków wywożonych i przywożonych w poszczególnych województwach zgodna była z danymi podawanymi przez GUS.

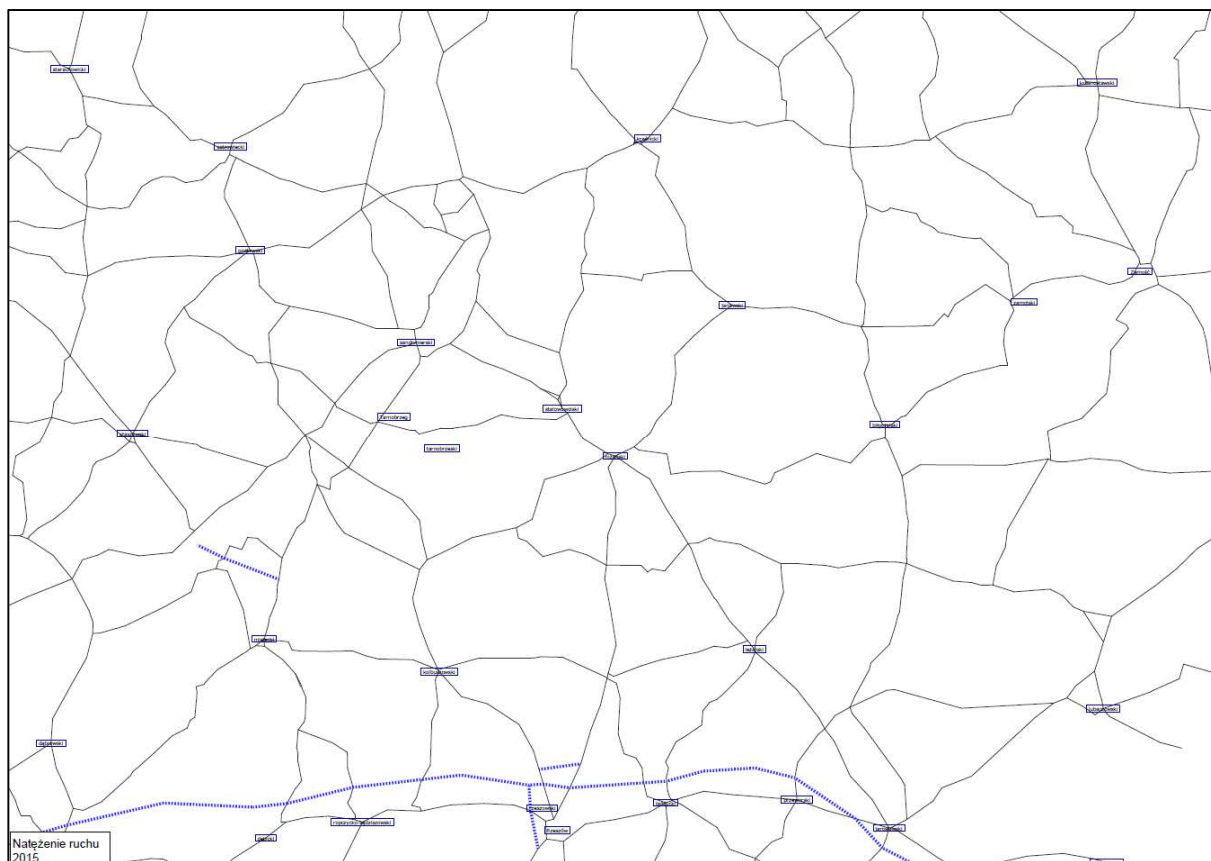
Stosując opisane zmienne jako wskaźniki, wagi poszczególnych rejonów, utworzono tabelę zawierającą liczbę podróży generowanych w każdym rejonie dla każdej z 7 grup podróży. Sumy generowanych podróży równają się sumom macierzy.

Ostatecznie w modelu ruchu zestawiono 14 macierzy ruchu (7 macierzy odpowiadających ruchowi krajowemu i 7 macierzy odpowiadających ruchowi międzynarodowemu).

Do obliczania macierzy podróży pomiędzy rejonami, dla wszystkich prezentowanych grup podróży zastosowany został model grawitacyjny, w którym liczba podróży pomiędzy rejonami jest funkcją ich potencjału i odległości pomiędzy nimi. Przeprowadzona została procedura kalibracyjna dla każdej

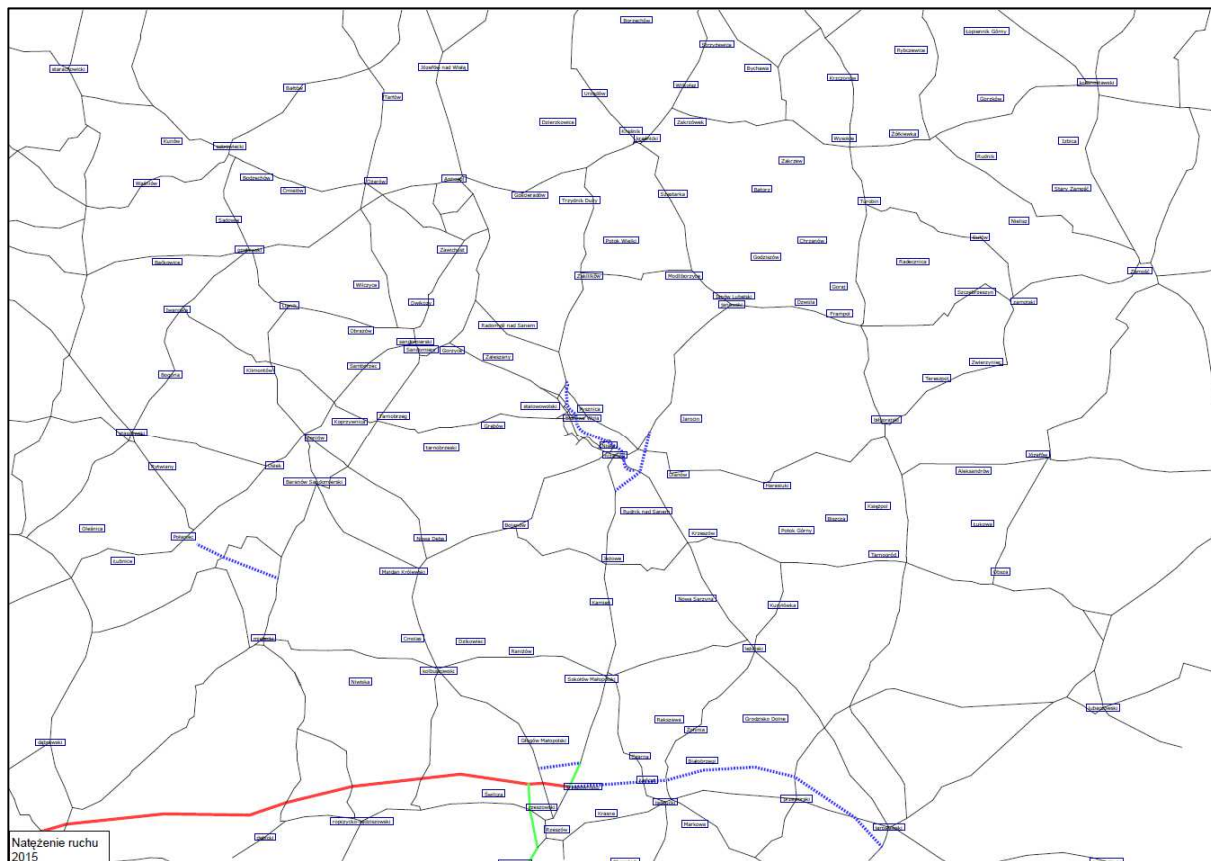
grupy, polegająca na dobieraniu parametrów krzywej oporu przestrzeni tak, aby histogram rozkładu długości podróży, oraz średnia długość podróży była zgodna z wynikami uzyskanymi podczas badań. Krzywe oporu przestrzeni dla ruchu wewnętrznego dla każdej motywacji podróży i typu pojazdu kalkulowane są w oparciu o odległości podróży pomiędzy rejonami. W procesie kalibracji w celu osiągnięcia zgodności wyników natężeń ruchu uzyskanych w Generalnym Pomiarze Ruchu z wynikami modelu wprowadzono procedurę zwiększającą opór przestrzeni na relacjach, w których wyniki uzyskiwane z modelu ruchu były większe niż wyniki pomiaru oraz procedurę zmniejszającą opór przestrzeni na relacjach w przypadku, kiedy wyniki uzyskiwane z modelu ruchu były niższe niż wyniki pomiarów.

Przestrzenny rozkład ruchu gospodarczego odbywa się pomiędzy głównymi ośrodkami przemysłowymi, natomiast przestrzenny rozkład ruchu osobowego w pobliżu miejscowości. Na rysunku 3.1 przedstawiono model przed „dogęszczaniem” a na rysunku 3.2 po.



Rys. 3.1 Fragment modelowanego obszaru przed dogęszczaniem

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 3.2 Fragment modelowanego obszaru po dogęszczeniu

Źródło: Opracowanie własne

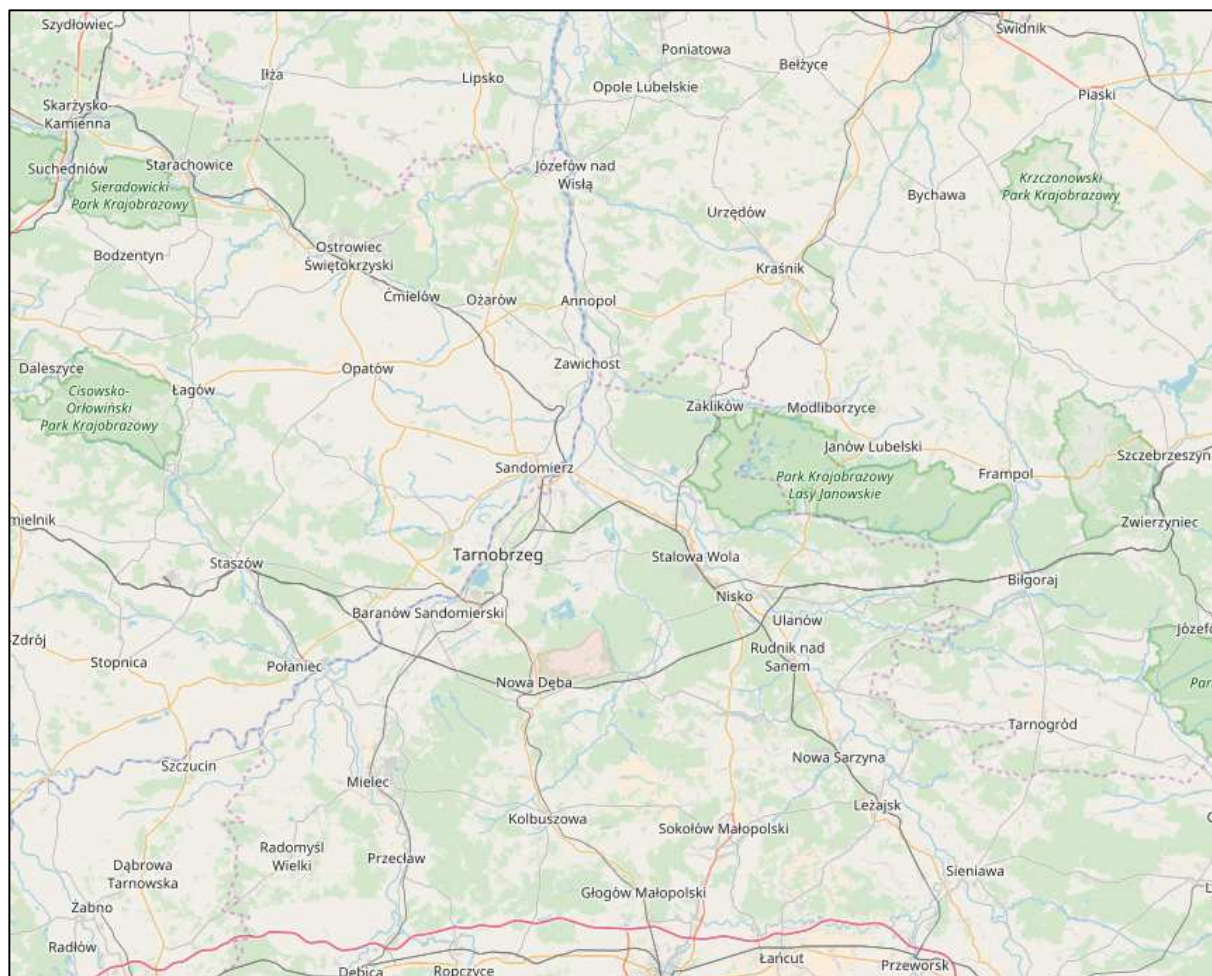
4. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

4.1. IDENTYFIKACJA SIECI TRANSPORTOWEJ W STANIE ISTNIEJĄCYM

W stanie istniejącym w analizowanym obszarze projektowanej inwestycji znajdują drogi:

- ekspresowe i autostrady: S19, A4,
- krajowe nr: DK77, DK19, DK9, DK79, DK74,
- wojewódzkie nr, 723, 755, 765, 777, 824, 833, 835, 842, 848, 854, 855, 856, 857, 858, 861, 863, 871, 872, 875, 877, 881, 982, 983, 985, 987.

Na rysunku 4.1 przedstawiono istniejący układ drogowy.



Rys. 4.1 Istniejący układ drogowy w rejonie obszaru analizy

Źródło: Zrzut ekranowy mapy na portalu www.openstreetmap.org

4.2. WIELKOŚĆ RUCHU W REJONIE OBSZARU ANALIZY

Wielkość natężenia ruchu, wg. których kalibrowany był model w obszarze analizy na wybranych odcinkach dróg krajowych i wojewódzkich na podstawie generalnych pomiarów ruchu przeprowadzonych w roku 2015 przedstawiono w tabeli 4.1 (drogi krajowe) i w tabeli 4.2 (drogi wojewódzkie).

Tabela 4.1. Natężenie ruchu dobowego na drogach krajowych w rejonie obszaru analizy na podstawie GPR 2015

Numer drogi		SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych					
kraj.	Nazwa		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy
						bez przycz.	z przycz.	
		poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę
A4	WĘZŁ RZESZÓW ZACHÓD-WĘZŁ RZESZÓW PÓŁNOC	12507	35	8767	1398	486	1759	62
A4	WĘZŁ RZESZÓW PÓŁNOC-WĘZŁ RZESZÓW WSCHÓD	14204	42	10362	1508	419	1818	55

AKTUALIZACJA PROGNOZY RUCHU WRAZ Z WYNIKAMI BADAŃ RUCHU W RAMACH OPRACOWANIA „BUDOWA OBWODNICZY
STALOWEJ WOLI I NISKA KLASY GP W CIĄGU DK-77 (DŁ. OK. 15,2 KM) WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ,
BUDOWLANIAMI I URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi”

Numer drogi		SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych					
kraj.	Nazwa		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy
						bez przycz.	z przycz.	
		poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę
9	OPATÓW/PRZEJŚCIE/	13191	43	7891	1075	464	3510	190
9	OPATÓW-LIPNIK	10513	47	7068	1010	324	1935	101
9	LIPNIK-KLIMONTÓW	6433	26	4193	565	150	1429	52
9	KLIMONTÓW-ŁONIÓW	7234	31	4275	653	272	1938	53
9	ŁONIÓW-NAGNAJÓW	10833	60	6867	880	380	2549	85
9	NAGNAJÓW-JADACHY	6416	36	3802	583	250	1693	47
9	JADACHY-NW.DĘBA	8098	59	5383	730	302	1536	73
9	NW.DĘBA/PRZEJŚCIE/	11301	94	8403	824	433	1460	78
9	NW.DĘBA-MAJDAN KRÓLEWSKI	11081	127	7925	1124	291	1527	78
9	MAJDAN KRÓLEWSKI-KOLBUSZOWA	8575	43	5896	841	275	1450	66
9	KOLBUSZOWA/PRZEJŚCIE1/	10581	63	7737	977	301	1414	84
9	KOLBUSZOWA/PRZEJŚCIE2/	13848	101	9871	1669	557	1576	68
9 9a	KOLBUSZOWA-GŁOGÓW MŁP.	12118	56	9206	1031	314	1391	113
19	NIEDRZWICA DUŻA-RUDNIK SZŁ.	15635	60	11885	1283	338	1986	67
19	RUDNIK SZŁ.-KRAŚNIK	14796	33	10857	1076	522	2219	68
19	KRAŚNIK/OBWODNICA/	12433	43	8162	1351	682	2084	85
19	KRAŚNIK-SŁODKÓW	10614	51	8401	745	364	976	49
19	SŁODKÓW-MODLIBORZYCE	7517	45	5532	602	198	1086	40
19	MODLIBORZYCE-JANÓW LUB.	9208	56	6912	865	281	1027	57
19	JANÓW LUB./PRZEJŚCIE/	13106	79	10627	1017	322	980	60
19	JANÓW LUB.-DOMOSTAWA	7670	43	5783	625	226	910	59
19	DOMOSTAWA-ZARZECZE	6950	35	4849	888	153	964	56
19	ZARZECZE-NISKO	10278	75	7897	707	225	1283	83
19	NISKO/PRZEJŚCIE/	11924	89	9313	990	289	1156	78
19	NISKO-JEŻOWE	9206	41	6851	892	246	1109	60
19	JEŻOWE-SOKOŁÓW MŁP.	9817	52	7432	870	281	1111	67
19	SOKOŁÓW MŁP./PRZEJŚCIE/	17430	81	13694	1581	468	1462	135
19	SOKOŁÓW MŁP.-STOBIERNA	14673	49	11707	1094	483	1230	103
19 S19	STOBIERNA-JASIONKA	11577	34	9356	749	438	969	29
S19	JASIONKA -RZESZÓW WSCHÓD	15911	46	13107	1175	321	1226	36
S19	RZESZÓW ZACHÓD-ŚWILCZA	6154	17	4672	571	225	587	82
74	OPATÓW/PRZEJŚCIE/	11284	61	7437	844	324	2495	95
74	OPATÓW-WYSZMONTÓW	5395	23	3075	415	155	1671	28
74b	OŻARÓW/OBWODNICA/	5119	15	2432	529	178	1925	33
74	BAŁTÓWKA-MARUSZÓW	5528	21	2797	591	255	1822	33
74	MARUSZÓW-ANNOPOL	7724	40	4843	708	241	1844	39
74	ANNOPOL-OLBIĘCIN	6513	29	4233	466	198	1534	40
77	LIPNIK-SANDOMIERZ	6654	37	4949	551	377	637	60
77	SANDOMIERZ /PRZEJŚCIE A/	16068	86	12233	1667	525	1446	90
77	SANDOMIERZ /PRZEJŚCIE B/	21154	110	16274	2371	549	1620	208
77	SANDOMIERZ /PRZEJŚCIE C/	20122	116	15574	2123	593	1525	175

AKTUALIZACJA PROGNOZY RUCHU WRAZ Z WYNIKAMI BADAŃ RUCHU W RAMACH OPRACOWANIA „BUDOWA OBWODNICY
STALOWEJ WOLI I NISKA KLASY GP W CIĄGU DK-77 (DŁ. OK. 15,2 KM) WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ,
BUDOWLANIAMI I URZĄDZENIAMI BUDOWLANYMI”

Numer drogi		SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych					
kraj.	Nazwa		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy
						bez przycz.	z przycz.	
		poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę
77	SANDOMIERZ-GORZYCE	8299	41	6128	891	269	913	49
77	GORZYCE-AGATÓWKA	9479	64	7541	764	247	754	100
77a	AGATÓWKA-SKRZYŻ. Z DW855 /BRANDWICKA/	6319	30	4908	369	211	774	26
77a 77	STALOWA WOLA /PRZEJŚCIE 1: SKRZYŻ. Z DW855-SKRZYŻ. Z DW871/	9518	66	7496	593	294	867	195
77	STALOWA WOLA /PRZEJŚCIE 2/	10930	80	8482	603	338	1238	182
77	STALOWA WOLA-NISKO	15279	111	11932	1637	302	1068	221
77	NISKO/PRZEJŚCIE/	13809	118	12259	1124	136	42	123
77	NISKO-RUDNIK nad SANEM	6987	74	5360	693	98	708	41
77	RUDNIK nad SANEM-KOPKI	5850	66	4362	578	134	655	44
77	KOPKI-NW.SARZYNA	4438	52	3103	500	126	621	28
77 77b	NW.SARZYNA-LEŻAJSK OBWODNICA	6761	72	5328	508	192	591	56
77b	LEŻAJSK OBWODNICA-WIERZAWICE	5642	49	4339	450	162	622	16
77b 77	WIERZAWICE-TRYNCZA	3838	60	2582	375	170	611	26
77	TRYNCZA-WÓŁKA PEŁKIŃSKA	2858	33	1957	361	122	333	38
77	WÓŁKA PEŁKIŃSKA-JAROSŁAW	4385	47	3433	342	162	327	49
79	WYSZMONTÓW-SANDOMIERZ	6738	43	4461	805	334	1040	17
79	SANDOMIERZ-KOPRZYWNICA	5397	41	4032	714	152	398	29
79	KOPRZYWNICA-ŁONIÓW	4739	27	3573	508	169	423	19
79	ŁONIÓW-OSIEK	6125	46	4159	731	196	945	39
79	OSIEK-POŁANIEC	3944	27	2504	479	137	763	30

Źródło: GDDKiA: Wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu 2015 r.

<https://www.gddkia.gov.pl/pl/2551/GPR-2015>

Tabela 4.2. Natężenie ruchu dobowego na drogach wojewódzkich w rejonie obszaru analizy na podstawie GPR 2015

Numer drogi woj.	Nazwa odcinka	SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych					
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy
						bez przycz.	z przycz.	
		poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę
723	SANDOMIERZ-DR.NR 77 /GR. WOJ./	9564	96	7975	775	201	440	67
755	OSTROWIEC-OŻARÓW	5295	69	4596	275	79	201	64
755	BAŁTÓWKA-ZAWICHOST-GR.WOJ.	1178	15	968	87	27	47	5
758	IWANISKA-KLIMONTÓW	1368	37	1211	78	23	4	10
758	KLIMONTÓW-KOPRZYWNICA	1472	34	1258	124	31	6	6
758	KOPRZYWNICA- RZ.WISŁA /GR.WOJ	543	3	434	47	19	22	14
764	POŁANIEC-GR.WOJ./Most na Wiśle/	5778	64	4743	300	81	532	52
765	STASZÓW /PRZEJŚCIE/	3456	31	2870	245	62	228	17
765	STASZÓW-OSIEK	4664	56	3819	285	112	364	19
777	SANDOMIERZ /PRZEJŚCIE/	9193	74	7878	892	147	138	46
777	SANDOMIERZ-DWIKOZY	5421	54	4375	737	103	98	16
777	DWIKOZY-ZAWICHOST	3109	31	2357	413	90	165	25

AKTUALIZACJA PROGNOZY RUCHU WRAZ Z WYNIKAMI BADAŃ RUCHU W RAMACH OPRACOWANIA „BUDOWA OBWODNICZY
STALOWEJ WOLI I NISKA KLASY GP W CIĄGU DK-77 (DŁ. OK. 15,2 KM) WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ,
BUDOWLANIAMI I URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi”

Numer drogi woj.	Nazwa odcinka	SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych					
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy
		poj./dobę				bez przycz.	z przycz.	
		poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę
777	ZAWICHOST-MARUSZÓW	1846	18	1515	170	33	94	7
824	ELŻBIETA-JÓZEFÓW	3094	34	2698	142	71	124	6
824	JÓZEFÓW-ANNOPOL	1310	14	942	90	62	164	3
833	URZEDÓW-KRAŚNIK FABR.	5931	59	5367	297	95	71	18
833	KRAŚNIK FABR.-KRAŚNIK	13104	144	11715	734	197	144	157
833	KRAŚNIK	8002	48	7250	376	104	80	128
835	TARNAWA MAŁA-HUTA TUROBIŃSKA	4371	39	3576	363	127	227	22
835	HUTA TUROBIŃSKA-FRAMPOL	4760	67	3984	357	124	200	14
835	FRAMPOL-BIŁGORAJ	6677	80	5522	434	200	347	87
835	BIŁGORAJ	16946	136	14353	1271	491	593	102
835	BIŁGORAJ-MAJDAN NW.	11537	115	9761	831	288	461	69
835	MAJDAN NW.-TARNOGRÓD	7503	83	6235	570	165	375	60
835	TARNOGRÓD-GR.WOJ.	8043	273	6419	539	185	523	48
835	MAJDAN SIENIAWSKI-SIENIAWA	3933	122	3016	378	153	220	24
835	SIENIAWA-TRYŃCZA	7272	247	5453	502	429	524	44
842	RUDNIK SZL.-ZAKRZÓWEK	2567	13	2087	123	74	262	3
842	ZAKRZÓWEK-STARA WIEŚ	1615	13	1190	120	45	233	8
842	STARA WIEŚ-WYSOKIE	1920	25	1422	146	77	217	8
848	TARNAWA-NOWA WIEŚ	1850	11	1636	92	28	59	6
848	NOWA WIEŚ-SZCZEBRZESZYN	2353	16	1961	176	64	75	16
854	ANNOPOL-GR. WOJ.	2410	36	2126	94	53	67	17
854	GR.WOJ. -ANTONIÓW	1602	19	1297	135	64	50	24
854	ANTONIÓW-GORZYCE	1470	22	1249	106	37	22	12
855	OLBIĘCIN-TRZYDNIAK	2564	13	2002	177	82	267	8
855	TRZYDNIAK-GR. WOJ.	2378	29	1976	169	64	90	14
855	GR.WOJ.-ZAKLIKÓW-DĄBROWA RZECZYCKA	4365	48	3754	323	92	109	26
855	DĄBROWA RZECZYCKA-BRANDWICA-STALOWA WOLA	5165	57	4679	145	98	119	52
856	ANTONIÓW-DĄBROWA RZECZYCKA	1781	20	1362	201	94	77	23
857	ZAKLIKÓW- GR.WOJ.	1015	15	835	111	25	21	6
857	GR. WOJ.-MODLIBORZYCE	2666	35	2343	173	35	48	11
858	ZARZECZE-DĄBROWICA	2793	39	2221	187	56	254	28
858	DĄBROWICA-ROGÓŻNIA-GR.WOJ.	2343	45	1959	143	47	110	23
858	GR.WOJ.-BIŁGORAJ	4568	18	3485	402	297	329	32
858	BIŁGORAJ	6777	61	5821	434	108	305	41
858	BIŁGORAJ	8980	72	7884	521	162	296	45
858	BIŁGORAJ-HEDWIŻYN	4722	47	3952	307	104	279	33
861	BOJANÓW-JEŻOWE	1408	21	1223	108	27	18	7
861	JEŻOWE-KOPKI	1545	28	1303	97	39	53	20
863	KOPKI-GR.WOJ.	3294	63	2776	257	56	92	40
863	GR.WOJ.-NAKLIK	952	14	723	108	23	50	8
863	NAKLIK-TARNOGRÓD	2655	24	2108	157	82	252	11
869	DR. WOJ. 19-9	7291	36	6118	671	146	262	51
871	TARNOBRZEG-STALOWA WOLA	7093	85	5844	461	142	497	50
871	STALOWA WOLA-UL. KEN	18407	110	16456	939	239	534	129
872	/DR.9/-ŁONIÓW-RZ.WISŁA/GR.WOJ/	543	3	434	47	19	22	14
872	BARANÓW SANDOMIERSKI-MAJDAN KRÓLEW-SKI	2440	66	2011	122	29	178	17

Numer drogi woj.	Nazwa odcinka	SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych					
			Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy
		poj./dobę				bez przycz.	z przycz.	
872	NOWA DĘBA-BOJANÓW	1736	30	1293	217	57	127	7
872	BOJANÓW-NISKO	3566	50	2888	357	71	160	29
875	KOLBUSZOWA-SOKOŁÓW MŁP.	2616	42	2057	235	78	173	21
875	SOKOŁÓW MŁP.-LEŻAJSK	6002	66	5186	258	156	282	48
877	NAKLIK-GR.WOJ.	1398	18	1110	98	43	113	8
877	GR.WOJ.-LEŻAJSK	4797	67	4058	312	134	154	34
877	LEŻAJSK-ŁAŃCUT	6643	86	5853	352	133	120	86
881	SOKOŁÓW MŁP.-ŁAŃCUT	4717	66	3910	476	123	85	38
982	GR.WOJ.-SADKOWA GÓRA	1898	36	1467	163	84	110	21
982	SADKOWA GÓRA-JAŚLANY	2772	80	2494	116	33	8	8
983	SADKOWA GÓRA-WOLA MIELECKA	3976	44	3610	115	44	103	48
985	NAGNAJÓW-BARANÓW SANDOMIERSKI	7532	53	6100	384	113	829	45
985	BARANÓW SANDOMIERSKI-JAŚLANY	7758	78	6050	535	171	846	62
985	JAŚLANY-MIELEC	8908	80	7118	677	347	615	62
985	RONDO DW 875-MIELEC	2587	26	1922	155	83	391	5
985	MIELEC-TUSZYMA	8077	73	6397	557	267	735	40
985	RONDO-KONIEC OBWODNICY	2824	28	2198	192	104	294	8
987	KOLBUSZOWA-SĘDZISZÓW MŁP.	2559	31	2108	218	79	105	15

Źródło: GDDKiA: Wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu 2015 r.
<https://www.gddkia.gov.pl/pl/2551/GPR-2015>

5. MODEL MATEMATYCZNY

5.1. WYBRANE ZAŁOŻENIA MODELOWANIA

Model ruchu został opracowany przy następujących założeniach:

- model drogowy obejmuje układ sieci drogowej całego kraju w zakresie dróg krajowych i wojewódzkich,
- na potrzeby wykonania niniejszej prognozy model sieci obejmuje mniejszy obszar (został wygenerowany z modelu całego kraju z zachowaniem wszystkich jego cech i założeń) obejmujący swym obszarem drogi znajdujące się na terenie następujących województw: podkarpackie, częściowo małopolskie, lubelskie, świętokrzyskie,
- w modelu ruchu zestawiono 14 macierzy ruchu (7 macierzy odpowiadających ruchowi krajowemu i 7 macierzy odpowiadających ruchowi międzynarodowemu). Wykaz macierzy przedstawiono w tabeli 5.1.

Tabela 5.1. 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	

Źródło: Opracowanie własne

Model sieci drogowej został przygotowany w programie Visum.

W celu możliwie wiernego odwzorowania krajowej i wojewódzkiej sieci drogowej zdefiniowano łącznie 49 typów odcinków występujących w modelu (tabela 5.2). Typy odcinków nie wymienione w tabeli (np. 3,5,7 itd.) nie występują w modelu. W tabeli 5.3 zestawiono najważniejsze parametry techniczno-eksploatacyjne odcinków w modelu ruchu.

Tabela 5.2. Zastosowane w modelu typy odcinków do odwzorowania sieci drogowej

Typ odcinka	Nazwa	Rodzaj drogi	Obszar występowania	Przekrój poprzeczny
1	Am 2x3	Krajowa	Miejski	2x3
2	Am 2x2	Krajowa	Miejski	2x2
4	Az pt 2x3	Krajowa	Zamiejski	2x3
6	Az pt 2x2	Krajowa	Zamiejski	2x2
10	Em 2x3	Krajowa	Miejski	2x3
11	Em 2x2	Krajowa	Miejski	2x2
12	Em 1x2	Krajowa	Miejski	1x2
13	Ez 2x3	Krajowa	Zamiejski	2x3
14	Ez 2x2	Krajowa	Zamiejski	2x2
15	Ez 1x2	Krajowa	Zamiejski	1x2
20, 22, 23	K 2x2	Krajowa	Zamiejski	2x2
21	W 2x2	Wojewódzka	Zamiejski	2x2
24	K 2+1	Krajowa	Zamiejski	2+1
25	W 2+1	Wojewódzka	Zamiejski	2+1
30	K >12	Krajowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni > 12m
31, 33, 34, 36	K 9-12	Krajowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 9-12m
32, 35, 94	K 7-9	Krajowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 7-9m
40	K 6-7	Krajowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 6-7m
50	K <6	Krajowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni <6m
60	W >12	Wojewódzka	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni > 12m
61	W 9-12	Wojewódzka	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 9-12m
62	W 7.5-9	Wojewódzka	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 7.5-9m
63	W 6-7.5	Wojewódzka	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 6-7.5m
64	W 5-6	Wojewódzka	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 5-6m

Typ odcinka	Nazwa	Rodzaj drogi	Obszar występowania	Przekrój poprzeczny
65	P Z1x2	Powiatowa	Zamiejski	1x2
66	W GPb2x3	Wojewódzka	Miejski	2x3
67	W GPb2x2	Wojewódzka	Miejski	2x2
68	W GP2x3	Wojewódzka	Miejski	2x3
69	W GP2x2	Wojewódzka	Miejski	2x2
70	W G2x2	Wojewódzka	Miejski	2x2
71	W G1x4	Wojewódzka	Miejski	1x4
72	W Z2x2	Wojewódzka	Miejski	2x2
73	W GP1x2	Wojewódzka	Miejski	1x2
74	P Z1x2	Powiatowa	Miejski	1x2
75	W Z1x2	Wojewódzka	Miejski	1x2
76	W Z1x4	Wojewódzka	Miejski	1x4
80	K GPb2x3	Krajowa	Miejski	2x3
81	K GPb2x2	Krajowa	Miejski	2x2
82, 87	K GP2x3	Krajowa	Miejski	2x3
83	K GP2x2	Krajowa	Miejski	2x2
84	K G2x2	Krajowa	Miejski	2x2
85	K G1x4	Krajowa	Miejski	1x4
86	K Z2x2	Krajowa	Miejski	2x2
90	K GP1x2	Krajowa	Miejski	1x2
91	K G1x2	Krajowa	Miejski	1x2
92	K Z1x2	Krajowa	Miejski	1x2
93	K Z1x4	Krajowa	Miejski	1x4

Źródło: Opracowanie własne

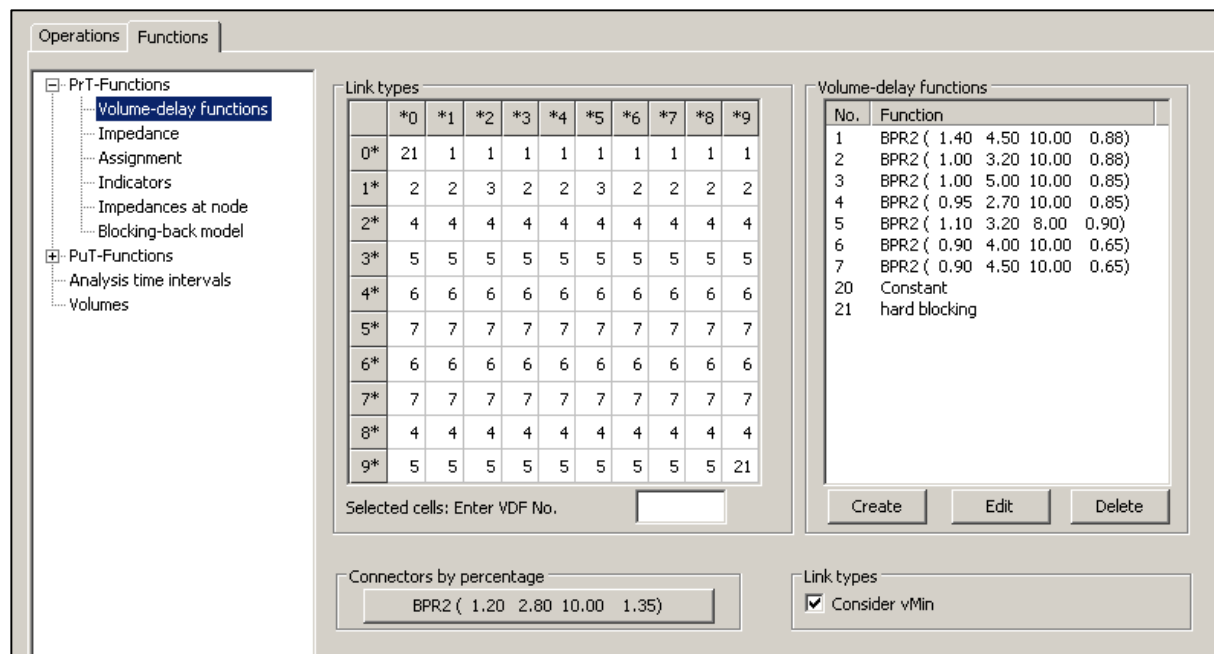
Tabela 5.3. Zastosowane w modelu typy odcinków do odwzorowania sieci drogowej

Nr	Rodzaj drogi	Przepustowość poj/dobę	V _o km/h	V _{min} km/h	V _o SO km/h	V _o SC km/h	V _o SCP km/h	V _o SD km/h
1	Am 2x3	78000	100	20	100	75	75	84
2	Am 2x2	54000	98	20	98	75	75	83
3	Az 2x3	50000	121	30	121	95	95	95
4	Az pł 2x3	50000	121	30	121	95	95	95
5	Az 2x2	50000	121	30	121	95	95	95
6	Az pł 2x2	50000	121	30	121	95	95	95
10	Em 2x3	72000	98	20	98	78	78	84
11	Em 2x2	54000	95	20	95	76	76	80
12	Em 1x2	21600	85	10	85	70	70	76
13	Ez 2x3	74000	113	30	113	84	84	88
14	Ez 2x2	50000	108	25	108	82	82	87
15	Ez 1x2	20400	90	15	95	76	76	83
20	K 2x2	44400	101	15	101	78	78	85
21	W 2x2	45600	96	15	96	76	76	81
22	K2x2 Warszawa-Radom	44400	101	15	110	70	70	85
23	2x2 Poznan-Wrzesnia	44000	101	15	80	45	45	55
24	K 2+1	20000	90	15	96	76	76	81
25	W 2+1	20000	90	15	96	76	76	81
30	K >12	19800	86	12	92	75	75	80
31	K 9-12	19300	85	12	90	73	73	78
32	droga_Nr50	19300	85	15	73	75	75	73
33	Pniewy-Poznan	19300	85	12	78	70	52	70
34	sochaczew-blonie	19300	85	12	85	75	60	80

Nr	Rodzaj drogi	Przepustowość poj/dobę	V _o km/h	V _{min} km/h	V _o SO km/h	V _o SC km/h	V _o SCP km/h	V _o SD km/h
35	K 7-9	16800	81	12	81	70	70	75
36	Ostrow-Białystok	19300	85	12	85	70	45	75
40	K 6-7	16300	74	10	74	63	63	71
50	K <6	13300	66	5	66	57	40	66
60	W >12	20400	83	10	87	72	72	77
61	W 9-12	19800	81	10	85	70	70	75
62	W 7.5-9	17400	75	10	75	68	40	73
63	W 6-7.5	16000	72	8	55	25	8	45
64	W 5-6	13000	62	5	50	20	5	45
65	P Z1x2	9000	50	5	40	10	5	40
66	W GPb2x3	72000	78	18	80	55	50	60
67	W GPb2x2	44800	75	18	80	55	50	65
68	W GP2x3	49500	65	15	76	45	45	55
69	W GP2x2	35100	63	15	74	45	45	55
70	W G2x2	30600	55	15	70	40	40	50
71	W G1x4	28300	53	12	60	40	35	50
72	W Z2x2	27000	53	8	53	30	15	40
73	W GP1x2	12600	55	10	55	35	30	45
74	P Z1x2	10500	44	5	50	30	25	40
75	W Z1x2	9600	44	5	50	25	15	40
76	W Z1x4	10500	50	8	50	30	15	40
80	K GPb2x3	72000	78	18	78	55	55	65
81	K GPb2x2	44800	75	18	75	55	55	65
82	K GP2x3	49500	65	15	65	45	45	55
83	K GP2x2	35100	63	15	63	45	45	55
84	K G2x2	30600	55	15	55	40	40	50
85	K G1x4	28300	53	13	53	40	35	50
86	K Z2x2	27000	53	10	53	30	15	40
87	MostyGrotaŁaz	72000	78	5	80	5	5	70
90	K GP1x2	12600	55	10	55	35	35	45
91	K G1x2	10500	44	5	50	30	30	40
92	K Z1x2	9600	44	5	47	30	15	40
93	K Z1x4	9600	42	8	50	37	15	30

Źródło: Opracowanie własne

Do obliczania rzeczywistych czasów przejazdu przez poszczególne odcinki każdemu jego typowi przypisano funkcję oporu BPR2. Na rysunku 5.1.



Rys. 5.1 Funkcje BPR2 przypisane do poszczególnych typów odcinków

Źródło: Opracowanie własne

Postaci funkcji BPR2 przedstawiono poniżej:

$$V_{cur} = \frac{V_0}{1 + a \cdot sat^b} \quad \text{dla} \quad sat \leq sat_k$$

$$V_{cur} = \frac{V_0}{1 + a \cdot sat^{b'}} \quad \text{dla} \quad sat > sat_k$$

gdzie:

$$sat = \frac{q}{q_{max} \cdot c} \quad \text{przy} \quad sat_k = 1$$

V_{cur} – prędkość obliczana

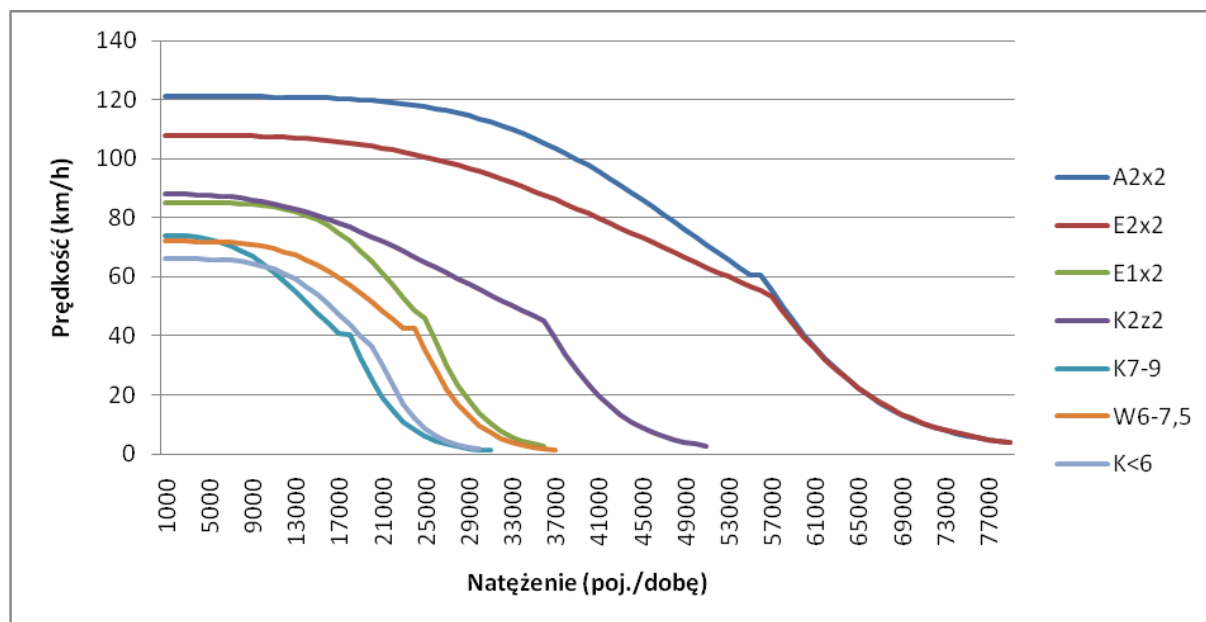
V_0 – prędkość w ruchu swobodnym

q – natężenie ruchu

q_{max} – przepustowość

a, b, c – parametry funkcji

Na rysunku 5.2 przedstawiono siedem typów funkcji oporu BPR2 dla wybranych typów odcinków dróg użytych w modelu.

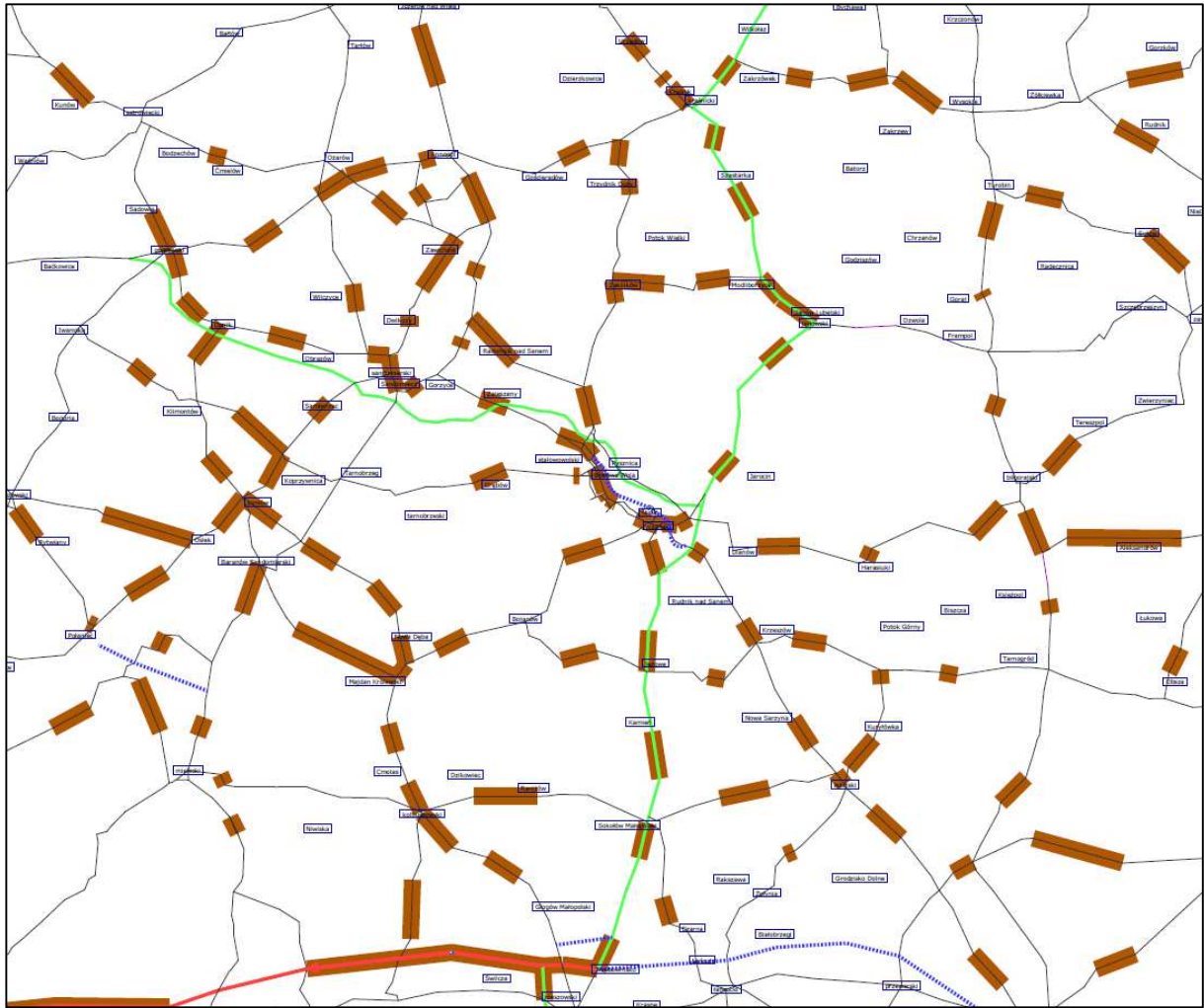


Rys. 5.2 Krzywe zależności prędkości od natężenia ruchu pojazdów

Źródło: Opracowanie własne

5.2. KALIBRACJA I PORÓWNANIE MODELU RUCHU DO WYNIKÓW POMIARÓW GPR 2015

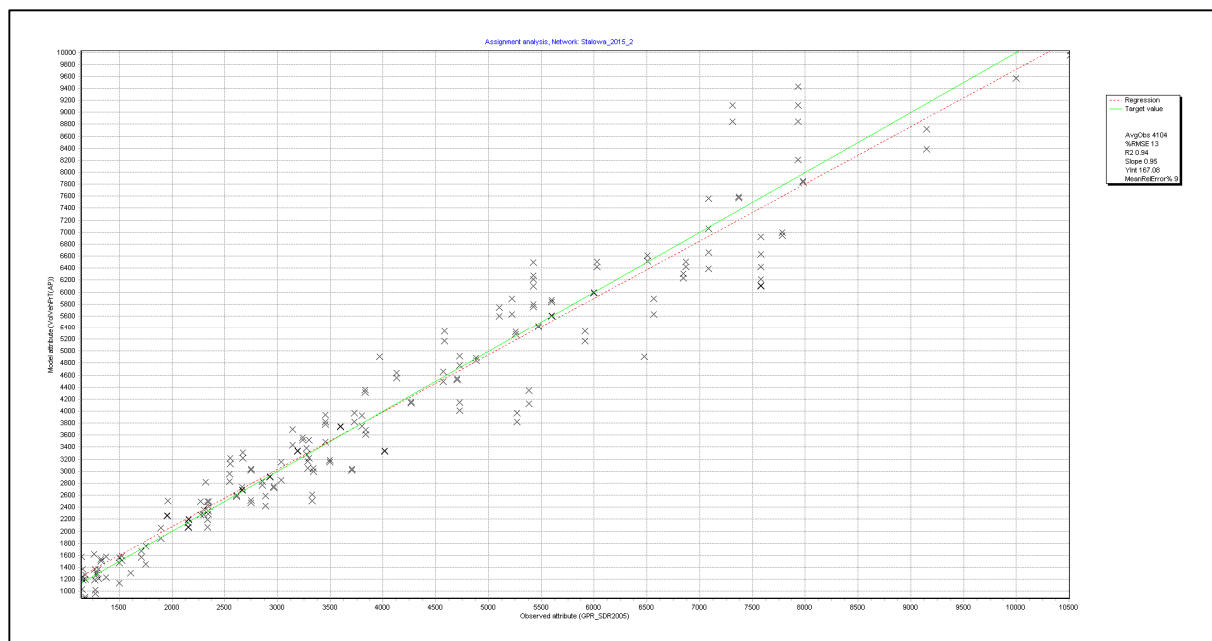
W celu weryfikacji modelu ruchu wytypowano ok. 278 odcinków pomiarowych w obszarze projektowanej inwestycji. Na rysunku 5.3 pokazano lokalizację odcinków porównawczych.



Rys. 5.3 Odcinki wybrane do kalibracji modelu ruchu

Źródło: Opracowanie własne

W każdym przekroju porównywano (osobno dla każdego kierunku) liczbę całkowitą pojazdów oraz w podziale na kategorie. Zgodność wartości natężeń ruchu w modelu z wartościami natężeń GPR 2015 przedstawiono na rysunku 5.4. Uzyskane wyniki pokazują, że na większej liczbie odcinków porównawczych zgodność modelu z GPR 2015 waha się na poziomie 89%.



Rys. 5.4 Wyniki kalibracji modelu ruchu

Źródło: Opracowanie własne

Odchylenie standardowe wynosi 13%.

$$\sigma = \left[\sum_{i=1}^N \frac{(C_i - A_i)^2}{N} \right]^{\frac{1}{2}}$$

- A – wartość zmierzona w modelu
- C – wartość z GPR
- N – numer kolejnego obiektu porównywanego

Względny błąd wynosi 9%

$$\sigma_p = \frac{\sum Abs(C_i - A_i)}{\sum C_i}$$

- A – wartość zmierzona w modelu
- C – wartość z GPR

6. PROGNOZA RUCHU

6.1. WSKAŹNIKI WZROSTU RUCHU

Wskaźniki wzrostu ruchu obliczone zostały wg wytycznych GDDKiA.

Zróznicowano wskaźniki wzrostu PKB średnie (PKB_{sr}) dla poszczególnych podregionów kraju, tak aby uwzględnić ich różny rozwój gospodarczy oraz przewidywany wpływ środków finansowych, między innymi z UE, na gospodarkę. W prognozach uwzględniono prognozy demograficzne w poszczególnych regionach kraju.

Wskaźniki wzrostu ruchu wewnętrznego zostały określone w zależności od wskaźników wzrostu PKB dla czterech kategorii pojazdów:

- samochody osobowe,
- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe bez przyczep i naczep,
- samochody ciężarowe z przyczepami i naczepami.

Wskaźniki wzrostu ruchu wewnętrznego dla autobusów przyjęto niezależnie od PKB. Oszacowano skumulowany wzrost ruchu autobusów w okresie 2007-2037 na równym poziomie wynoszącym 1,15. Dla uproszczenia, ze względu na niewielkie udziały ruchu autobusowego w SDR, w obszarach zamieszkanych do celów analiz planistyczno-projektowych (nieistotny wpływ SDR autobusowego na warunki ruchu i konstrukcje nawierzchni) dopuszcza się przyjmowanie wskaźnika wzrostu równego 1,0.

Do określenia ww. wskaźników wzrostu wykorzystano między innymi opublikowaną w 2003 przez Komisję Europejską prognozę dotyczącą możliwych kierunków rozwoju sektorów energetycznego i transportowego UE do roku 2030. Dokument ten zawiera prognozy dotyczące populacji, PKB, przewozów pasażerskich oraz tonażu przewozów towarowych w podziale na rodzaje transportu, na poszczególne państwa UE oraz na kilka obszarów obejmujących kraje sąsiadujące z UE.

Określając wskaźniki wzrostu ruchu pojazdów przeanalizowano między innymi:

- politykę transportową w Polsce oraz UE,
- trendy w transporcie w krajach UE, krajach kandydujących i sąsiednich,
- podział zadań przewozowych pomiędzy rodzaje i środki transportu,
- prognozy PKB w krajach UE i Polsce,
- prognozy demograficzne.

Sposób obliczenia wskaźnika wzrostu ruchu

W celu obliczenia wskaźnika rocznego procentowego wzrostu ruchu na podstawie wskaźnika rocznego procentowego wzrostu PKB, dla danej kategorii pojazdów, przemnożono odpowiedni współczynnik elastyczności W_e (przedstawiony w tabeli 6.1) przez właściwy wskaźnik wzrostu PKB, (optymistyczny, średni lub pesymistyczny) dla kraju lub podregionu oraz wybranego roku.

Współczynnik elastyczności We uzależniający wskaźnik wzrostu ruchu od wskaźnika wzrostu PKB w poszczególnych okresach przedstawiono w tabeli 6.1.

Tabela 6.1. Współczynniki elastyczności

Lp.	Kategoria pojazdów	We (wskaźnik elastyczności) w latach	
		2006-2015	2016-2050
1	Samochody osobowe	0,90	0,80
2	Samochody dostawcze	0,33	0,33
3	Samochody ciężarowe bez przyczep i naczep	0,35	0,35
4	Samochody ciężarowe z przyczepami i naczepami	1,07	1,00

Źródło: GDDKiA: Założenia do prognoz ruchu. <https://www.gddkia.gov.pl/pl/992/zalozenia-do-prognoz-ruchu> (odsłona z dnia 24.01.2018)

W tabeli 6.2 przedstawiono prognozowane wielkości wskaźników wzrostu PKB w ruchu krajowym. Natomiast w tabeli 6.3 wskaźniki wzrostu ruchu wewnątrz krajowego w rozbiciu na poszczególne rodzaje ruchu.

Prognozowane wielkości wskaźników wzrostu PKB w ruchu

Tabela 6.2. Wskaźniki wzrostu ruchu wewnątrz-krajowego

ROK	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
lubelski	3,1	2,9	3,0	2,9	2,7	2,7	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3
krakowski	4,0	3,8	3,9	3,8	3,5	3,6	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,2	3,3	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1
chełmsko-zamojski.	2,8	2,6	2,7	2,6	2,4	2,3	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9
tarnobrzeski	2,9	2,8	2,9	2,8	2,6	2,4	2,5	2,4	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0
rzeszowski	3,2	3,0	3,1	3,0	2,8	2,8	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,5	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5
sandomiersko-jędrzejowski	3,1	3,0	3,0	3,0	2,7	2,7	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1
Średnia	3,2	3,0	3,1	3,0	2,8	2,8	2,8	2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3

ROK	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
lubelski	2,3	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
krakowski	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	2,7	2,6	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
chełmsko-zamojski.	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
tarnobrzeski	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
rzeszowski	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
sandomiersko-jędrzejowski	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
Średnia	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 6.3. Wskaźniki wzrostu ruchu wewnątrz krajowego w rozbiciu na poszczególne rodzaje ruchu

ROK	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
roczny wskaźnik wzrostu PKB [%]	3,2	3,0	3,1	3,0	2,8	2,8	2,8	2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3
Skumulowane wskaźnik wzrostu PKB w stosunku do 2010 [-]	1,61	1,66	1,71	1,77	1,82	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,12	2,18	2,23	2,28	2,34	2,40	2,45	2,51
wskaźnik wzrostu poszczególnych kategorii pojazdów [%]	SO	2,9	2,4	2,5	2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	SD	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	SC	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
	SCP	3,4	3,0	3,1	3,0	2,8	2,8	2,8	2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3
Skumulowane wskaźnik wzrostu poszczególnych kategorii pojazdów w stosunku do 2010 roku [-]	SO	1,00	1,02	1,05	1,07	1,10	1,12	1,15	1,17	1,20	1,22	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35	1,37	1,40
	SD	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15
	SC	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16
	SCP	1,00	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19	1,22	1,25	1,28	1,32	1,35	1,38	1,42	1,45	1,48	1,52

ROK	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
roczny wskaźnik wzrostu PKB [%]	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
Skumulowane wskaźnik wzrostu PKB w stosunku do 2010 [-]	2,57	2,63	2,69	2,75	2,81	2,87	2,93	2,98	3,05	3,11	3,17	3,24	3,31	3,37	3,44	3,51	3,58	3,65
wskaźnik wzrostu poszczególnych kategorii pojazdów [%]	SO	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5
	SD	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6
	SC	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	SCP	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
Skumulowane wskaźnik wzrostu poszczególnych kategorii pojazdów w stosunku do 2010 roku [-]	SO	1,45	1,48	1,51	1,53	1,56	1,59	1,61	1,64	1,66	1,69	1,72	1,75	1,78	1,81	1,83	1,86	1,89
	SD	1,17	1,18	1,19	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,29	1,30
	SC	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33
	SCP	1,59	1,63	1,67	1,70	1,74	1,78	1,81	1,85	1,89	1,93	1,97	2,01	2,05	2,09	2,13	2,17	2,22

Źródło: Opracowanie własne

Wskaźniki wzrostu ruchu międzynarodowego przyjęto na podstawie opracowania „Studium wykonalności wraz z analizą ruchu dla płatnej autostrady A-1 odcinek: Stryków – Pyrzowice” wykonanej przez DHV w 2007 r.”. Wskaźniki przedstawiono w tabeli 6.4. Wskaźniki wzrostu ruchu poszczególnych kategorii pojazdów na granicach Polski, w kolejnych horyzontach czasowych prognozy dla scenariusza średniego rozwoju gospodarczego.

Tabela 6.4. Wskaźniki wzrostu ruchu zewnętrznego (zagranicznego)

Granica/państwo	Rok						
	Samochody osobowe						
	2010	2013	2014	2015	2020	2025	2030
Rosja	1,00	1,12	1,16	1,20	1,48	1,73	1,97
Litwa	1,00	1,12	1,16	1,20	1,48	1,73	1,97
Białoruś	1,00	1,07	1,09	1,10	1,24	1,34	1,43
Ukraina	1,00	1,12	1,16	1,20	1,48	1,73	1,97
Słowacja	1,00	1,12	1,16	1,19	1,47	1,73	1,97
Czechy	1,00	1,12	1,16	1,19	1,47	1,73	1,97
Niemcy	1,00	1,12	1,16	1,19	1,47	1,73	1,97
Średnie	1,00	1,11	1,15	1,18	1,44	1,67	1,90
Samochody dostawcze							
Rosja	1,00	1,05	1,06	1,08	1,18	1,27	1,35
Litwa	1,00	1,05	1,06	1,08	1,18	1,27	1,35
Białoruś	1,00	1,02	1,02	1,03	1,06	1,08	1,14
Ukraina	1,00	1,05	1,06	1,08	1,18	1,27	1,35
Słowacja	1,00	1,05	1,06	1,08	1,17	1,26	1,34
Czechy	1,00	1,05	1,06	1,08	1,17	1,26	1,34
Niemcy	1,00	1,05	1,06	1,08	1,17	1,26	1,34
Średnie	1,00	1,05	1,05	1,07	1,16	1,24	1,32
Samochody ciężarowe							
Rosja	1,00	1,05	1,06	1,08	1,19	1,26	1,35
Litwa	1,00	1,05	1,06	1,08	1,17	1,27	1,36
Białoruś	1,00	1,02	1,03	1,03	1,07	1,08	1,16
Ukraina	1,00	1,05	1,06	1,08	1,19	1,26	1,35
Słowacja	1,00	1,05	1,06	1,08	1,17	1,27	1,36
Czechy	1,00	1,05	1,06	1,08	1,17	1,27	1,36
Niemcy	1,00	1,05	1,06	1,08	1,17	1,27	1,36
Średnie	1,00	1,04	1,05	1,07	1,16	1,24	1,33
Samochody ciężarowe z przyczepą lub naczepą							
Rosja	1,00	1,20	1,26	1,33	1,79	2,50	3,01
Litwa	1,00	1,15	1,19	1,24	1,57	1,88	2,15
Białoruś	1,00	1,10	1,13	1,16	1,53	1,96	2,20
Ukraina	1,00	1,20	1,26	1,33	1,79	2,50	3,01
Słowacja	1,00	1,15	1,19	1,24	1,57	1,88	2,15
Czechy	1,00	1,15	1,19	1,24	1,57	1,88	2,15
Niemcy	1,00	1,15	1,19	1,24	1,57	1,88	2,15
Średnie	1,00	1,15	1,20	1,25	1,63	2,07	2,40

Źródło: Opracowanie własne

6.2. WARTOŚCI PRZYJĘTYCH WYBRANYCH CHARAKTERYSTYK WPLYWAJĄCYCH NA WYNIKI PROGNOZY RUCHU

W celu rozłożenia ruchu prognozowanego do poszczególnych systemów transportowych (segmentów popytu) przypisano odpowiednie macierze z ruchem prognozowanym.

Każdemu segmentowi popytu przypisano odpowiednie procedury liczenia uogólnionych kosztów podróży, które są podstawowym kryterium poszukiwania najlepszej (najtańszej) ścieżki przejazdu pomiędzy rejonami komunikacyjnymi. W procedury liczenia kosztów uogólnionych obejmują koszty:

- koszt czasu tj. wartość czasu [gr/s] w poszczególnym segmencie * rzeczywisty czas przejazdu przez odcinek,
- koszt drogi tj. wartość drogi [gr/m] w poszczególnym segmencie * długość odcinka,
- komfort tj. wartość komfortu [gr/m] w poszczególnym segmencie * długość odcinka,
- opłaty tj. w przypadku opłat na bramkach przypisywane są do odcinka [gr] jako opłata stała natomiast w przypadku opłat za „1km” przypisywane są w jednostkach [gr/m]* długość odcinka.

W przedstawionym przypadku procedury obliczania kosztów uogólnionych wartość 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.

Do obliczania rzeczywistych czasów przejazdu przez poszczególne odcinki, każdemu typowi odcinka przypisano odpowiednią funkcję oporu BPR2.

W tabeli 6.5 przedstawiono wskaźniki komfortu przypisywane poszczególnym typom dróg oraz segmentom popytu.

Tabela 6.5. Wartość komfortu dla poszczególnych typów dróg oraz segmentów popytu

Nr macierzy	Charakter ruchu	Typ pojazdu	Motywacja podróży	Autostrady i drogi ekspresowe	Drogi krajowe 2x2	Drogi wojewódzkie
1	krajowy i międzynarodowy	Samochód osobowy	Dom-praca	-0.0045	-0.003	0.003
2			Biznes	-0.0075	-0.005	0.005
3			Turystyka	-0.003	-0.002	0.002
4			Inne	-0.003	-0.002	0.002
5		Samochód dostawczy		-0.0105	-0.007	0.007
6		Samochód ciężarowy		-0.0525	-0.035	0.035
7		Samochód ciężarowy z przyczepą / naczepą		-0.07	-0.035	0.035

Źródło: Opracowanie własne

Wartości kosztów używania pojazdów i wartość czasu, które zostały zastosowane do rozkładu macierzy na sieć drogową przedstawiono odpowiednio w tabelach 6.6 i 6.7. Dane te opierają się na pracy pt. Niebieska Księga.

Tabela 6.6. Wartości kosztów używania pojazdów

Jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów PLN/poj.km - teren płaski (nawierzchnia nowa)					
v [km/h]	SO	SD	SCs	SCc	A
10	1,166	2,627	3,559	4,973	4,067
20	1,150	2,595	3,488	4,831	3,993
30	1,137	2,568	3,434	4,721	3,937
40	1,126	2,546	3,398	4,643	3,899
50	1,117	2,530	3,379	4,597	3,879
60	1,111	2,520	3,378	4,584	3,878
70	1,108	2,519	3,402	4,604	3,894
80	1,108	2,525	3,427	4,655	3,929
90	1,111	2,542	3,478	4,739	3,983
100	1,118	2,568	3,547	4,856	4,054
110	1,129	2,606			
120	1,145				

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 6.7. Wartości czasu

Jednostkowe koszty czasu użytkowników [PLN/h]			
Rok	Koszty czasu użytkowników		
	Praca	Dojazdy do pracy	Pozostałe
2015	68,51	34,88	28,31
2016	71,18	36,37	29,44
2017	73,99	37,95	30,59
2018	76,92	39,57	31,81
2019	79,96	41,28	33,07
2020	82,14	42,57	33,99
2021	84,41	43,86	34,91
2022	86,72	45,21	35,87
2023	89,13	46,60	36,86
2024	91,64	48,05	37,92
2025	94,22	49,57	38,97
2026	96,89	51,12	40,10
2027	98,60	52,14	40,79
2028	100,39	53,23	41,51
2029	102,20	54,32	42,27
2030	104,05	55,47	43,03

Źródło: Opracowanie własne

6.3. ZAŁOŻENIA PROGNOZY I ANALIZY ROZWOJU SIECI

Prognoza ruchu została opracowana przy następujących założeniach wstępnych:

- model drogowy obejmuje układ sieci drogowej całego kraju w zakresie dróg krajowych i wojewódzkich,
- na potrzeby wykonania niniejszej prognozy model sieci obejmuje mniejszy obszar (został wygenerowany z modelu całego kraju z zachowaniem wszystkich jego cech i założeń) obejmują-

- cy swym obszarem drogi znajdujące się na terenie następujących województw: śląskie oraz częściowo, łódzkie i świętokrzyskie,
- wszystkie autostrady są drogami płatnymi,
 - zgodnie z założeniami GDDKiA na nowych odcinkach autostrad płatnych zmiana stawek w czasie będzie uzależniona jedynie od inflacji, co w przypadku cen stałych, w których prowadzone są analizy ruchu oznacza, że opłaty za przejazd w całym okresie analizy pozostaną niezmienione,
 - prognozę wykonano dla lat 2021 (zakładany rok oddania inwestycji), 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 w wariacie inwestycyjnym i bezinwestycyjnym.
 - macierze podróży zostały opracowane dla 7 kategorii użytkowników i podzielone na ruch międzynarodowy i krajowy – 14 macierzy,
 - odcinki dróg płatnych przy elektronicznym poborze opłat zgodnie przyjęto zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 22 marca 2011 r. w sprawie dróg krajowych lub ich odcinków na których pobiera się opłatę elektroniczną oraz wysokości stawek opłaty elektronicznej,
 - ponieważ model ruchu przekazany przez GDDKiA nie obejmuje ruchu transportu publicznego (nieistotny wpływ SDR autobusowego na warunki ruchu i konstrukcje nawierzchni) do prognozowania natężenia ruchu autobusów na projektowanej drodze przyjęto natężenie ruchu autobusów z GPR 2015.

Rozwój sieci drogowej

W założeniach rozwoju sieci drogowej należy przyjęto zadania (pozycje od 1 do 118) przewidziane do realizacji przedstawione w załączniku nr 1 do Programu Budowy Dróg Krajowych 2014-2023 (aktualny program przyjęty uchwałą nr 105/2017 Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2017 r., dostępnego na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa - adres [www: http://mib.gov.pl/2-program_budowy_drog_krajowych.htm](http://mib.gov.pl/2-program_budowy_drog_krajowych.htm)). Dodatkowo uszczegółowiony harmonogram rozwoju dróg szybkiego ruchu, które zostały określone na podstawie dostępnych informacji na temat przygotowania poszczególnych inwestycji oraz obowiązującej sieci TEN-T dla odcinków sieci bazowej do 2030 r. i odcinków sieci kompleksowej do 2050 r.

Tabela 6.8. Uszczegółowiony harmonogram rozwoju dróg szybkiego ruchu

Harmonogram rozwoju sieci dróg szybkiego ruchu wyszczególnionych w PBDK 2014-2023 pozycje bez lat realizacji oraz pozycje nie wymienione w PBDK 2014-2023 ¹			
Lata realizacji	Droga	Nazwa inwestycji	Klasa techniczna i przekrój
2025-2030	S7	Budowa drogi S7 Gdańsk-Warszawa odc. Czosnów- Warszawa	S2x3
	A2	Budowa autostrady A2 Siedlce - gr. państwa odc. Biała Podlaska (w. Cichobór) - gr. państwa	A 2x2
	S6	Budowa obwodnicy Metropolii Trójmiejskiej	S2x2
	S19	Babica - Domaradz - Miejsce Piastowe - Barwinek (cały odcinek na potrzeby prognozy ruchu należy przyjąć w 2026 roku)	S2x2
2030-2050	A18	Budowa autostrady A18 Olszyna - Głogocin (przebudowa jezdni południowej)	A 2x2
	S52	Budowa drogi S52 Bielsko Biała - Głogocin	S2x2
	S11	Budowa drogi S11 Piła - Poznań odc. Oborniki - w. Poznań Północ	S2x2

Harmonogram rozwoju sieci dróg szybkiego ruchu wyszczególnionych w PBDK 2014-2023 pozycje bez lat realizacji oraz pozycje nie wymienione w PBDK 2014-2023 ¹			
Lata realizacji	Droga	Nazwa inwestycji	Klasa techniczna i przekrój
	S12	Budowa drogi S12 Piotrków Trybunalski - Radom odc. Piotrków Trybunalski - Sulejów (w. Kozenin)	S2x2
	S10	Budowa drogi S10 Toruń - Bydgoszcz z w. Toruń Płd.	S2x2
	S11	Budowa drogi S11 Kórnik - Ostrów Wielkopolski	S2x2
	S74	Budowa drogi S74 Kielce - Nisko odc. Cedzyna - Łągów wraz z obw. Łągowa	S2x2
	S11	Budowa drogi S11 Piła - Poznań odc. Piła - Oborniki	S2x2
	S11	Budowa drogi S11 Ostrów Wielkopolski - Kępno	S2x2
	S74	Budowa drogi Sulejów - Przełom/Mniów	S2x2
	S12	Budowa drogi S12 Lublin - Dorohusk odc. Piaski - Dorohusk	S2x2
	S10	Budowa drogi S10 Toruń – S8 (Warszawa)	S2x2
	S74	Budowa drogi S74 Kielce - Nisko odc. Łągów - Nisko	S2x2
	S11	Budowa drogi S11 Szczecinek - Piła (w. Piła Północ bez węzła)	S2x2
	S11	Budowa drogi S11 Kępno - Al	S2x2
	S12	Budowa drogi S12 Radom - Lublin	S2x2
	S11	Budowa drogi S11 Bobolice - Szczecinek	S2x2
	S6	Budowa drogi S6 odc. Lębork - dk 6 (w. Bożepole Wielkie (bez węzła))	S2x2
	S6	Budowa drogi S6 Koszalin - Słupsk	S2x2
	S6	Budowa drogi S6 Słupsk - Lębork	S2x2
	S10	Budowa drogi S10 Piła - Bydgoszcz	S2x2
	S16	Budowa drogi S16 Olsztyn - Ełk	S2x2
	S10	Budowa drogi S10 Szczecin - Piła	S2x2
	S12	Budowa drogi S12 Sulejów - Radom	S2x2
	S5	S7 (Ostróda) - Al (Nowe Marzy)	S2x2
	S6	A6 (Końbaskowo) - Police - S3 (Goleniów)	S2x2
	S16	S61 (Ełk)-S19 (Knyszyn)	S2x2
	S7	Kraków (A4) - Myślenice	S 2x2/2x3

Źródło: GDDKiA

Ponieważ model ruchu przekazany przez GDDKiA nie obejmuje ruchu transportu publicznego (nieistotny wpływ SDR autobusowego na warunki ruchu i konstrukcje nawierzchni) do prognozowania natężenia ruchu autobusów na projektowanej drodze ekspresowej posłużono się metodą zalecaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów zgodną z „Instrukcją oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych - weryfikacja metody badań zgodnie z zaleceniami UE oraz aktualizacja cen jednostkowych na poziomie 2007 r.”

Dla samochodów ciężarowych bez przyczep, samochodów ciężarowych z przyczepami i autobusów korzystamy z jednego wykresu opisującego zależność wielkości ruchu przenoszącego się na obwodnicę od liczby mieszkańców miasta. Na podstawie wykresu odczytano jedną dla wszystkich trzech kategorii pojazdów [SCb], [SCp] oraz [A] procentową wielkość ruchu, który przeniesie się na obwodnicę, np. dla miasta o liczbie mieszkańców 50 tys. będzie to około 80%.

Wielkość [SDR] wymienionych pojazdów, które przeniosą się na planowaną obwodnicę należy obliczać zgodnie z podanymi wzorami:

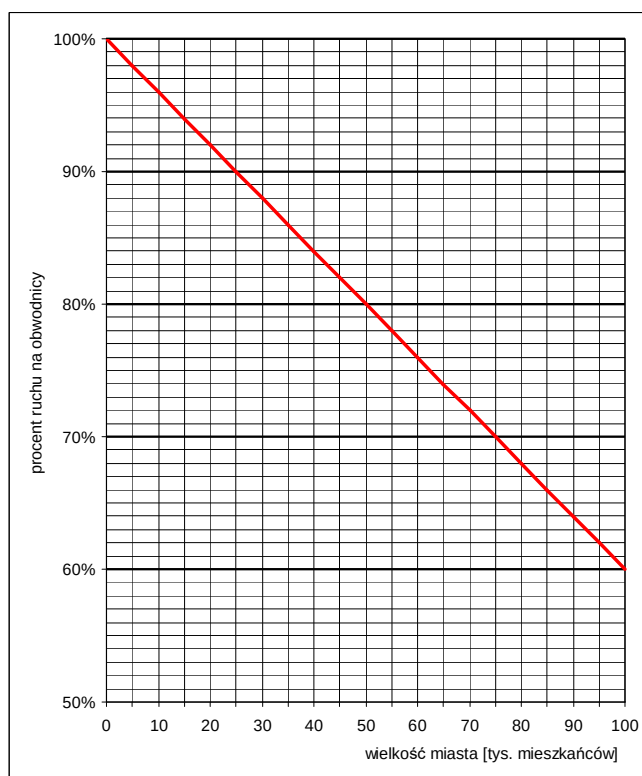
$$SDR_{0[A]} = SDR_{sr[A]} \cdot \frac{t_3}{100}$$

gdzie:

$SDR_{0[A]}$ - średni dobowy ruch autobusów na obwodnicy [A] w [poj./dobę],

$SDR_{sr[A]}$ - średni dobowy ruch autobusów [A] stanowiący podstawę do oszacowania wielkości ruchu na obwodnicy w [poj./dobę],

t_3 - wielkość odczytana z wykresu 6.1, tj. procent ruchu przeniesiony na obwodnicę.

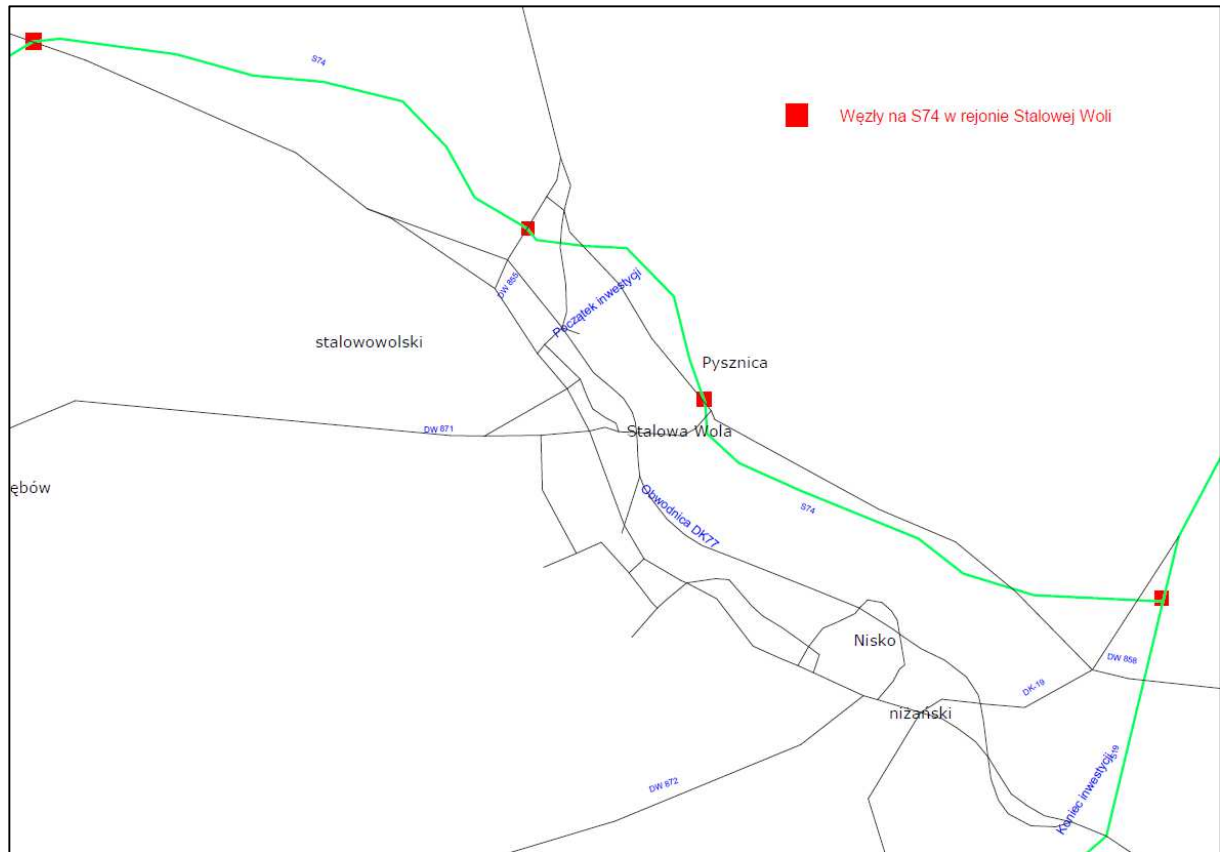


Rys. 6.1 Zależność wielkości ruchu przenoszącego się na obwodnicę od liczby mieszkańców miasta

Źródło: Opracowanie własne

Ponieważ projektowana droga DK77 to obwodnica w związku z tym dla niej przyjęto procentowe przeniesienie się ruchu autobusów według wykresu i natężenia na odcinkach z GPR.

Na rysunku 6.2 przedstawiono podłączenie przebiegu drogi S74 w rejonie inwestycji.



Rys. 6.2 Podłączenie przebiegu drogi S74 w rejonie inwestycji

Źródło: Opracowanie własne

6.4. WYNIKI PROGNOZY RUCHU

Wyniki prognozy zostały przedstawione w formie tabelarycznej oraz rysunkowej (jako oddzielne pliki do opracowania).

W tabelach zostały przedstawione natężenia ruchu dobowego z podziałem na poszczególne odcinki międzywęzłowe i kolejne lata prognozy. Na rysunkach przedstawiono natężenie ruchu dobowego wszystkich pojazdów. Różnice pomiędzy SDR w tabelach a SDR na rysunkach wynikają z tego, że w modelu nie ujęto autobusów. Średniodobowy ruch w tabelach pomniejszony o liczbę autobusów jest równy z wartościami uzyskanymi z modelu.

Tabela 6.9. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2021

ROK 2021	Natężenie ruchu (poj/dobę)					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	3449	518	164	1260	135	5526
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	7278	845	243	1590	155	10111
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	6544	810	223	1551	155	9283
ul. Modrzewiowa - DK19	6131	833	208	1356	91	8619
DK19-Koniec opracowania	4914	552	137	834	30	6467

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 6.10. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2025

ROK 2025	Natężenie ruchu (poj/dobę)					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	4867	689	176	1277	135	7144
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	8195	914	260	1701	155	11225
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	7447	878	247	1637	155	10364
ul. Modrzewiowa - DK19	6599	878	230	1434	91	9232
DK19-Koniec opracowania	5916	549	129	900	30	7524

Źródło. Opracowanie własne.

Tabela 6.11. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2030

ROK 2030	Natężenie ruchu (poj/dobę)					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	6109	442	95	657	135	7438
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	4969	590	127	1003	155	6844
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	4627	556	118	925	155	6381
ul. Modrzewiowa - DK19	4029	550	125	661	91	5456
DK19-Koniec opracowania	3819	391	88	606	30	4934

Źródło. Opracowanie własne.

Tabela 6.12. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2035

ROK 2035	Natężenie ruchu (poj/dobę)					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	8883	504	145	518	135	10185
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	5270	578	132	820	155	6955
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	4665	556	122	738	155	6236
ul. Modrzewiowa - DK19	4277	559	122	449	91	5498
DK19-Koniec opracowania	4248	418	92	485	30	5273

Źródło. Opracowanie własne.

Tabela 6.13. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2040

ROK 2040	Natężenie ruchu (poj/dobę)					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	10289	528	151	559	135	11662
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	5644	591	137	880	155	7407
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	5135	566	128	793	155	6777
ul. Modrzewiowa - DK19	4741	575	128	477	91	6012
DK19-Koniec opracowania	4620	438	99	519	30	5706

Źródło. Opracowanie własne.

Tabela 6.14. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2045

ROK 2045	Natężenie ruchu (poj/dobę)					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	12597	590	162	709	135	14193
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	6471	671	155	1099	155	8551
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	5954	641	142	999	155	7891
ul. Modrzewiowa - DK19	5303	642	150	605	91	6791
DK19-Koniec opracowania	4957	445	121	524	30	6077

Źródło. Opracowanie własne.

W 2030 roku założono powstanie drogi ekspresowej S74, która jest alternatywną trasą dla użytkowników obwodnicy. W związku z tym można zauważyć duży spadek natężenia ruchu pojazdów na projektowanej obwodnicy DK77 ok. 30-35% pojazdów. Na odcinku: od początku opracowania do ul Czarneckiego spadek jest najmniejszy spowodowane to jest ruchem tranzytowym od DW 871 w kierunku północnym i północno-wschodnim dla którego S74 nie jest połączeniem alternatywnym.

Wyniki prognozy z podziałem na ruch dzienny i nocny

Dla obliczenia okresowych dobowych wahań natężeń ruchu wykorzystano GPR 2015 na odcinku drogi krajowej nr 77 Gorzyce- Kopki.

Tabela 6.15. GPR 2015- ruch nocny.

Numer drogi		SNR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych					
kraj	Nazwa		Motocy- kle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostaw- cze)	Sam. ciężarowe		Autobusy
						bez przycz.	z przycz.	
		poj./8god z.	poj./8god z.	poj./8god z.	poj./8godz .	poj./8god z.	poj./8god z.	poj./8god z.
77	GORZYCE-AGATÓWKA	1024	4	652	136	46	174	12
77a	AGATÓWKA-SKRZYŻ. Z DW855 /BRANDWICKA/	773	1	448	98	34	186	6
77a 77	STALOWA WOLA /PRZEJŚCIE 1: SKRZYŻ. Z DW855-SKRZYŻ. Z DW871/	697	2	402	56	24	184	29
77	STALOWA WOLA /PRZEJŚCIE 2/	845	2	464	86	34	236	23
77	STALOWA WOLA-NISKO	1363	9	883	190	36	220	25
77	NISKO/PRZEJŚCIE/	970	6	762	180	2	4	16
77	NISKO-RUDNIK nad SANEM	676	1	370	116	15	167	6
77	RUDNIK nad SANEM-KOPKI	573	2	302	98	14	152	5

Źródło. GDDKiA

Udział ruchu nocnego w ruchu dobowym w poniższej tabeli:

Tabela 6.16. Udział ruchu nocnego w dobie

Udział ruchu nocnego w dobie dla poszczególnych grup rodzajowych pojazdów				
SO	SD	SC	SCP	A
6,77%	15,94%	10,50%	20,18%	14,41%

Źródło. Opracowanie własne

Ruch dzienny (godziny od 6:00 do 22:00)

Tabela 6.17. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2021

ROK 2021	Ruch dzienny 6:00 - 22:00					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac. - ul. Czarneckiego	3215	435	147	1006	116	4919
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	6785	710	217	1269	133	9114
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	6101	681	200	1238	133	8353
ul. Modrzewiowa - DK19	5716	700	186	1082	78	7762
DK19-Koniec opracowania	4581	464	123	666	26	5860

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 6.18. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2025

ROK 2025	Ruch dzienny 6:00 - 22:00					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	4537	579	158	1019	116	6409
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	7640	768	233	1358	133	10132
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	6943	738	221	1307	133	9342
ul. Modrzewiowa - DK19	6152	738	206	1145	78	8319
DK19-Koniec opracowania	5515	461	115	718	26	6835

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 6.19. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2030

ROK 2030	Ruch dzienny 6:00 - 22:00					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	5695	372	85	524	116	6792
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	4633	496	114	801	133	6177
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	4314	467	106	738	133	5758
ul. Modrzewiowa - DK19	3756	462	112	528	78	4936
DK19-Koniec opracowania	3560	329	79	484	26	4478

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 6.20. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2035

ROK 2035	Ruch dzienny 6:00 - 22:00					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	8281	424	130	413	116	9364
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	4913	486	118	655	133	6305
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	4349	467	109	589	133	5647
ul. Modrzewiowa - DK19	3987	470	109	358	78	5002
DK19-Koniec opracowania	3960	351	82	387	26	4806

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 6.21. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2040

ROK 2040	Ruch dzienny 6:00 - 22:00					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	9592	444	135	446	116	10733
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	5262	497	123	702	133	6717
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	4787	476	115	633	133	6144
ul. Modrzewiowa - DK19	4420	483	115	381	78	5477
DK19-Koniec opracowania	4307	368	89	414	26	5204

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 6.22. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2045

ROK 2045	Ruch dzienny 6:00 - 22:00					
Odcinek	SO	SD	SC	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	11744	496	145	566	116	13067
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	6033	564	139	877	133	7746
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	5551	539	127	797	133	7147
ul. Modrzewiowa - DK19	4944	540	134	483	78	6179
DK19-Koniec opracowania	4621	374	108	418	26	5547

Źródło. Opracowanie własne

Ruch nocny (godziny od 22:00 do 6:00)

Tabela 6.23. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2021

ROK 2021	Ruch nocny 22:00-6:00					
Odcinek	SO	SD	S.C.	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	234	83	17	254	19	607
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	493	135	26	321	22	997
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	443	129	23	313	22	930
ul. Modrzewiowa - DK19	415	133	22	274	13	857
DK19-Koniec opracowania	333	88	14	168	4	607

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 6.24. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2025

ROK 2025	Ruch nocny 22:00-6:00					
Odcinek	SO	SD	S.C.	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	330	110	18	258	19	735
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	555	146	27	343	22	1093
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	504	140	26	330	22	1022
ul. Modrzewiowa - DK19	447	140	24	289	13	913
DK19-Koniec opracowania	401	88	14	182	4	689

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 6.25. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2030

ROK 2030	Ruch nocny 22:00-6:00					
Odcinek	SO	SD	S.C.	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	414	70	10	133	19	646
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	336	94	13	202	22	667
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	313	89	12	187	22	623
ul. Modrzewiowa - DK19	273	88	13	133	13	520
DK19-Koniec opracowania	259	62	9	122	4	456

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 6.26. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2035

ROK 2035	Ruch nocny 22:00-6:00					
Odcinek	SO	SD	S.C.	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	602	80	15	105	19	821
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	357	92	14	165	22	650
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	316	89	13	149	22	589
ul. Modrzewiowa - DK19	290	89	13	91	13	496
DK19-Koniec opracowania	288	67	10	98	4	467

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 6.27. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2040

ROK 2040	Ruch nocny 22:00-6:00					
Odcinek	SO	SD	S.C.	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	697	84	16	113	19	929
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	382	94	14	178	22	690
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	348	90	13	160	22	633
ul. Modrzewiowa - DK19	321	92	13	96	13	535
DK19-Koniec opracowania	313	70	10	105	4	502

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 6.28. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2045

ROK 2045	Ruch nocny 22:00-6:00					
Odcinek	SO	SD	S.C.	SCP	A	SUMA
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	853	94	17	143	19	1126
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	438	107	16	222	22	805
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	403	102	15	202	22	744
ul. Modrzewiowa - DK19	359	102	16	122	13	612
DK19-Koniec opracowania	336	71	13	106	4	530

Źródło. Opracowanie własne

7. OBLICZENIE KATEGORII RUCHU

Na podstawie Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014r wyznaczono kategorię ruchu.

Tabela 7.1. Współczynniki N

Odcinek	Nc	Ncp	Na
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	1053025	5994395	985500
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	1251220	8516545	1131500
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	1168365	7996785	1131500
ul. Modrzewiowa - DK19	1139165	6143315	664300
DK19-Koniec opracowania	755550	4795005	219000

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 7.2. Współczynniki f

Współczynniki	f1	f2	f3
	0,5	1	1

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 7.3. Współczynniki r

Współczynniki	rc	rcp	ra
	0,5	1,8	1,2

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 7.4. Kategoria ruchu na poszczególnych odcinkach

Odcinek	N100	KR
Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego	6 249 512	KR4
ul Czarneckiego - łącznik DP05a	8 656 596	KR5
łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa	8 168 098	KR5
ul. Modrzewiowa - DK19	6 212 355	KR4
DK19-Koniec opracowania	4 635 792	KR4

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 7.5. Roczna liczba pojazdów na poszczególnych odcinkach w podziale na rodzaje – część 1

ROK	Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego			ul Czarneckiego - łącznik DP05a			łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa		
	SC	SCP	A	SC	SCP	A	SC	SCP	A
2021	59860	459900	49275	88695	580350	56575	81395	566115	56575
2022	60955	461360	49275	90155	590570	56575	83585	574145	56575
2023	62050	462820	49275	91615	600790	56575	85775	582175	56575
2024	63145	464280	49275	93075	611010	56575	87965	590205	56575
2025	64240	466105	49275	94900	620865	56575	90155	597505	56575
2026	58400	420845	49275	85045	569765	56575	80665	545675	56575

ROK	Pocz. oprac.- ul. Czarneckiego			ul Czarneckiego - łącznik DP05a			łącznik DP05a - ul. Modrzewiowa		
	SC	SCP	A	SC	SCP	A	SC	SCP	A
2027	52560	375585	49275	75190	518665	56575	71175	493845	56575
2028	46720	330325	49275	65335	467565	56575	61685	442015	56575
2029	40880	285065	49275	55480	416465	56575	52195	390185	56575
2030	34675	239805	49275	46355	366095	56575	43070	337625	56575
2031	38325	229585	49275	46720	352590	56575	43435	324120	56575
2032	41975	219365	49275	47085	339085	56575	43800	310615	56575
2033	45625	209145	49275	47450	325580	56575	44165	297110	56575
2034	49275	198925	49275	47815	312075	56575	44530	283605	56575
2035	52925	189070	49275	48180	299300	56575	44530	269370	56575
2036	53290	191990	49275	48545	303680	56575	44895	273385	56575
2037	53655	194910	49275	48910	308060	56575	45260	277400	56575
2038	54020	197830	49275	49275	312440	56575	45625	281415	56575
2039	54385	200750	49275	49640	316820	56575	45990	285430	56575
2040	55115	204035	49275	50005	321200	56575	46720	289445	56575
SUMA	1042075	6001695	985500	1269470	8532970	1131500	1186615	8011385	1131500

Źródło. Opracowanie własne

Tabela 7.6. Roczna liczba pojazdów na poszczególnych odcinkach w podziale na rodzaje – część 2

ROK	ul. Modrzewiowa - DK19			DK19-Koniec opracowania		
	SC	SCP	A	SC	SCP	A
2022	75920	494940	33215	50005	304410	10950
2022	78110	502240	33215	49275	310615	10950
2023	80300	509540	33215	48545	316820	10950
2024	82490	516840	33215	47815	323025	10950
2025	83950	523410	33215	47085	328500	10950
2026	76285	466835	33215	44165	306965	10950
2027	68620	410260	33215	41245	285430	10950
2028	60955	353685	33215	38325	263895	10950
2029	53290	297110	33215	35405	242360	10950
2030	45625	241265	33215	32120	221190	10950
2031	45260	225935	33215	32485	212430	10950
2032	44895	210605	33215	32850	203670	10950
2033	44530	195275	33215	33215	194910	10950
2034	44165	179945	33215	33580	186150	10950
2035	44530	163885	33215	33580	177025	10950
2036	44895	166075	33215	33945	179580	10950
2037	45260	168265	33215	34310	182135	10950
2038	45625	170455	33215	34675	184690	10950
2039	45990	172645	33215	35040	187245	10950
2040	46720	174105	33215	36135	189435	10950
40611	1157415	6143315	664300	773800	4800480	219000

Źródło. Opracowanie własne

SPIS ILUSTRACJI:

Rys. 1.1 Pismo Inżyniera Kontraktu o sygnaturze 02/006/OSW/JK/2018/0141 z dnia 19.01.2018.....	4
Rys. 3.1 Fragment modelowanego obszaru przed dogęszczeniem.....	9
Rys. 3.2 Fragment modelowanego obszaru po dogęszczeniu.....	10
Rys. 4.1 Istniejący układ drogowy w rejonie obszaru analizy.....	11
Rys. 5.1 Funkcje BPR2 przypisane do poszczególnych typów odcinków.....	19
Rys. 5.2 Krzywe zależności prędkości od natężenia ruchu pojazdów	20
Rys. 5.3 Odcinki wybrane do kalibracji modelu ruchu	21
Rys. 5.4 Wyniki kalibracji modelu ruchu	22
Rys. 6.1 Zależność wielkości ruchu przenoszącego się na obwodnicę od liczby mieszkańców miasta.	32
Rys. 6.2 Podłączenie przebiegu drogi S74 w rejonie inwestycji	33

SPIS TABEL:

Tabela 4.1. Natężenie ruchu dobowego na drogach krajowych w rejonie obszaru analizy na podstawie GPR 2015	11
Tabela 4.2. Natężenie ruchu dobowego na drogach wojewódzkich w rejonie obszaru analizy na podstawie GPR 2015	13
Tabela 5.1. Wykaz macierzy zastosowanych w modelu ruchu	16
Tabela 5.2. Zastosowane w modelu typy odcinków do odwzorowania sieci drogowej	16
Tabela 5.3. Zastosowane w modelu typy odcinków do odwzorowania sieci drogowej	17
Tabela 6.1. Współczynniki elastyczności	24
Tabela 6.2. Wskaźniki wzrostu ruchu wewnątrz-krajowego	25
Tabela 6.3. Wskaźniki wzrostu ruchu wewnątrz-krajowego w rozbiu na poszczególne rodzaje ruchu	26
Tabela 6.4. Wskaźniki wzrostu ruchu zewnętrznego (zagranicznego)	27
Tabela 6.5. Wartość komfortu dla poszczególnych typów dróg oraz segmentów popytu	28
Tabela 6.6. Wartości kosztów używania pojazdów	29
Tabela 6.7. Wartości czasu	29
Tabela 6.8. Uszczegółowiony harmonogram rozwoju dróg szybkiego ruchu	30
Tabela 6.9. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2021.....	34
Tabela 6.10. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2025	34
Tabela 6.11. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2030	34
Tabela 6.12. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2035	35
Tabela 6.13. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2040	35
Tabela 6.14. Wyniki prognozy ruchu - średniodobowe natężenie ruchu w roku 2045	35
Tabela 6.15. GPR 2015- ruch nocny.	36
Tabela 6.16. Udział ruchu nocnego w dobie	36
Tabela 6.17. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2021	36
Tabela 6.18. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2025	37
Tabela 6.19. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2030	37
Tabela 6.20. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2035	37
Tabela 6.21. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2040	37
Tabela 6.22. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu dziennego w roku 2045	38
Tabela 6.23. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2021	38
Tabela 6.24. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2025	38
Tabela 6.25. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2030	39
Tabela 6.26. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2035	39
Tabela 6.27. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2040	39
Tabela 6.28. Wyniki prognozy ruchu – natężenie ruchu nocnego w roku 2045	39
Tabela 7.1. Współczynniki N.....	40
Tabela 7.2. Współczynniki f.....	40
Tabela 7.3. Współczynniki r.....	40
Tabela 7.4. Kategoria ruchu na poszczególnych odcinkach	40
Tabela 7.5. Roczna liczba pojazdów na poszczególnych odcinkach w podziale na rodzaje – część 1. 40	

Tabela 7.6. Roczna liczba pojazdów na poszczególnych odcinkach w podziale na rodzaje – część 2.. 41

WYKAZ DOŁĄCZONYCH PLIKÓW Z WYNIKAMI PROGNOZY W POSTACI GRAFICZNEJ:

Model ruchu rok 2015

Prognoza ruchu rok 2021 – wariant bezinwestycyjny

Prognoza ruchu rok 2021 – wariant inwestycyjny

Kartogramy 2021

Prognoza ruchu rok 2025– wariant bezinwestycyjny

Prognoza ruchu rok 2025 – wariant inwestycyjny

Kartogramy 2025

Prognoza ruchu rok 2030 – wariant bezinwestycyjny

Prognoza ruchu rok 2030 – wariant inwestycyjny

Kartogramy 2030

Prognoza ruchu rok 2035 – wariant bezinwestycyjny

Prognoza ruchu rok 2035 – wariant inwestycyjny

Kartogramy 2035

Prognoza ruchu rok 2040 – wariant bezinwestycyjny

Prognoza ruchu rok 2040 – wariant inwestycyjny

Kartogramy 2040

Prognoza ruchu rok 2045 – wariant bezinwestycyjny

Prognoza ruchu rok 2045 – wariant inwestycyjny

Kartogramy 2045