



FUNDACJA  
ROZWOJU INŻYNIERII LĄDOWEJ

# **Analizy i prognozy ruchu**

**w ramach kompleksowej dokumentacji projektowej  
budowy obwodnicy Kowalewa Pomorskiego  
w ciągu drogi krajowej nr 15**

**Opracowanie wykonano na zlecenie:**

Lafrentz Polska Sp. z o.o.

Autorzy opracowania:

dr inż. Wojciech Kustra

mgr inż. Łukasz Jeliński

inż. Daniel Bytner

## Spis treści:

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>1</b>
1.1	Podstawa opracowania.....	1
1.2	Cel i zakres pracy .....	1
1.3	Materiały wyjściowe .....	1
<b>2</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA ANALIZOWANEGO OBSZARU.....</b>	<b>2</b>
2.1	Obszar analiz.....	2
2.2	Sieć drogowo – uliczna .....	3
2.3	Dane ogólne .....	3
<b>3</b>	<b>BADANIA RUCHU .....</b>	<b>4</b>
3.1	Średnioroczne dobowe natężenie ruchu w przekrojach w 2020 .....	4
3.2	Pomiary uzupełniające natężenia ruchu drogowego – wrzesień 2021 .....	5
3.2.1	<i>Czas pomiarów, lokalizacja .....</i>	<i>5</i>
3.2.2	<i>Wyniki badań natężenia ruchu .....</i>	<i>7</i>
3.2.3	<i>Wyniki badań kordonowych.....</i>	<i>7</i>
3.3	Natężenie ruchu w roku 2020 .....	9
3.4	Porównanie wyników natężenia ruchu w roku 2020 .....	10
<b>4</b>	<b>ZAŁOŻENIA DO PROGNOZY .....</b>	<b>12</b>
4.1	Demografia .....	12
4.2	Ruch zewnętrzny .....	12
4.3	Rozwój układu drogowego na obszarze kraju .....	14
<b>5</b>	<b>PROGNOZY RUCHU .....</b>	<b>15</b>
5.1	Model ruchu.....	15
5.1.1	<i>Model sieci dla kraju.....</i>	<i>17</i>
5.1.2	<i>Model ruchu w obszarze analizy .....</i>	<i>18</i>
5.1.3	<i>Model ruchu pojazdów .....</i>	<i>18</i>
5.1.4	<i>Kalibracja modelu w roku 2020 .....</i>	<i>19</i>
5.1.5	<i>Model ruchu prognozowanego .....</i>	<i>21</i>
5.2	Wariant rozwoju układu drogowego przyjęty do analizy .....	21
5.3	Prognozy ruchu w latach 2029 – 2059 – Wariant 0 .....	24
5.4	Prognozy ruchu w latach 2029 – 2059 – Wariant 1.1 .....	28
5.5	Prognozy ruchu w latach 2029 – 2059 – Wariant 1.2 .....	32
5.6	Prognozy ruchu w latach 2029 – 2059 – Wariant 2 .....	36
5.7	Prognozy ruchu w latach 2029 – 2059 – Wariant 3.2 .....	40

5.8	Struktura rodzajowa pojazdów .....	44
5.9	Rozploty na skrzyżowaniach.....	46
5.9.1	<i>Wariant 1.1</i> .....	46
5.9.2	<i>Wariant 1.2</i> .....	49
5.9.3	<i>Wariant 2</i> .....	51
5.9.4	<i>Wariant 3.2</i> .....	53
5.10	Porównanie wariantu bezinwestycyjnego z inwestycyjnym w ekranach .....	56
5.10.1	<i>Przepustowość skrzyżowań</i> .....	57
5.10.2	<i>Przepustowość odcinków międzywęzłowych</i> .....	61

## Spis rysunków:

Rys. 3.1 Lokalizacja punktów pomiarowych – badania ruchu (OpenStreetMap).....	6
Rys. 3.2 Lokalizacja punktów pomiarowych badań kordonowych (OpenStreetMap) .....	8
Rys. 3.3 Kowalewo Pomorskie DK15, 2020 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/24h] .....	11
Rys. 5.1 Schemat prac dla modelowania ruchu .....	15
Rys. 5.2 Przyjęty obszar do szczegółowych analiz ruchu .....	16
Rys. 5.3 Porównanie natężeń rzeczywistych i obliczonych z modelu.....	20
Rys. 5.4 Obwodnica Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 – przebiegi tras .....	23
Rys. 5.5 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] -Wariant 0.....	25
Rys. 5.6 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2049 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 0.....	26
Rys. 5.7 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2059 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 0.....	27
Rys. 5.8 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] – Wariant 1.1 .....	29
Rys. 5.9 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2049 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 1.1.....	30
Rys. 5.10 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2059 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 1.1 .....	31
Rys. 5.11 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] – Wariant 1.2 .....	33
Rys. 5.12 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2049 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 1.2 .....	34
Rys. 5.13 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2059 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 1.2.....	35
Rys. 5.14 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] – Wariant 2 .....	37
Rys. 5.15 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2049 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 2 .....	38
Rys. 5.16 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2059 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 2 .....	39
Rys. 5.17 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] – Wariant 3.2 .....	41
Rys. 5.18 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2049 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 3.2 .....	42

Rys. 5.19 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2059 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 3.2 .....	43
Rys. 5.20 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.1 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Lipnicy .....	47
Rys. 5.21 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.1 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową 1722C .....	47
Rys. 5.22 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.1 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką 554 .....	48
Rys. 5.23 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.1 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Brzeźna .....	48
Rys. 5.24 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Lipnicy .....	49
Rys. 5.25 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.2 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową 1722C .....	50
Rys. 5.26 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.2 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką 554 .....	50
Rys. 5.27 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Brzeźna .....	51
Rys. 5.28 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Lipnicy .....	52
Rys. 5.29 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 2 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką 554 .....	52
Rys. 5.30 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Brzeźna .....	53
Rys. 5.31 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 3.2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Lipnicy .....	54
Rys. 5.32 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 3.2 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką 554 .....	54
Rys. 5.33 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 3.2 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową 2108C .....	55
Rys. 5.34 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 3.2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Brzeźna .....	55

### Spis tablic:

Tablica 3.1 Zestawienie średniorocznego dobowego natężeń ruchu na analizowanym odcinku drogi krajowej nr 15 w roku 2020 .....	4
Tablica 3.2 Zestawienie średniorocznego dobowego natężeń ruchu na analizowanym odcinku drogi krajowej nr 15 w roku 2020 .....	4
Tablica 3.3 Spis punktów pomiarowych – badania ruchu .....	5

Tablica 3.4 Zestawienie natężenia ruchu drogowego na skrzyżowaniach .....	7
Tablica 3.5 Macierz tranzytu wszystkich pojazdów na granicy Kowalewa Pomorskiego .....	8
Tablica 3.6 Porównanie wyników natężeń ruchu prognozowanych z pomiarami uzupełniającymi .....	10
Tablica 4.1 Prognozowana liczba ludności dla powiatu golubsko-dobrzyńskiego .....	12
Tablica 4.2 Skumulowany wskaźnik wzrostu ruchu dla podregionów w rozbiu na kategorie pojazdów .....	13
Tablica 4.3 Współczynnik elastyczności uzależniający wskaźnik wzrostu ruchu od wskaźnika wzrostu PKB w poszczególnych okresach .....	14
Tablica 5.1 Przyjęte charakterystyki odcinków .....	17
Tablica 5.2 Porównanie wartości otrzymanych z modelu i GPR 2020 .....	20
Tablica 5.3 Porównanie wartości otrzymanych z modelu i GPR 2020 z podziałem na drogi, pojazdy lekkie i ciężkie .....	20
Tablica 5.4 Zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na drodze krajowej 15 na lata 2029 – 2059 w wariancie 0 .....	24
Tablica 5.5 Zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 na lata 2029 – 2059 w wariancie 1.1 .....	28
Tablica 5.6 Zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 na lata 2029 – 2059 w wariancie 1.2 .....	32
Tablica 5.7 Zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 na lata 2029 – 2059 w wariancie 2 .....	36
Tablica 5.8 Zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 na lata 2029 – 2059 w wariancie 3.2 .....	40
Tablica 5.9 Zestawienie struktury rodzajowej pojazdów na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 1.1 .....	44
Tablica 5.10 Zestawienie struktury rodzajowej pojazdów na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 1.2 .....	44
Tablica 5.11 Zestawienie struktury rodzajowej pojazdów na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 2 .....	44
Tablica 5.12 Zestawienie struktury rodzajowej pojazdów na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 3.2 .....	45
Tablica 5.13 Liczba pojazdów z podziałem na strukturę rodzajową na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 1.1 .....	45
Tablica 5.14 Liczba pojazdów z podziałem na strukturę rodzajową na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 1.2 .....	45
Tablica 5.15 Liczba pojazdów z podziałem na strukturę rodzajową na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 2 .....	45
Tablica 5.16 Liczba pojazdów z podziałem na strukturę rodzajową na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 3.2 .....	45

Tablica 5.17 Zestawienie udziału godzin w ciągu nocy i dnia na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 .....	46
Tablica 5.18 Porównanie średniego dobowego ruchu rocznego w obszarze analizy – wariant bezinwestycyjny i inwestycyjny w roku 2029 .....	57
Tablica 5.19 Porównanie średniego dobowego ruchu rocznego w obszarze analizy – wariant bezinwestycyjny i inwestycyjny w roku 2049 .....	57
Tablica 5.20 Zestawienie danych do obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2049 – Wariant 1.1 .....	61
Tablica 5.19 Wyniki obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 1.1 .....	61
Tablica 5.20 Zestawienie danych do obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2049 – Wariant 1.2 .....	61
Tablica 5.21 Wyniki obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 1.2 .....	62
Tablica 5.22 Zestawienie danych do obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 2 .....	62
Tablica 5.23 Wyniki obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 2 .....	62
Tablica 5.24 Zestawienie danych do obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 3.2 .....	62
Tablica 5.27 Wyniki obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 3.2 .....	62

## 1 WSTĘP

### 1.1 Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano na zlecenie Lafrentz Polska Sp. z o.o. ul. Kamiennogórska 22, 60-179 Poznań.

### 1.2 Cel i zakres pracy

Celem pracy jest opracowanie szczegółowych analiz i prognoz ruchu w założonych horyzontach czasowych (tj. w latach 2029-2059) dla nowoprojektowanej Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 dla zadania „*Kompleksowa dokumentacja projektowa budowy obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej nr 15*”.

### 1.3 Materiały wyjściowe

Materiały wyjściowe stanowiły:

- Mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:1000, open street map,
- Pomiary generalne ruchu na sieci dróg krajowych 2020, GDDKiA, 2021,
- Prognozy wskaźnika wzrostu PKB na okres 2008 – 2040 do celów planistyczno-projektowych dla dróg krajowych, GDDKiA, 2011,
- *Założenia do prognoz ruchu otrzymane z dnia 15.09.202, GDDKiA Departament Strategii i Studiów,*
- Bank danych lokalnych, GUS,
- Prognozy ludności w powiatach do 2050 roku, GUS,
- Harmonogram *rozwoju sieci drogowej*, GDDKiA, z dnia 15.09.2021 roku,
- *Harmonogram rozwoju sieci drogowej*, Kancelaria Prezesa Rady Ministrów (uchwała nr 76/2020 z dnia 16 czerwca 2020 r.),
- Rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie wykazu dróg krajowych lub ich odcinków, na których pobiera się opłatę elektroniczną oraz wysokości stawek opłaty elektroniczne z dnia 22 marca 2011.

## 2 CHARAKTERYSTYKA ANALIZOWANEGO OBSZARU

### 2.1 Obszar analiz

Analizowany obszar zlokalizowany jest w województwie pomorskim. Obejmuje on ciąg drogi krajowej nr 15, w granicach administracyjnych gminy miejsko-wiejskiej Kowalewo Pomorskie. Wzdłuż obszaru występują:

- tereny zielone: rolnicze,
- zabudowa wiejska: niska luźna i zwarta,
- zabudowa miejska,
- linia kolejowa nr: 353 (Toruń Wschodni – Jabłonowo Pomorskie, przebiegająca po stronie północnej).



Rys. 2.1 Lokalizacja analizowanego obszaru (OpenStreetMap)

## **2.2 Sieć drogowa – uliczna**

Istniejącą sieć drogową w obszarze analizy tworzą:

- droga krajowa nr 15, o przekroju 1x2,
- droga wojewódzka nr 554, o przekroju 1x2,
- drogi powiatowe i gminne.

## **2.3 Dane ogólne**

Analizowany obszar leży w województwie pomorskim, w obrębie powiatu gołubsko-dobrzyńskiego: liczba ludności ponad 44 tys., powierzchnia 613 km<sup>2</sup>, średnia gęstość zaludnienia 74 osoby na km<sup>2</sup>. Obejmuje swym zasięgiem gminę miejsko-wiejską Kowalewo Pomorskie.

### 3 BADANIA RUCHU

#### 3.1 Średnioroczne dobowe natężenie ruchu w przekrojach w 2020

Średnioroczne dobowe natężenie ruchu przyjęto na podstawie GPR 2020 dla dróg krajowych. Zestawienie natężeń na drodze krajowej nr 15 przedstawiono w tablicy 3.1.

Tablica 3.1 Zestawienie średniorocznego dobowego natężeń ruchu na analizowanym odcinku drogi krajowej nr 15 w roku 2020

Numer punktu pomiar	Numer drogi		Opis odcinka				SDRR	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych					
	kraj.	E	Pikietaż		Długość (km)	Nazwa		M	O	D	C	CP	A
			pocz.	końc.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
71414	15		251,540	264,051	12,511	TURZNO-KOWALEWO POM.	13422	52	9973	1386	327	1595	78
71225	15		262,456	264,051	1,595	KOWALEWO POM. - FRYDRYCHOWO	15159	99	11523	1493	327	1604	76
71217	15		264,051	273,085	9,034	FRYDRYCHOWO.-LIPNICA	7771	47	5417	834	199	1231	28

Zestawienie średniorocznego dobowego natężeń ruchu na analizowanym odcinku drogi wojewódzkiej nr 554 w roku 2020 przedstawiono w tablicy 3.2.

Tablica 3.2 Zestawienie średniorocznego dobowego natężeń ruchu na analizowanym odcinku drogi krajowej nr 15 w roku 2020

Numer punktu pomiarowego 2015	Numer drogi	Opis odcinka				SDRR poj. silnik. ogółem
		Pikietaż		Długość (km)	Nazwa odcinka	
		Pocz.	Końc.			poj./dobę
04036	554	3,835	7,686	3,851	SIERAKOWO /DW649/ - KOWALEWO POM. /DK15/	2628
04037	554	7,686	17,381	9,695	KOWALEWO POM. /DK15/ - GOLUB-DOBRZYŃ /DW534/	5828

### 3.2 Pomiary uzupełniające natężenia ruchu drogowego – wrzesień 2021

#### 3.2.1 Czas pomiarów, lokalizacja

Badania odbywały się 23.09.2021 roku, w typowym dniu tygodnia, w 12 lokalizacjach (tablica 3.3, rysunek 3.1):

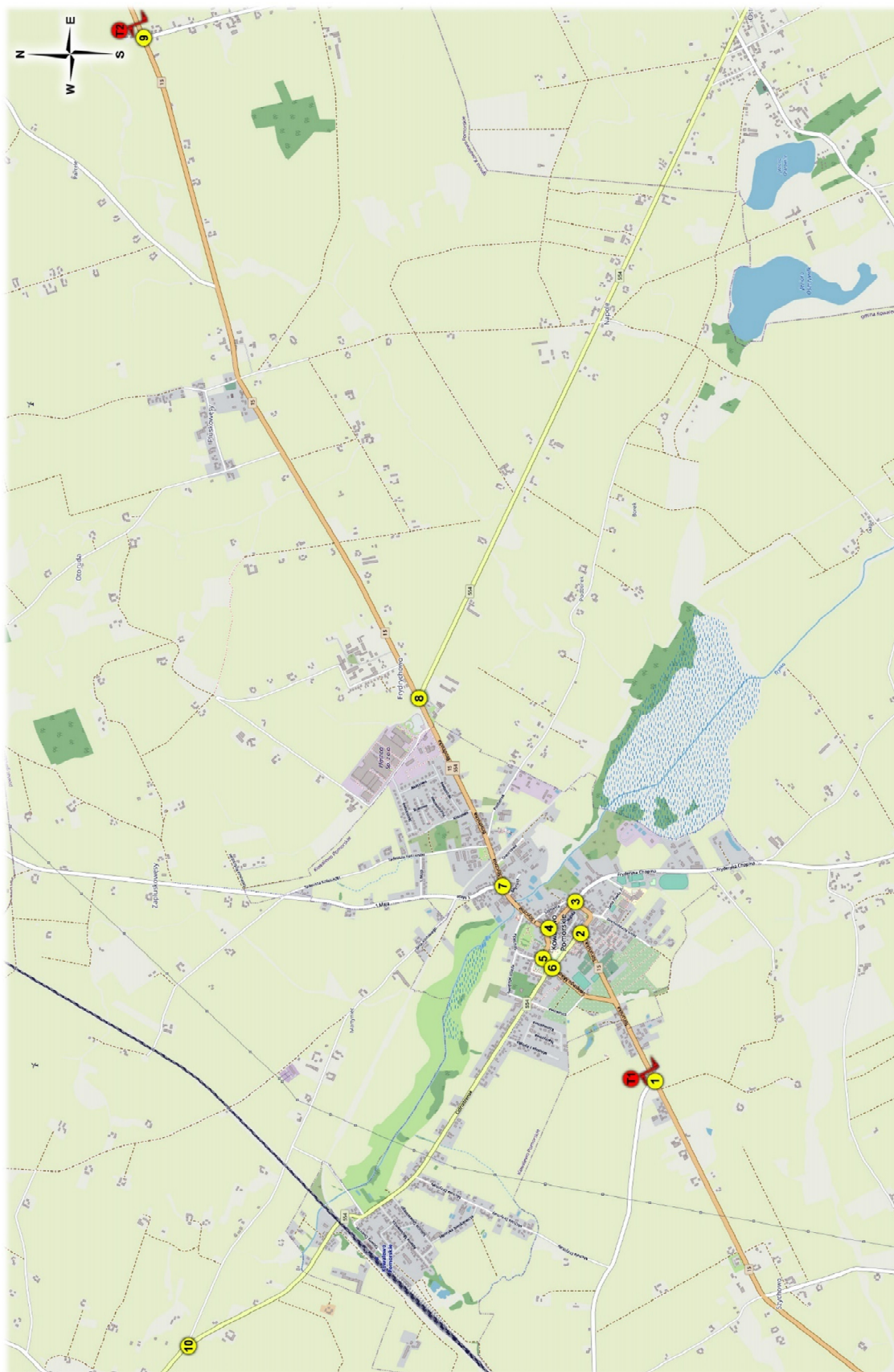
- skrzyżowania: przedział czasowy 6.00 – 10.00 : 14.00 – 18.00, oraz 24h
- badania tranzytowe: przedział 24h.

Metoda badań:

automatyczna: urządzenia pomiarowo-rejestrujące: MioVision Scout Unit / kamery rejestrujące, kamery ANPR.

Tablica 3.3 Spis punktów pomiarowych – badania ruchu

NR / NAZWA	PRZEKRÓJ / SKRZYŻOWANIE	MIEJSCOWOŚĆ
1	DK15 / DP2104C	Kowalewo Pomorskie
2	Batalionów Chłopskich / Toruńska	Kowalewo Pomorskie
3	Batalionów Chłopskich / Chopina	Kowalewo Pomorskie
4	Szkolna / Plac Wolności	Kowalewo Pomorskie
5	1 Stycznia / Plac 700-lecia	Kowalewo Pomorskie
6	Plac Wolności / Św. Mikołaja	Kowalewo Pomorskie
7	1 Maja / 1 Stycznia	Kowalewo Pomorskie
8	DK15 / DW554	Frydrychowo
9	DK15 / DP2110C	Kiełpiny
10	DW554 / DG110124C	Sierakowo



Rys. 3.1 Lokalizacja punktów pomiarowych – badania ruchu (OpenStreetMap)

### 3.2.2 Wyniki badań natężenia ruchu

W tablicy 3.4 przedstawiono zestawienie natężenia ruchu drogowego na skrzyżowaniach. Szczegółowe wyniki znajdują się w tablicach załącznika A1.

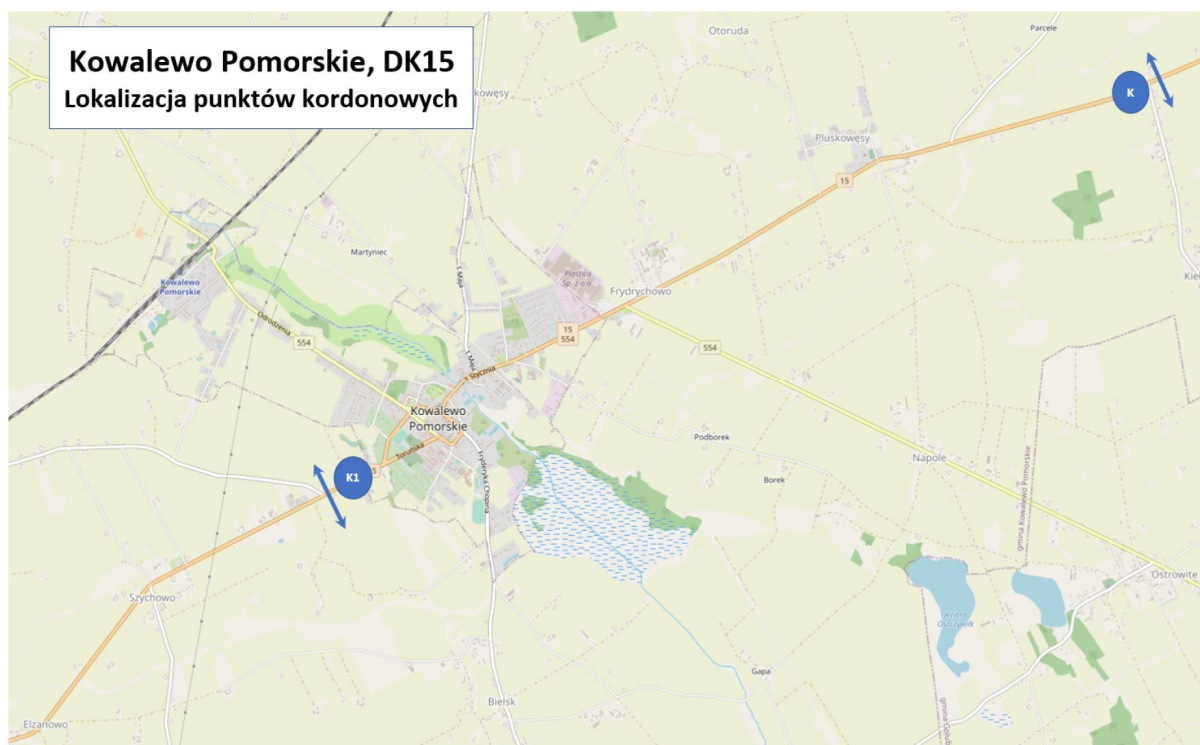
Tablica 3.4 Zestawienie natężenia ruchu drogowego na skrzyżowaniach

NR	SKRZYŻOWANIE	GODZINY								RAZEM	UC
		6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18		
		P/h	P/h	P/h	P/h	P/h	P/h	P/h	P/h	P/8h	%
1	DK15 / DP2104C (m. Kowalewo Pomorskie)	833	927	983	949	1102	1150	1128	1003	8075	19,2
2	Batalionów Chłopskich / Toruńska (m. Kowalewo Pomorskie)	467	627	636	685	752	750	758	691	5366	14,5
3	Batalionów Chłopskich / Chopina (m. Kowalewo Pomorskie)	543	844	799	825	906	967	936	843	6663	12,2
4	Szkoła / Plac Wolności (m. Kowalewo Pomorskie)	1068	1296	1308	1338	1513	1587	1564	1353	11027	12,9
5	1 Stycznia / Plac 700-lecia (m. Kowalewo Pomorskie)	632	749	707	621	817	861	790	691	5868	13,3
6	Plac Wolności / Św. Mikołaja (m. Kowalewo Pomorskie)	604	716	664	607	766	783	743	637	5520	14,1
7	1 Maja / 1 Stycznia (m. Kowalewo Pomorskie)	1124	1278	1278	1386	1567	1640	1609	1397	11279	13,6
8	DK15 / DW554 (m. Frydrychowo)	807	900	929	953	1064	1128	1147	1038	7966	19,3
9	DK15 / DP2110C (m. Kiełpiny)	391	402	525	478	553	547	599	539	4034	26,0
10	DW554 / DG110124C (m. Sierakowo)	189	210	197	207	237	248	253	199	1740	13,9

### 3.2.3 Wyniki badań kordonowych

W wrześniu 2021 przeprowadzono badania przejazdu tranzytowego z wykorzystaniem rejestracji tablic pojazdów. Badania przeprowadzono w 2 punktach kordonowych 1 – DK15 od strony Brzeźna, 2 – DK15 od strony Lipnicy (rys. 3.2).

W tablicy 3.5 przedstawiono zestawienie natężenia pomierzonego tranzytu na podstawie uzupełniających badań ruchu we wrześniu 2021 roku. Szczegółowe wyniki z podziałem na pojazdy dla ruchu SDRR2020 znajdują się w załączniku A.2.



Rys. 3.2 Lokalizacja punktów pomiarowych badań kordonowych (OpenStreetMap)

Tablica 3.5 Macierz tranzytu wszystkich pojazdów na granicy Kowalewa Pomorskiego

Punkty		12	22
Kowalewo Pom.	0	829	3654
21	829	0	3027
11	3654	3027	0
suma	4483	3856	6681

### 3.3 Natężenie ruchu w roku 2020

Szacowanie natężenia ruchu z pomiarów krótkotrwałych.

**Przekroje na drogach krajowych i wojewódzkich.** Dla przekrojów, dla których dana była informacja o natężeniu przez 24 h oraz znane było natężenie w roku 2020 (Odcinki dróg krajowych i wojewódzkich) wyliczono wskaźniki przeliczeniowe na rok 2020 z pomiaru w wrześniu 2021 dla każdej typu pojazdu, zgodnie ze wzorem:

$$WSK_i = \frac{NAT_i^{SDRR20}}{NAT_i^{21}}$$

gdzie:

$WSK_i$  – wskaźnik przeliczeniowy natężenia dobowego z września 2021 na rok 2020 dla poszczególnego  $i$ -tego typu pojazdu (O, D, C, CP, A, M),

$NAT_i^{SDRR15}$  – SDRR w roku 2020 dla poszczególnego  $i$ -tego typu pojazdu (O, D, C, CP, A, M),

$NAT_i^{21}$  – natężenie pomierzone w roku 2021 dla poszczególnego  $i$ -tego typu pojazdu.

Dla odcinków na którym nie było znane SDRR w roku 2020 wyliczono uśredniony wskaźnik z dróg krajowych, wojewódzkich.

**Skrzyżowania.** Na skrzyżowaniach wyliczono współczynnik przeliczających pojazdy z okresu pomiaru (6-10, 14-18) na dobę w wrześniu 2021, który był następnie przemnażany przez wskaźnik  $WSK_i$ . Wskaźniki te posłużyły do przeliczania innych odcinków dróg, skrzyżowań z roku 2021 na rok 2020.

$$WSK_i^D = \frac{NAT_i^{21}}{NAT_i^P}$$

gdzie:

$WSK_i^D$  – wskaźnik przeliczeniowy natężenia z okresu pomiarów (6-10, 14-18) z września 2021 dla poszczególnego  $i$ -tego typu pojazdu (O, D, C, CP, A, M),

$NAT_i^{21}$  – natężenie pomierzone z września 2021 dla doby dla poszczególnego  $i$ -tego typu pojazdu (O, D, C, CP, A, M),

$NAT_i^P$  – natężenie pomierzone z okresu pomiarów (6-10, 14-18) dla poszczególnego  $i$ -tego typu pojazdu.

Na podstawie przeprowadzonych badań ruchu, wyników pomiaru generalnego z roku 2020 na drogach krajowych oraz wyników uzupełniających pomiarów ruchu oszacowano średni dobowy ruch roczny w roku 2020 (rys 3.2). Analizując otrzymane wyniki stwierdzono, że natężenie ruchu na analizowanych odcinkach wynosiło:

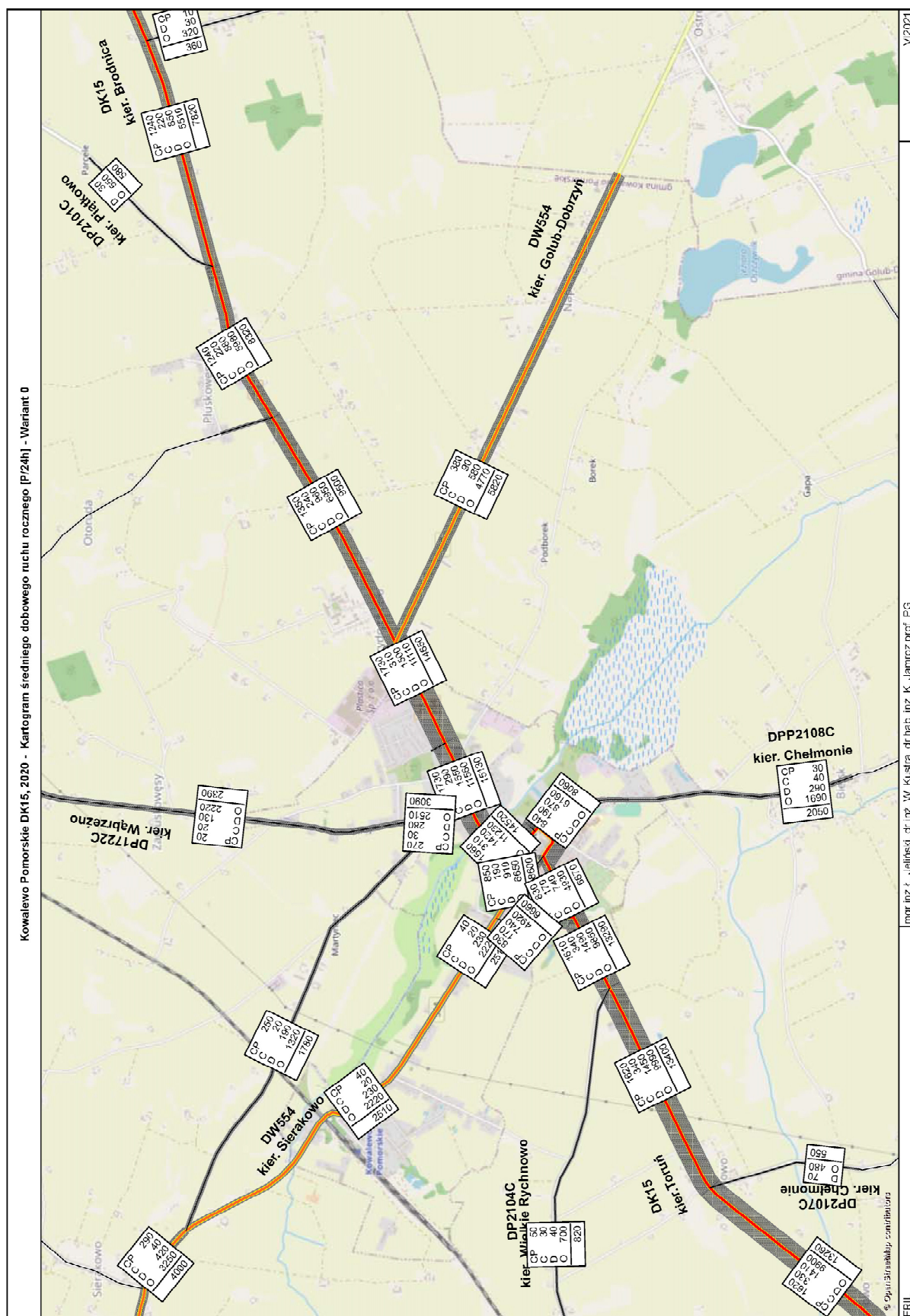
- droga krajowa 15 7.820 - 15.130 [P/dobę]
- droga wojewódzka 554 2.510 - 5.820 [P/dobę]
- droga powiatowa DP 1722C 2.390 3.090 [P/dobę]
- droga powiatowa DP 2108C 2.050 [P/dobę]
- droga powiatowa DP 2104C 820 [P/dobę]
- droga powiatowa DP 2101C 580 [P/dobę]
- droga powiatowa DP 2107C 550 [P/dobę]

### 3.4 Porównanie wyników natężenia ruchu w roku 2020

Wyniki pomiaru ruchu na rok 2020 zestawiono i porównano z wynikami dobowych pomiarów uzupełniających w przekrojach. Otrzymane wyniki przedstawiono w tablicy 3.7.

Tablica 3.6 Porównanie wyników natężeń ruchu prognozowanych z pomiarami uzupełniającymi

Odcinek drogi	Pomiary prognozowane 2020 [P/dobę]	Pomiary uzupełniające 09.2021 [P/dobę]
droga krajowa 15, E	7.820	7.920
droga krajowa 15, W	13.290	14.691
droga wojewódzka 554	5.820	6.011
droga powiatowa 2104C	820	806
droga powiatowa 2110C	360	425



Rys. 3.3 Kowalewo Pomorskie DK15, 2020 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/24h]

## 4 ZAŁOŻENIA DO PROGNOZY

### 4.1 Demografia

**Demografia.** Dla ruchu wewnętrznego w modelu regionalnym przyjęto odpowiednie założenia prognozy demograficznej. Prognozowaną liczbę ludności w powiatach przyjęto na podstawie GUS<sup>1</sup> - prognozy dla powiatów i miast na prawie powiatu oraz podregionów na lata 2020-2050, dla lat 2051-2057 liczbę ludności interpolowano na podstawie zmian w latach 2045-2050. Zmianę liczby ludności w powiecie oleśnickim zestawiono w tablicy 4.1.

Tablica 4.1 Prognozowana liczba ludności dla powiatu golubsko-dobrzyńskiego

Powiat golubsko - dobzyński						
Rok	Ogółem		Miasto		Wieś	
	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%
2020	45 496	-	17 169	-	28 327	-
2025	45 496	-	17 039	-	28 457	-
2030	45 412	-0,18	16 843	-1,14	28 569	0,40
2035	45 135	-0,79	16 569	-2,74	28 566	0,38
2040	44 623	-1,92	16 220	-4,77	28 403	-0,19
2045	43 929	-3,44	15 817	-7,12	28 112	-1,22
2050	43 135	-5,19	15 382	-9,65	27 753	-2,49
2054	42 292	-7,04	14 929	-12,38	27 363	-3,86
2059	41 950	-7,79	14 747	-13,45	27 203	-4,43

Dodatnie wartości oznaczają wzrost liczby ludności, ujemne spadek

### 4.2 Ruch zewnętrzny

**Ruch zewnętrzny.** Natężenie ruchu na kordonie analizowanego obszaru zostało przyjęte zgodnie z wytycznymi GDDKiA dotyczącymi prognozowania ruchu dla sieci dróg krajowych z marca 2007<sup>2</sup>. Do przeprowadzenia analizy ruchu został wykorzystany model krajowy<sup>3</sup>. W tablicy 4.2 zestawiono skumulowane wartości wzrostu liczby pojazdów w latach 2020 - 2050 dróg krajowych. Do obliczeń przyjęto średnie wskaźniki wzrostu PKB (Prognozy wskaźnika wzrostu PKB na okres 2008 – 2040 do celów planistyczno-projektowych dla dróg krajowych)

*Przyjęte wskaźniki wzrostu PKB obrazują regionalne różnice w rozwoju gospodarczym uwzględniając wpływ dodatkowych funduszy unijnych dla regionów słabo rozwiniętych gospodarczo. Do określenia*

<sup>1</sup> Główny Urząd Statystyczny: Prognoza dla powiatów i miast na prawie powiatu oraz podregionów na lata 2014-2050 (opracowana w 2014 r.); [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)

<sup>2</sup> Prognozy wskaźnika wzrostu PKB na okres 2008 – 2040 do celów planistyczno-projektowych dla dróg krajowych. GDDKiA, 2011

<sup>3</sup> Studium układu dróg szybkiego ruchu w Polsce, Politechnika Warszawska

wskaźników wzrostu dla poszczególnych kategorii pojazdów uzyskano z GDDKiA takie wskaźniki  
przeliczeniowe wzrostu PKB na wzrost ruchu (

tablica 4.3)<sup>4</sup>.

Tablica 4.2 Skumulowany wskaźnik wzrostu ruchu dla podregionów w rozbiu na kategorie pojazdów

L.p.	Region	2020				2025				2030				2035				2040				2045				2050			
		Osobowe	podstawcze	ciężarowe	cięż.przycz.	Osobowe	podstawcze	ciężarowe	cięż.przycz.	Osobowe	podstawcze	ciężarowe	cięż.przycz.	Osobowe	podstawcze	ciężarowe	cięż.przycz.	Osobowe	podstawcze	ciężarowe	cięż.przycz.	Osobowe	podstawcze	ciężarowe	cięż.przycz.	Osobowe	podstawcze	ciężarowe	cięż.przycz.
1	m.Łódź	1,32	1,12	1,12	1,41	1,50	1,17	1,19	1,64	1,68	1,23	1,25	1,89	1,88	1,29	1,31	2,18	2,09	1,35	1,37	2,49	2,32	1,41	1,47	3,02	2,56	1,46	1,57	3,63
2	Łódź	1,32	1,12	1,12	1,41	1,50	1,17	1,19	1,64	1,68	1,23	1,25	1,89	1,88	1,29	1,31	2,18	2,09	1,35	1,37	2,49	2,32	1,41	1,47	3,02	2,56	1,46	1,57	3,63
3	piotrkowski	1,30	1,11	1,11	1,37	1,44	1,16	1,17	1,57	1,59	1,21	1,22	1,77	1,74	1,25	1,27	1,98	1,89	1,29	1,31	2,19	2,04	1,34	1,38	2,54	2,20	1,37	1,45	2,92
4	sieradzki	1,30	1,11	1,11	1,37	1,44	1,16	1,17	1,57	1,59	1,21	1,22	1,77	1,74	1,25	1,27	1,98	1,89	1,29	1,31	2,19	2,04	1,34	1,38	2,54	2,20	1,37	1,45	2,92
5	skiemiewicki	1,30	1,11	1,11	1,37	1,44	1,16	1,17	1,57	1,59	1,21	1,22	1,77	1,74	1,25	1,27	1,98	1,89	1,29	1,31	2,19	2,04	1,34	1,38	2,54	2,20	1,37	1,45	2,92
6	m.st.Warszawa	1,39	1,14	1,15	1,49	1,61	1,21	1,22	1,78	1,84	1,28	1,30	2,12	2,11	1,35	1,38	2,50	2,38	1,42	1,45	2,91	2,67	1,49	1,57	3,62	2,98	1,56	1,69	4,46
7	warszawski.wschodni	1,39	1,14	1,15	1,49	1,61	1,21	1,22	1,78	1,84	1,28	1,30	2,12	2,11	1,35	1,38	2,50	2,38	1,42	1,45	2,91	2,67	1,49	1,57	3,62	2,98	1,56	1,69	4,46
8	warszawski.zachodni	1,39	1,14	1,15	1,49	1,61	1,21	1,22	1,78	1,84	1,28	1,30	2,12	2,11	1,35	1,38	2,50	2,38	1,42	1,45	2,91	2,67	1,49	1,57	3,62	2,98	1,56	1,69	4,46
9	ciechanowski-płocki	1,35	1,12	1,13	1,44	1,53	1,19	1,20	1,69	1,72	1,24	1,26	1,94	1,91	1,30	1,32	2,22	2,11	1,35	1,38	2,51	2,32	1,40	1,47	2,99	2,54	1,48	1,56	3,55
10	ostrołęcki-siedlecki	1,35	1,12	1,13	1,44	1,53	1,19	1,20	1,69	1,72	1,24	1,26	1,94	1,91	1,30	1,32	2,22	2,11	1,35	1,38	2,51	2,32	1,40	1,47	2,99	2,54	1,48	1,56	3,55
11	radomski	1,35	1,12	1,13	1,44	1,53	1,19	1,20	1,69	1,72	1,24	1,26	1,94	1,91	1,30	1,32	2,22	2,11	1,35	1,38	2,51	2,32	1,40	1,47	2,99	2,54	1,48	1,56	3,55
12	m.Kraków	1,36	1,13	1,14	1,45	1,55	1,19	1,21	1,72	1,77	1,26	1,27	2,01	2,00	1,32	1,35	2,34	2,23	1,39	1,41	2,69	2,48	1,45	1,52	3,29	2,75	1,51	1,63	4,00
13	krakowski	1,36	1,13	1,14	1,45	1,55	1,19	1,21	1,72	1,77	1,26	1,27	2,01	2,00	1,32	1,35	2,34	2,23	1,39	1,41	2,69	2,48	1,45	1,52	3,29	2,75	1,51	1,63	4,00
14	świętokrzyski	1,36	1,13	1,14	1,45	1,55	1,19	1,21	1,72	1,77	1,26	1,27	2,01	2,00	1,32	1,35	2,34	2,23	1,39	1,41	2,69	2,48	1,45	1,52	3,29	2,75	1,51	1,63	4,00
15	nowosądecki	1,33	1,12	1,12	1,41	1,49	1,17	1,19	1,63	1,67	1,23	1,24	1,87	1,84	1,28	1,30	2,12	2,02	1,33	1,35	2,38	2,20	1,36	1,43	2,80	2,39	1,42	1,51	3,26
16	tarnowski	1,33	1,12	1,12	1,41	1,49	1,17	1,19	1,63	1,67	1,23	1,24	1,87	1,84	1,28	1,30	2,12	2,02	1,33	1,35	2,38	2,20	1,36	1,43	2,80	2,39	1,42	1,51	3,26
17	bytomski	1,31	1,11	1,12	1,38	1,46	1,16	1,17	1,59	1,64	1,22	1,23	1,83	1,82	1,27	1,29	2,09	2,01	1,33	1,35	2,36	2,21	1,38	1,44	2,82	2,42	1,43	1,53	3,35
18	gliwicki	1,31	1,11	1,12	1,38	1,46	1,16	1,17	1,59	1,64	1,22	1,23	1,83	1,82	1,27	1,29	2,09	2,01	1,33	1,35	2,36	2,21	1,38	1,44	2,82	2,42	1,43	1,53	3,35
19	katowicki	1,31	1,11	1,12	1,38	1,46	1,16	1,17	1,59	1,64	1,22	1,23	1,83	1,82	1,27	1,29	2,09	2,01	1,33	1,35	2,36	2,21	1,38	1,44	2,82	2,42	1,43	1,53	3,35
20	sośnowiecki	1,31	1,11	1,12	1,38	1,46	1,16	1,17	1,59	1,64	1,22	1,23	1,83	1,82	1,27	1,29	2,09	2,01	1,33	1,35	2,36	2,21	1,38	1,44	2,82	2,42	1,43	1,53	3,35
21	łyński	1,31	1,11	1,12	1,38	1,46	1,16	1,17	1,59	1,64	1,22	1,23	1,83	1,82	1,27	1,29	2,09	2,01	1,33	1,35	2,36	2,21	1,38	1,44	2,82	2,42	1,43	1,53	3,35
22	częstochowski	1,28	1,10	1,11	1,34	1,41	1,15	1,16	1,53	1,55	1,19	1,20	1,71	1,69	1,23	1,25	1,90	1,82	1,28	1,29	2,10	1,96	1,31	1,36	2,41	2,11	1,35	1,42	2,75
23	rybnicki	1,28	1,10	1,11	1,34	1,41	1,15	1,16	1,53	1,55	1,19	1,20	1,71	1,69	1,23	1,25	1,90	1,82	1,28	1,29	2,10	1,96	1,31	1,36	2,41	2,11	1,35	1,42	2,75
24	bielski	1,28	1,10	1,11	1,34	1,41	1,15	1,16	1,53	1,55	1,19	1,20	1,71	1,69	1,23	1,25	1,90	1,82	1,28	1,29	2,10	1,96	1,31	1,36	2,41	2,11	1,35	1,42	2,75
25	lubelski	1,26	1,10	1,10	1,33	1,40	1,14	1,15	1,51	1,54	1,19	1,20	1,70	1,69	1,24	1,25	1,91	1,84	1,28	1,30	2,13	2,00	1,32	1,37	2,49	2,17	1,37	1,45	2,88
26	białski	1,24	1,09	1,09	1,29	1,35	1,13	1,14	1,45	1,46	1,17	1,18	1,60	1,58	1,20	1,22	1,75	1,69	1,24	1,25	1,91	1,80	1,27	1,31	2,16	1,92	1,30	1,36	2,42
27	chełmsko-zamojski	1,24	1,09	1,09	1,29	1,35	1,13	1,14	1,45	1,46	1,17	1,18	1,60	1,58	1,20	1,22	1,75	1,69	1,24	1,25	1,91	1,80	1,27	1,31	2,16	1,92	1,30	1,36	2,42
28	puławski	1,24	1,09	1,09	1,29	1,35	1,13	1,14	1,45	1,46	1,17	1,18	1,60	1,58	1,20	1,22	1,75	1,69	1,24	1,25	1,91	1,80	1,27	1,31	2,16	1,92	1,30	1,36	2,42
29	krasowski	1,28	1,10	1,11	1,35	1,42	1,15	1,16	1,54	1,57	1,20	1,21	1,75	1,74	1,25	1,27	1,97	1,89	1,30	1,32	2,20	2,06	1,34	1,39	2,59	2,24	1,39	1,47	3,02
30	krakowski	1,25	1,09	1,10	1,32	1,37	1,13	1,14	1,48	1,50	1,18	1,19	1,64	1,62	1,21	1,23	1,81	1,74	1,25	1,27	1,98	1,87	1,29	1,33	2,26	1,99	1,32	1,39	2,55
31	przemyski	1,25	1,09	1,10	1,32	1,37	1,13	1,14	1,48	1,50	1,18	1,19	1,64	1,62	1,21	1,23	1,81	1,74	1,25	1,27	1,98	1,87	1,29	1,33	2,26	1,99	1,32	1,39	2,55
32	arnobrzski	1,25	1,09	1,10	1,32	1,37	1,13	1,14	1,48	1,50	1,18	1,19	1,64	1,62	1,21	1,23	1,81	1,74	1,25	1,27	1,98	1,87	1,29	1,33	2,26	1,99	1,32	1,39	2,55
33	kielecki	1,27	1,10	1,11	1,34	1,41	1,15	1,15	1,52	1,54	1,19	1,20	1,70	1,67	1,23	1,25	1,88	1,80	1,27	1,29	2,06	1,93	1,30	1,35	2,35	2,06	1,34	1,41	2,66
34	sandomiersko-jędrzejowski	1,27	1,10	1,11	1,34	1,41	1,15	1,15	1,52	1,54	1,19	1,20	1,70	1,67	1,23	1,25	1,88	1,80	1,27	1,29	2,06	1,93	1,30	1,35	2,35	2,06	1,34	1,41	2,66
35	białostocki	1,32	1,12	1,12	1,41	1,50	1,17	1,19	1,64	1,68	1,23	1,25	1,89	1,88	1,29	1,31	2,18	2,09	1,35	1,37	2,48	2,30	1,40	1,47	2,99	2,53	1,46	1,56	3,57
36	omżyński	1,27	1,10	1,10	1,34	1,40	1,14	1,15	1,52	1,54	1,19	1,20	1,70	1,68	1,23	1,25	1,89	1,81	1,27	1,29	2,06	1,94	1,31	1,35	2,37	2,07	1,34	1,41	2,68
37	suwalski	1,27	1,10	1,10	1,34	1,40	1,14	1,15	1,52	1,54	1,19	1,20	1,70	1,68	1,23	1,25	1,89	1,81	1,27	1,29	2,06	1,94	1,31	1,35	2,37	2,07	1,34	1,41	2,68
38	gorzowski	1,28	1,10	1,11	1,35	1,42	1,15	1,16	1,53	1,56	1,19	1,21	1,72	1,69	1,24	1,25	1,91	1,83	1,28	1,30	2,11	1,97	1,31	1,36	2,42	2,11	1,35	1,42	2,76
39	zielonogórski	1,28	1,10	1,11	1,35	1,42	1,15	1,16	1,53	1,56	1,19	1,21	1,72	1,69	1,24	1,25	1,91	1,83	1,28	1,30	2,11	1,97	1,31	1,36	2,42	2,11	1,35	1,42	2,76
40	m. Poznań	1,37	1,13	1,14	1,46	1,57	1,20	1,21	1,73	1,78	1,26	1,28	2,04	2,03	1,33	1,35	2,39	2,27	1,40	1,42	2,75	2,54	1,46	1,53	3,39	2,82	1,52	1,65	4,15
41	poznański	1,37	1,13	1,14	1,46	1,57	1,20	1,21	1,73	1,78	1,26	1,28	2,04	2,03	1,33	1,35	2,39	2,27	1,40	1,42	2,75	2,54	1,46	1,53	3,39	2,82			

Tablica 4.3 Współczynnik elastyczności uzależniający wskaźnik wzrostu ruchu od wskaźnika wzrostu PKB w poszczególnych okresach

Lp	Kategoria pojazdów	Wskaźnik elastyczności (We) w latach 2016-2050		
		Drogi krajowe	Drogi wojewódzkie	Drogi powiatowe
1	Samochody osobowe	0,800	0,550	0,550
2	Samochody dostawcze	0,330	0,297	0,264
3	Samochody ciężarowe bez przyczep i naczep	0,350	0,280	0,263
4	Samochody ciężarowe z przyczepami i naczepami	1,000	0,750	0,642

### 4.3 Rozwój układu drogowego na obszarze kraju

Do dalszych analiz przyjęto rozwój układu drogowego na obszarze kraju zgodnie z otrzymanymi założeniami z Departamentu Strategii i Studiów GDDKiA oraz harmonogram rozwoju sieci drogowej z września 2021.

Zgodnie z zaleceniami GDDKiA do analiz ruchu wprowadzono opłaty drogowe w latach:

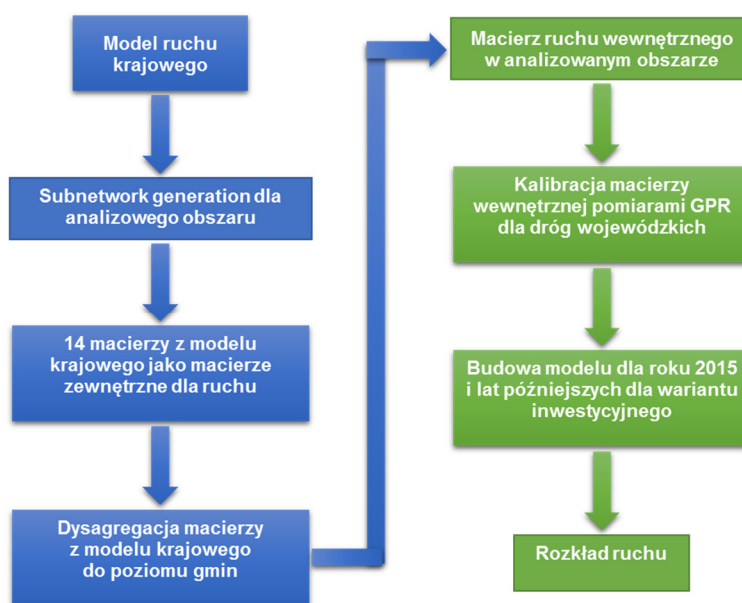
- 01.01.2015 -31.12.2019 r. - 30 gr./km dla autostrad, 33 gr./km dla dróg ekspresowych i 26 gr./km dla pozostałych DK (G/GP),
- od 01.01.2020 - 24 gr./km dla autostrad, 27 gr./km dla dróg ekspresowych i 21 gr./km dla pozostałych DK (G/GP).

## 5 PROGNOZY RUCHU

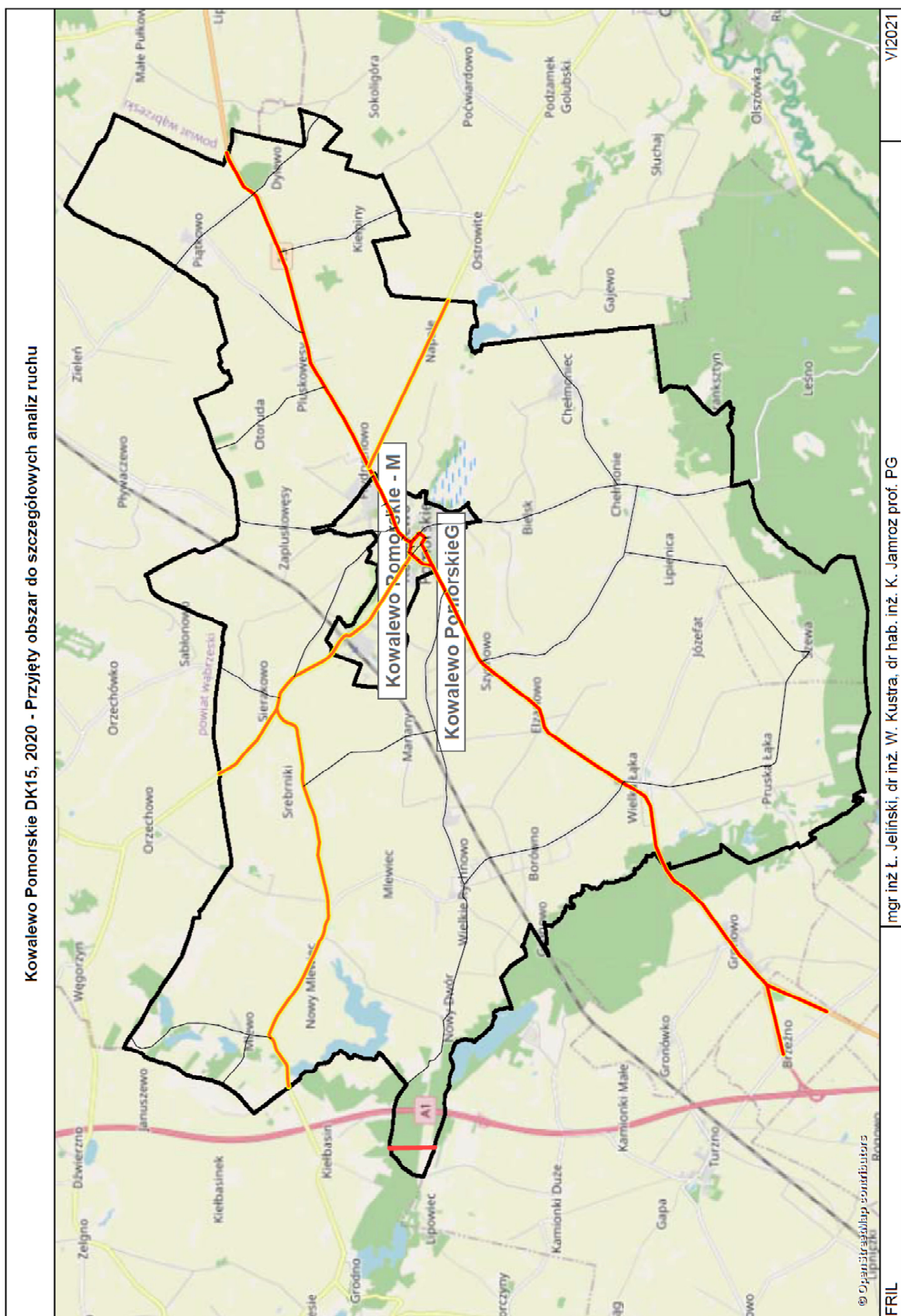
### 5.1 Model ruchu

W celu opracowania prognoz ruchu transportu samochodowego dla układu drogowego analizowanego obszaru utworzono model sieci ulicznej oraz model ruchu w obszarze objętym analizami. Model układu ulicznego utworzono w kilku etapach (rys. 5.1, rys. 5.2):

- W pierwszym etapie z modelu krajowego wycięto (funkcja subnetwork generator) sieć oraz macierze z modelu krajowego. W modelu krajowym jako miejsce początku oraz końca podróży zostały przyjęte powiaty oraz przejścia graniczne. W analizowanym obszarze należało podzielić powiat na mniejsze jednostki urbanistyczne (generatory ruchu). W modelu krajowym wykorzystywanych jest 14 macierzy: sam os Turystyka, sam os Dom Praca, sam os Inne, zagr. sam os Biznes, zagr. sam os Dom Praca, zagr sam os Inne, sam ciężar bez przyczepy, zagr sam ciężar bez przyczepy, sam dostawczy, zagr sam dostawczy, sam ciężar z przyczepą, zagr sam ciężar z przyczepą. Obszar analizy obejmował 1 gminę miejsko-wiejską Kowalewo Pomorskie.
- W drugim etapie w obszarze wybranych powiatów i gmin uzupełniono sieć drogową o drogi powiatowe i ważniejsze drogi gminne, miejskie. W obliczeniach wykorzystano 14 macierzy podróży z roku 2020 oraz macierz ruchu wewnętrznego dla gmin położonych w tym obszarze.
- W trzecim etapie utworzono szczegółowy model ruchu na sieci ulic. Wykorzystując macierze jazd poddano model kalibracji, określono kartogramy natężeń ruchu dla roku bazowego (2020). Skalibrowany model z macierzami z roku 2020 był modelem wyjściowym do dalszych prac dla rozwinięcia macierzy na kolejne lata prognozy.



Rys. 5.1 Schemat prac dla modelowania ruchu



Rys. 5.2 Przyjęty obszar do szczegółowych analiz ruchu

### 5.1.1 Model sieci dla kraju

W celu przeprowadzenia analiz ruchu przyjęto szczegółowy model sieci dróg. Model sieci krajowej obejmuje (Rok 2020):

- 10000 połączeń między węzłami,
- 3200 węzłów (skrzyżowań),
- 462 rejonów,
- modelem objęto ponad 47.000 km dróg i ulic.

W tabelicy 5.1 zestawiono typy odcinków dla stanu przyjęte w modelu krajowym istniejącego oraz dla stanu „przyszłego” (rozwoju sieci drogowej).

Tablica 5.1 Przyjęte charakterystyki odcinków

Typ drogi	Nazwa Odcinka	Przepustowość	Prędkość $V_0$	Typ drogi	Nazwa Odcinka	Przepustowość	Prędkość $V_0$
1	Am 2x3	78000	100	61	W 9-12	19800	81
2	Am 2x2	54000	98	62	W 7.5-9	17400	75
3	Az 2x3	55000	121	63	W 6-7.5	16000	55
4	Az pł 2x3	55000	121	64	W 5-6	13000	62
5	Az 2x2	50000	121	65	W <5	9000	50
6	Az pł 2x2	50000	121	66	W GPb2x3	55000	78
7	A2x2 Legnica Wrocław	50000	121	67	W GPb2x2	44800	75
8	A2 Konin-Tomyśl	50000	130	68	W GP2x3	49500	65
10	Em 2x3	55000	98	69	W GP2x2	35100	63
11	Em 2x2	54000	95	70	W G2x2	30600	55
12	Em 1x2	21600	85	71	W G1x4	28300	53
13	Ez 2x3	74000	113	55	W Z2x2	27000	53
14	Ez 2x2	50000	108	73	W GP1x2	12600	55
15	Ez 1x2	20400	90	74	W G1x2	10500	44
20	K 2x2	44400	101	75	W Z1x2	9600	44
21	W 2x2	45600	96	76	W Z1x4	10500	50
22	K2x2 Wa-wa-Radom	44400	101	80	K GPb2x3	55000	78
23	2x2 Poznań-Września	44000	101	81	K GPb2x2	44800	75
24	K 2+1	20000	90	82	K GP2x3	49500	65
25	W 2+1	20000	90	83	K GP2x2	35100	63
30	K >12	19800	86	84	K G2x2	30600	55
31	K 9-12	19300	85	85	K G1x4	28300	53
32	droga Nr50	19300	85	86	K Z2x2	27000	53
33	Pniewy-Poznań	19300	85	87	Mosty Grota Łaz.	55000	78
34	Sochaczew- Błonie	19300	85	90	K GP1x2	12600	55
35	K 7-9	16800	81	91	K G1x2	10500	44
36	Ostrów - Białystok	19300	85	92	K Z1x2	9600	44
40	K 6-7	16300	74	93	K Z1x4	9600	42
41	Września-Konin	16300	74	94	Grajewo	12600	55
50	K <6	13300	66	95	Powiatowe/gminne	8000	40
60	W >12	20400	83	96	Gminne miejskie	4000	30

Przepustowość podano w przekroju, prędkość  $V_0$  jest prędkością swobodną dla pojazdów osobowych.

### 5.1.2 Model ruchu w obszarze analizy

Dla uchwycenia rzeczywistych wpływów projektowanej trasy (uszczegółowionej) modelem objęto podstawowy układ istniejący ulic w roku 2021 w analizowanym obszarze. Model sieci obejmuje (wariant 0):

- 104 połączeń między węzłami,
- 98 węzłów (skrzyżowań),
- 25 rejonów transportowych,
- modelem objęto około 100 km dróg i ulic.

W modelu sieci ulicznej uwzględniono liczbę pasów ruchu oraz prędkość w ruchu swobodnym na odcinkach międzywęzłowych, natężenie nasycenia poszczególnych pasów ruchu itp. Uwzględniono zatem zjawisko zatłoczenia w sieci ulicznej. W celu prawidłowego rozkładu natężenia na poszczególne odcinki zastosowano funkcję oporu dla poszczególnych odcinków dróg. Wybór drogi przez kierującego pojazdem uzależniono od przewidywanego czasu podróży, długości drogi, przepustowości drogi. Czas podróży dla ruchu samochodowego zostały obliczone na podstawie nasycenia odcinków i skrzyżowań wynikającego z przepustowości tych elementów sieci. Czas podróży między dwoma odcinkami obejmuje czas podróży na odcinkach oraz czas podróży na relacjach skrętnych. Dla swobodnego potoku ruchu pojazdów czas  $t_0$  podróży został określony na podstawie długości odcinka i przyjętej prędkości swobodnej  $V_0$  dla danego typu odcinka. Dla relacji skrętnych na skrzyżowaniu czas podróży  $t_0$  jest określony bezpośrednio. W sieci obciążonej czas podróży na odcinku i skrzyżowaniu są określane przez tzw. funkcję ograniczonej przepustowości (funkcja –CR). Funkcja ta opisuje korelację pomiędzy aktualnym natężeniem ruchu  $q$  a przepustowością  $q_{max}$ . Wynikiem działania funkcji CR jest czas podróży  $t$  w sieci obciążonej. Do celów niniejszego opracowania użyto funkcję HCM (Highway Capacity Manual)<sup>5</sup>

$$t = t_0 * \{1 + (q/q_{max})^2\}$$

### 5.1.3 Model ruchu pojazdów

Macierz podróży między rejonami utworzono na podstawie dostępnych badań, dotyczących podróży między rejonami: badań kordonowych i modeli grawitacyjnych, modelu krajowego. Otrzymaną macierz skalibrowano wynikami pomiarów ruchu drogowego. Utworzona w ten sposób macierz posłużyła jako macierz wyjściowa do szacowania macierzy prognozowanych. Macierze dla poszczególnych lat analizy otrzymano na bazie prognoz demograficznych oraz spodziewanych zmian w zagospodarowaniu przestrzennym dla ruchu wewnątrz

---

<sup>5</sup> Instrukcja programu PTV Visum

analizowanego obszaru oraz dla ruchu z obciążania modelu krajowego macierzami dla całego kraju. Dla każdego roku prognoz wyjściową macierzą (macierzami dla poszczególnych motywacji oraz rodzajami pojazdów) była macierz z modelu krajowego (rozkład macierzy w modelu krajowym) oraz obliczona macierz wewnętrzna. Wycięte macierze służyły jako macierze wejściowe do analiz ruchu w obszarze poddanym szczegółowym analizom.

Macierze te rozłożono na sieć uzyskując rozkład pojazdów na sieci ulic (kartogramy ruchu). Rozkładu ruchu w sieci ulicznej dokonano stosując deterministyczną metodę obciążenia zrównoważonego z uwzględnieniem przepustowości poszczególnych elementów układu. W wyniku przeprowadzonych obliczeń otrzymano wartości natężeń ruchu na odcinkach międzywęzłowych oraz wartości natężeń ruchu dla skrzyżowań na poszczególnych relacjach. Analizy zostały przeprowadzone dla ruchu dobowego.

#### 5.1.4 Kalibracja modelu w roku 2020

Uzyskane kartogramy ruchu poddano kalibracji przy wykorzystaniu wyników pomiarów ruchu istniejącego na sieci dróg. Danymi do kalibracji modelu były wyniki generalnego pomiaru ruchu z roku 2020 na wszystkich odcinkach dróg krajowych i wojewódzkich. Przyjęto założenie, że wyniki kalibracji są zgodne w przypadku, kiedy na 80% odcinków błąd nie przekroczy  $\pm 20\%$  w stosunku do pomiaru oszacowanego dla danego roku kalibracji.

W wyniku kalibracji modelu uzyskano skorygowaną macierz jazd ruchu wewnętrznego pomiędzy poszczególnymi rejonami, którą ponownie obciążono model sieci ulicznej. Poniżej przedstawiono statystyczne porównanie wartości natężeń pomierzonych (wprowadzonych jako dane do modelu) oraz otrzymanych w wyniku rozkładu ruchu w sieci (wynikowych) dla całego obszaru. Porównania natężeń pomierzonych i wynikowych metodą regresji liniowej dokonano wg wzoru (tablica 5.2,

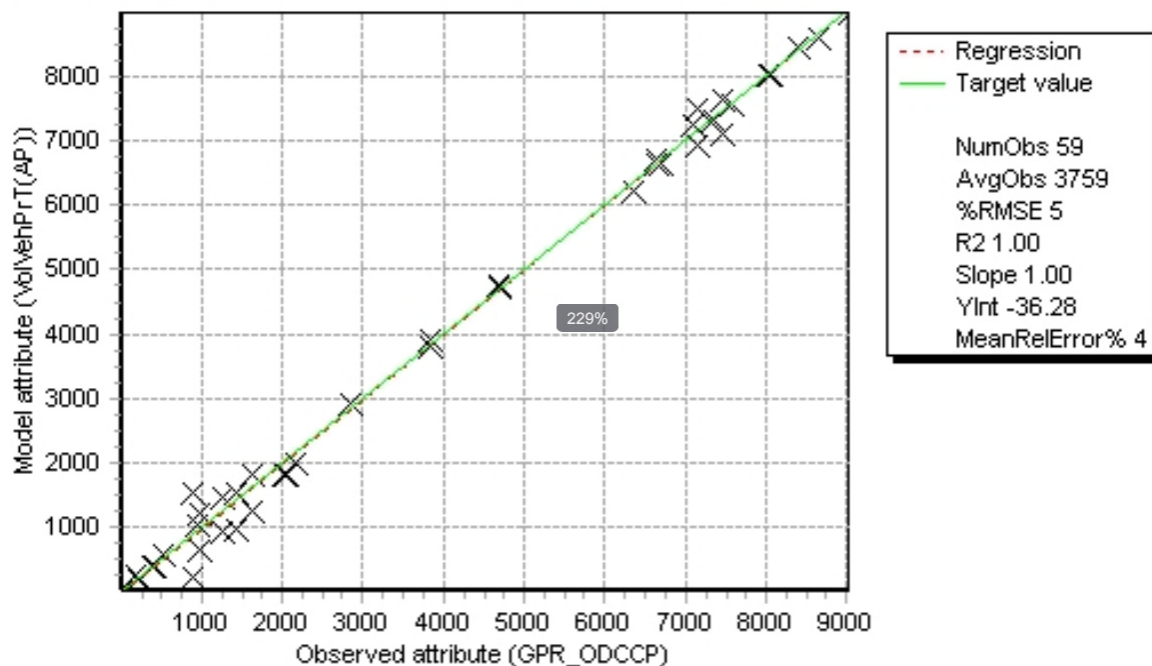
tablica 5.3, rys. 5.3):

$$Y = A \cdot X + B$$

gdzie:

Y - natężenia wynikowe, X - natężenia pomierzone.

A, B - współczynniki: A = 0,99, B = -10.45. Współczynnik regresji  $R^2 = 1$  dla regresji liniowej wg. równania jak wyżej, średni błąd nie przekracza 1%.



Rys. 5.3 Porównanie natężeń rzeczywistych i obliczonych z modelu

Tablica 5.2 Porównanie wartości otrzymanych z modelu i GPR 2020

% różnicy	Wszystkie drogi			
	Długość odcinków	% długości odcinków	Praca przewozowa	% długości odcinków
	[km]	[%]	[tys. pojkm/24h]	[%]
5	25,4	69,9	131,7	96,4
10	5,2	14,3	2,1	1,6
15	4,7	12,9	1,0	0,7
20	0,4	1,2	1,8	1,3
25	0,0	0,0	0,0	0,0
Pow. 25	0,6	1,7	0,0	0,0
Razem	<b>36,4</b>	<b>100,0</b>	<b>136,6</b>	<b>100,0</b>

Tablica 5.3 Porównanie wartości otrzymanych z modelu i GPR 2020 z podziałem na drogi, pojazdy lekkie i ciężkie

% różnicy	Drogi krajowe	Wszystkie drogi pojazdy lekkie	Wszystkie drogi pojazdy ciężkie
-----------	---------------	--------------------------------	---------------------------------

	Długość odcinków	% długości odcinków	Długość odcinków	% długości odcinków	Długość odcinków	% długości odcinków
	[km]	[%]	[km]	[%]	[km]	[%]
5	18,3	99,0	24,8	68,3	18,3	50,2
10	0,0	0,1	7,9	21,6	0,4	1,1
15	0,0	0,0	2,7	7,5	9,2	25,4
20	0,2	0,9	0,3	0,9	2,6	7,1
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pow. 25	0,0	0,0	0,6	1,7	5,9	16,2
Razem	<b>18,5</b>	<b>100,0</b>	<b>36,4</b>	<b>100,0</b>	<b>36,4</b>	<b>100,0</b>

### 5.1.5 Model ruchu prognozowanego

Macierz podróży obliczono przyjmując założenia przedstawione w pkt. 4. Rozkładu ruchu w sieci ulicznej dokonano stosując deterministyczną metodę obciążenia zrównoważonego (learning method) z uwzględnieniem przepustowości poszczególnych elementów układu oraz zmienności popytu wg procedury rozkładu elastycznego (funkcja potęgowa). W wyniku przeprowadzonych obliczeń otrzymano wartości natężeń ruchu na odcinkach międzywęzłowych dla ruchu średniorocznego dobowego oraz wartości natężeń dla skrzyżowań na poszczególnych relacjach.

## 5.2 Wariant rozwoju układu drogowego przyjęty do analizy

**Przebieg obwodnicy Kowalewa Pomorskiego** Do dalszych analiz przyjęto cztery warianty rozwoju układu drogowego (rys. 5.4) w analizowanym obszarze oraz jeden wariant bezinwestycyjny. W pozostałym obszarze kraju rozwój sieci został przyjęty tak jak przedstawiono w punkcie 4.4. Zgodnie z informacją od GDDKIA przyjęto rok 2029 jako rok oddania inwestycji.

Warianty 1.1, 1.2 oraz 2 przebiegają po północnej stronie istniejącej drogi krajowej nr 15 natomiast wariant 3.2 po południowej stronie. W niemal każdym wariantcie założono cztery połączenia z istniejącym układem drogowym na drodze krajowej nr 15, jedynie wariant 2 zakłada trzy połączenia.

**Wariant 1.1**– przewidziano następujące połączenia z istniejącym i planowanym układem drogowym (długość obwodnicy ~8.1 km):

- skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,

- *skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową nr 1722C: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,*
- *skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką nr 554: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,*
- *skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15: lub skrzyżowanie skanalizowane.*

**Wariant 1.2**– przewidziano następujące połączenia z istniejącym i planowanym układem drogowym (długość obwodnicy ~8.1 km):

- *skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,*
- *skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową nr 1722C: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,*
- *skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką nr 554: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,*
- *skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15: lub skrzyżowanie skanalizowane.*

**Wariant 2** – przewidziano następujące połączenia z istniejącym i planowanym układem drogowym (długość obwodnicy ~7,9 km):

- *skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,*
- *skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką nr 554: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,*
- *skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15: lub skrzyżowanie skanalizowane.*

**Wariant 3.2** – przewidziano następujące połączenia z istniejącym i planowanym układem drogowym (długość obwodnicy ~7.3 km):

- *skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,*
- *skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką nr 554: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,*
- *skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową nr 2108C: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,*
- *skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15 i powiatową 2107C: rondo lub skrzyżowanie skanalizowane.*



Rys. 5.4 Obwodnica Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 – przebiegi tras

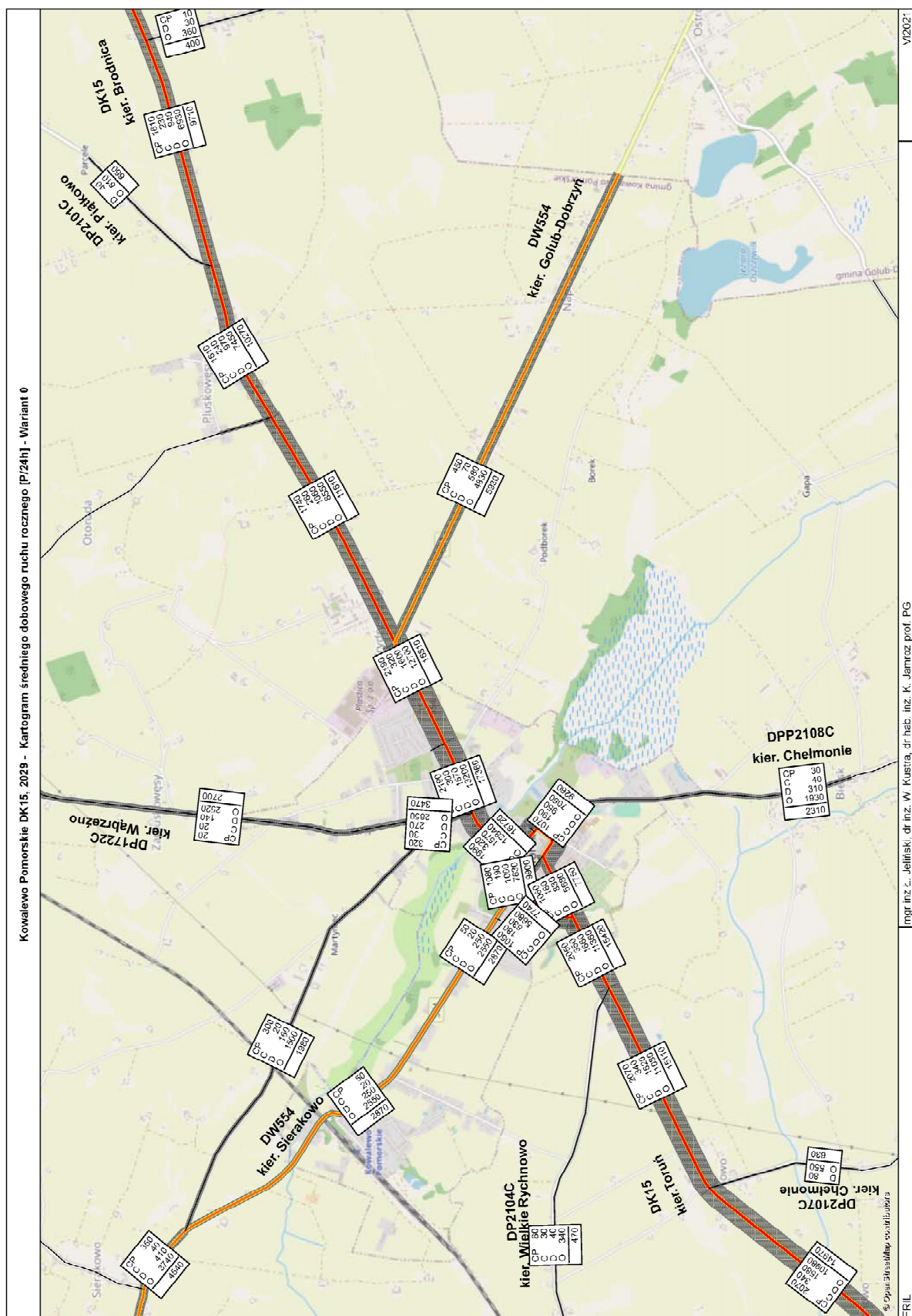
### 5.3 Prognozy ruchu w latach 2029 – 2059 – Wariant 0

Szczegółowe zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na odcinkach analizowanego układu dróg przedstawiono w tablicy 5.4. Na rysunkach 5.5 - 5.7 przedstawiono kartogram natężeń ruchu średniorocznego dobowego w latach w roku 2029, 2049, 2059 w wariantcie 0. Kartogramy ruchu drogowego dla wariantu 0 w okresach co 5 lat przedstawiono w załączniku B.

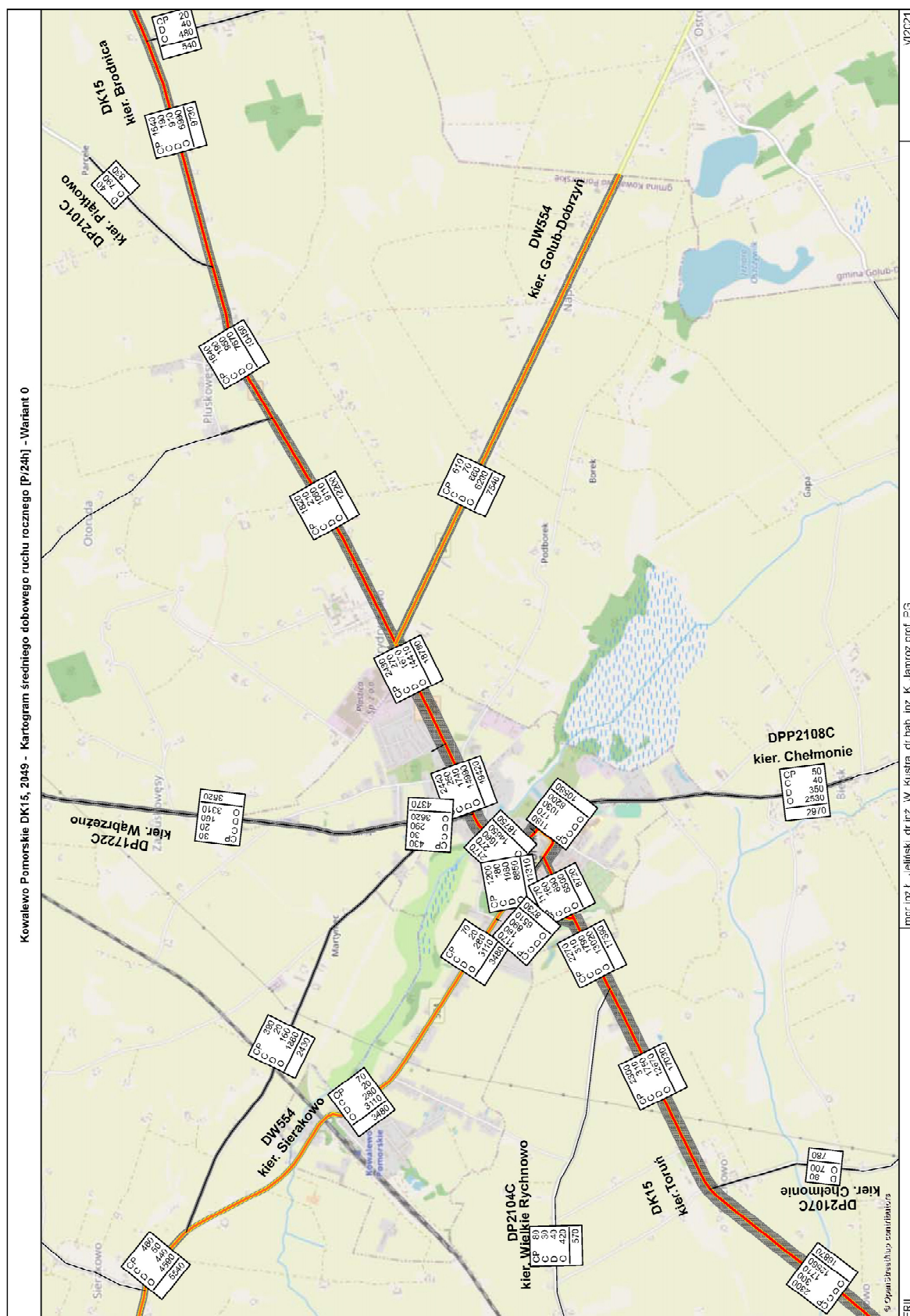
*Tablica 5.4 Zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na drodze krajowej 15 na lata 2029 – 2059 w wariantcie 0*

LP	Odcinek	2029	2034	2039	2044	2049	2054	2059
1	Lipnica - DP2101C	9.960	10.870	9.280	9.350	9.980	10.720	11.230
2	DP2101C - DW554	11.880	12.940	11.500	11.720	12.480	13.390	13.990
3	DW554 - DP1722C	17.810	19.130	18.070	18.700	19.920	21.340	22.230
4	DP1722C - DW554	17.450	18.820	17.770	18.410	19.590	21.000	21.850
5	DW554 - DP2107C	15.840	17.140	16.120	16.730	17.840	18.990	19.520
6	DP2107C - Brzeźno	15.390	16.660	15.630	16.210	17.320	18.350	19.030

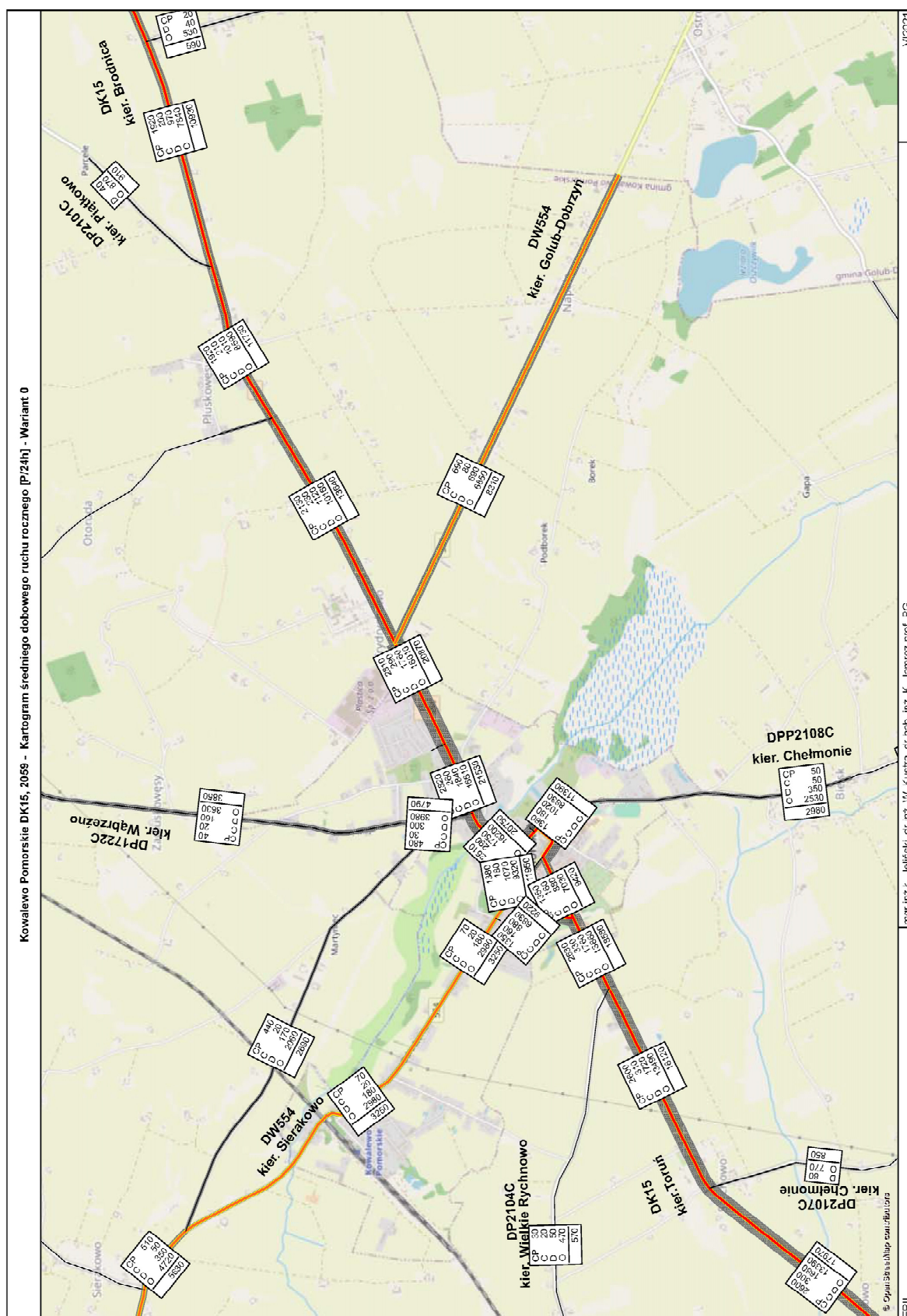
Niewielkie różnice pomiędzy wartościami na kartogramach a wartościami w tablicy wynikają z braku modelowania autobusów i motocykli. Te pojazdy dodawane są na etapie obliczeń. W tablicy 5.4 podane są wartości z autobusami i motocyklami. Zauważalny spadek ruchu w roku 2039 wynika w dużym stopniu z ukończenia budowy i oddania do użytku trasy S5/S16 - S7 (Ostróda) - A1 (Nowe Marzy).



Rys. 5.5 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] -  
Wariant 0



Rys. 5.6 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2049 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 0



Rys. 5.7 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2059 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 0

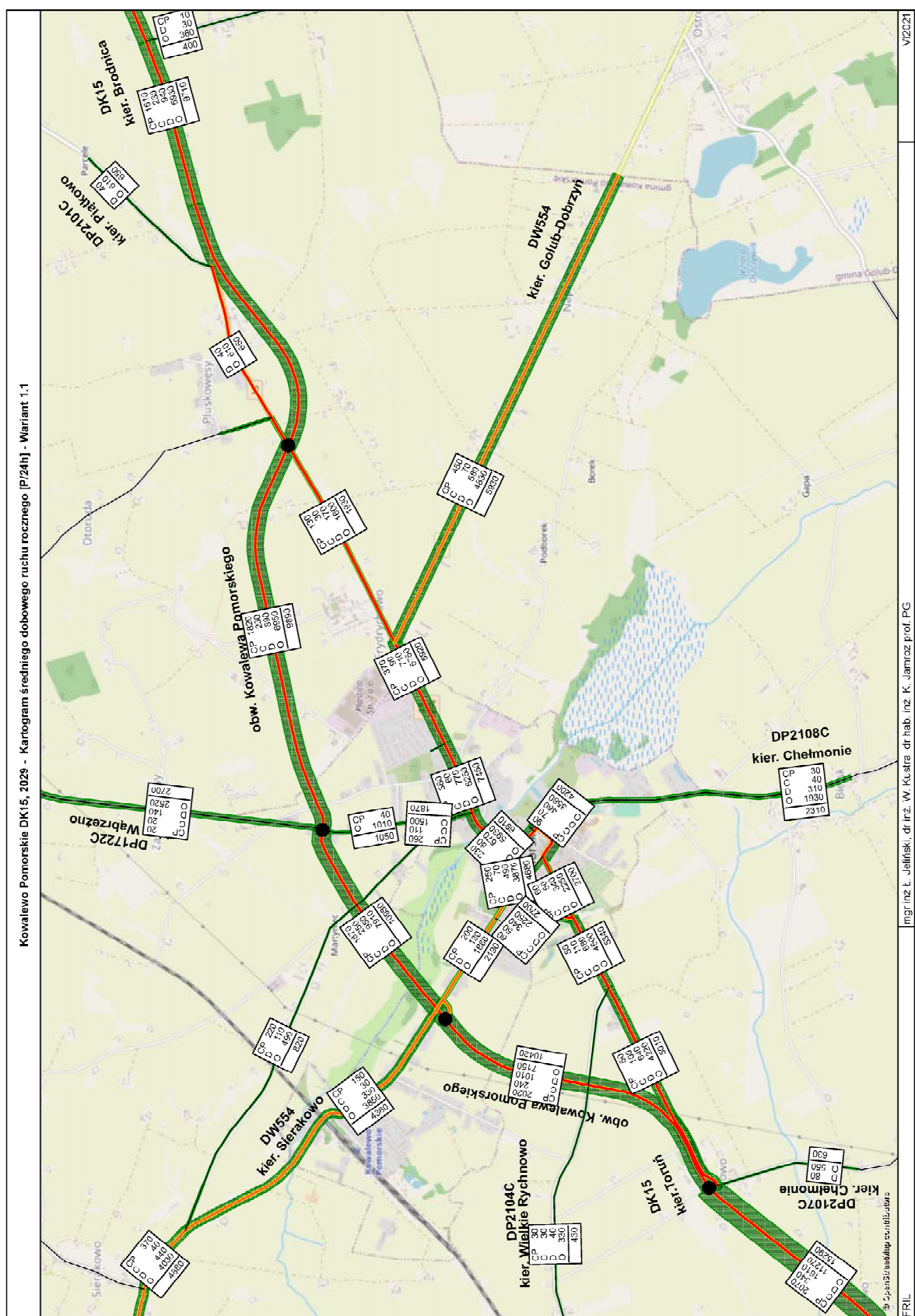
#### 5.4 Prognozy ruchu w latach 2029 – 2059 – Wariant 1.1

Szczegółowe zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na odcinkach analizowanego układu dróg przedstawiono w tablicy 5.5 Na rysunkach 5.8 - 5.10 przedstawiono kartogram natężeń ruchu średniorocznego dobowego w latach w roku 2029, 2049, 2059 w wariantcie 1.1. Kartogramy ruchu drogowego dla wariantu 1.1 w okresach co 5 lat przedstawiono w załączniku B.

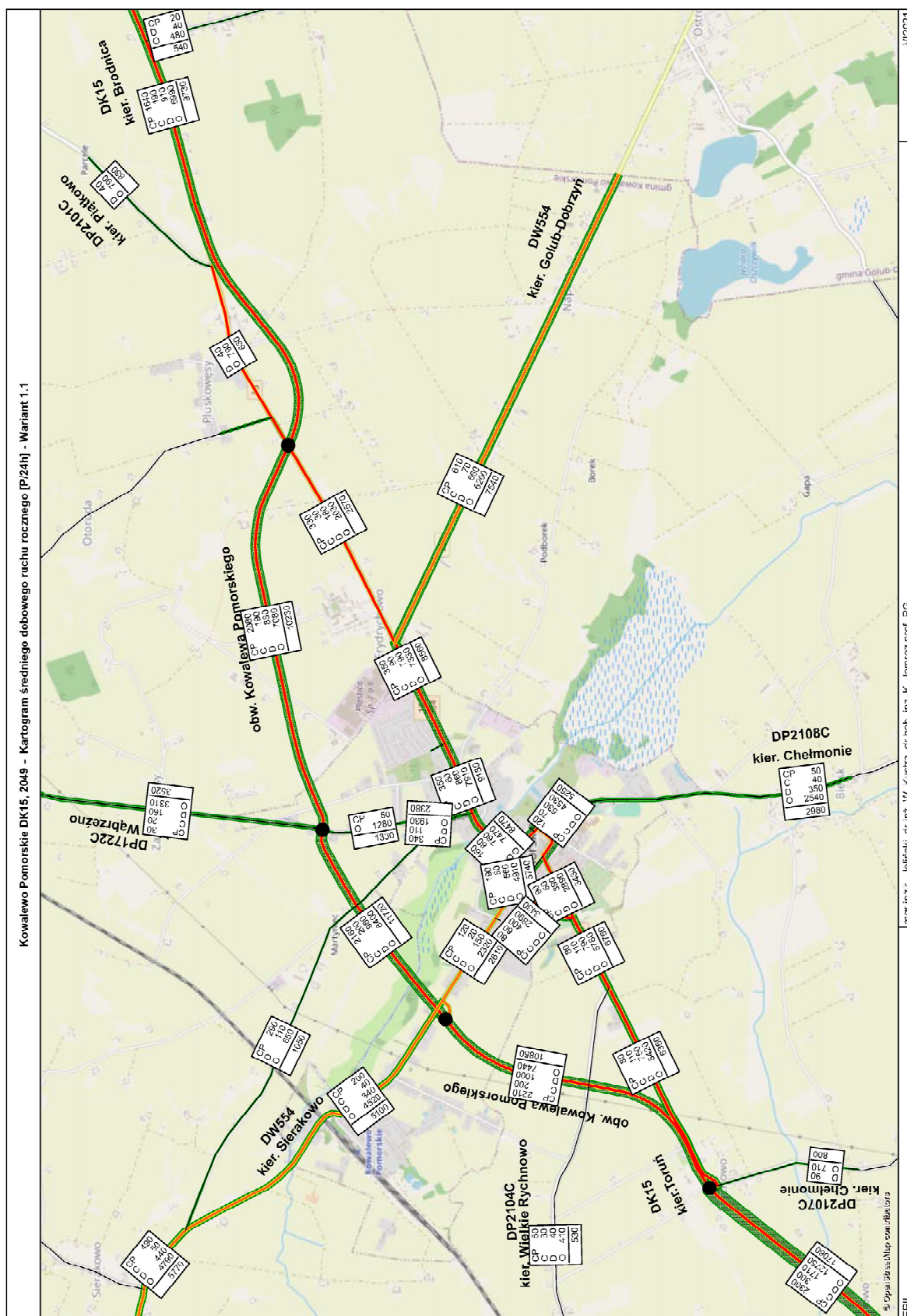
*Tablica 5.5 Zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 na lata 2029 – 2059 w wariantcie 1.1*

LP	Odcinek	2029	2034	2039	2044	2049	2054	2059
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	9.960	10.870	9.280	9.350	9.980	10.720	11.230
2	Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	10.140	11.060	9.670	9.810	10.480	11.250	11.800
3	DP1722C - DW554	11.250	12.260	10.990	11.240	12.000	12.860	13.470
4	DW554 - istn. DK25	10.740	11.730	10.450	10.700	11.190	11.980	12.480
5	istn. DK25 - Brzeźno	15.700	17.000	15.990	16.600	17.510	18.710	19.310

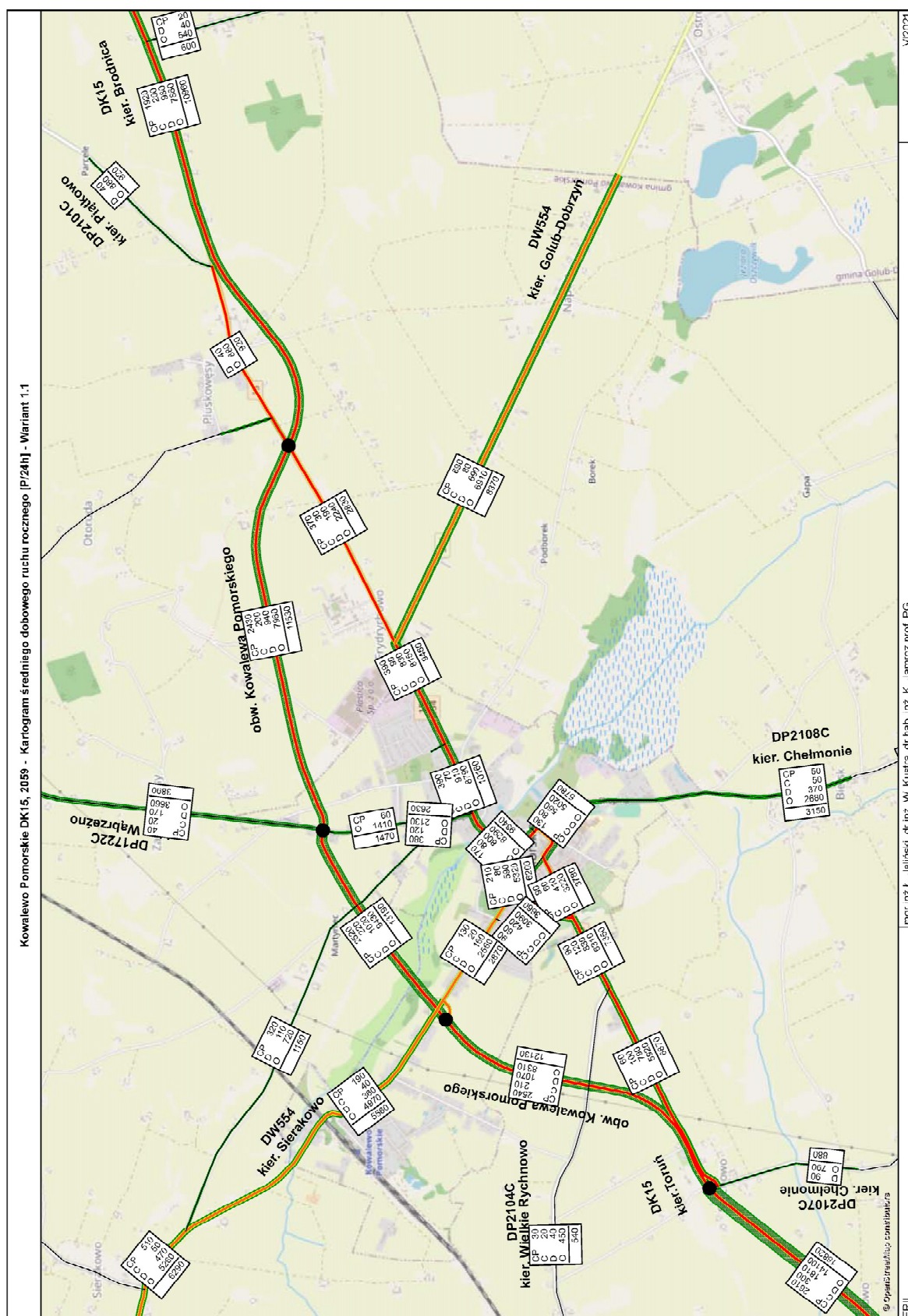
Niewielkie różnice pomiędzy wartościami na kartogramach a wartościami w tablicy wynikają z braku modelowania autobusów i motocykli. Te pojazdy dodawane są na etapie obliczeń. W tablicy 5.5 podane są wartości z autobusami i motocyklami.



Rys. 5.8 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę]  
– Wariant 1.1



Rys. 5.9 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2049 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę]  
- Wariant 1.1



Rys. 5.10 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2059 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego  
[P/dobę] - Wariant 1.1

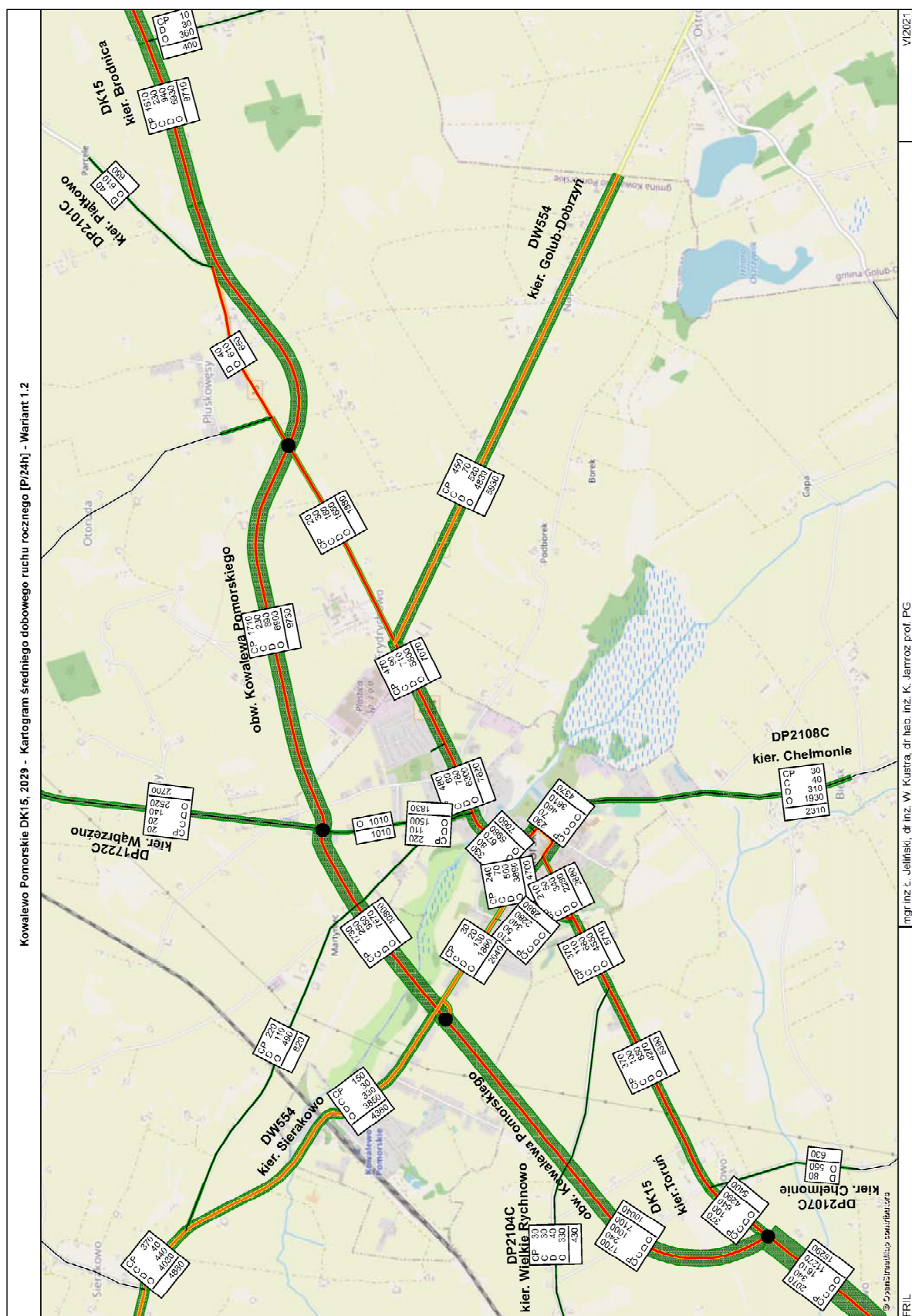
## 5.5 Prognozy ruchu w latach 2029 – 2059 – Wariant 1.2

Szczegółowe zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na odcinkach analizowanego układu dróg przedstawiono w tablicy 5.5. Na rysunkach 5.8 - 5.10 przedstawiono kartogram natężeń ruchu średniorocznego dobowego w latach w roku 2029, 2049, 2059 w wariantcie 1.2. Kartogramy ruchu drogowego dla wariantu 1.2 w okresach co 5 lat przedstawiono w załączniku B.

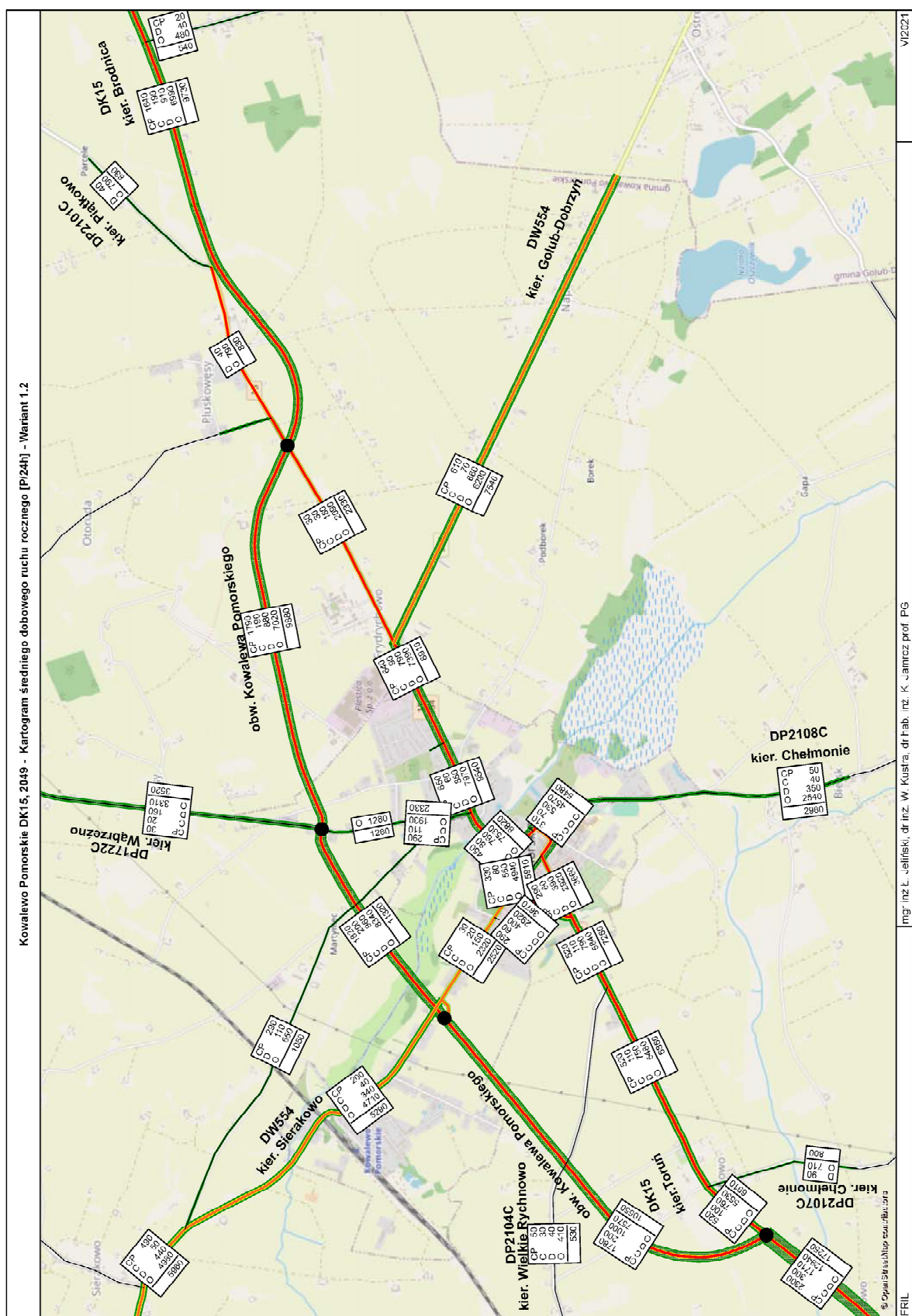
*Tablica 5.6 Zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 na lata 2029 – 2059 w wariantcie 1.2*

LP	Odcinek	2029	2034	2039	2044	2049	2054	2059
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	9.960	10.870	9.280	9.350	9.980	10.730	11.240
2	Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	9.980	10.890	9.360	9.480	10.120	10.880	11.400
3	DP1722C - DW554	11.060	12.050	10.630	10.860	11.590	12.430	13.020
4	DW554 - istn. DK25	10.370	11.330	10.010	10.230	10.880	11.360	11.760
5	istn. DK25 - Brzeźno	15.700	17.000	15.990	16.610	17.700	18.640	19.280

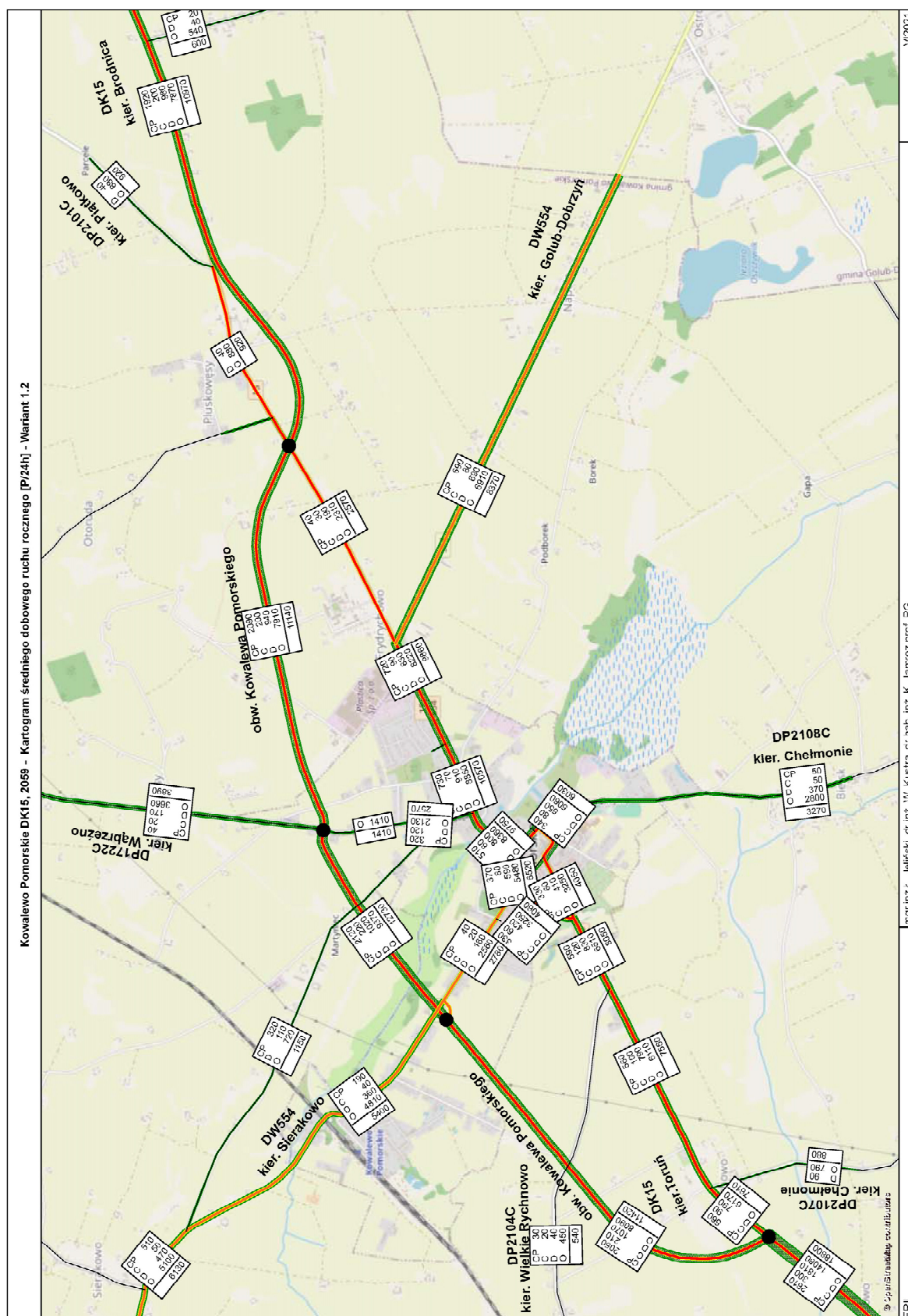
Niewielkie różnice pomiędzy wartościami na kartogramach a wartościami w tablicy wynikają z braku modelowania autobusów i motocykli. Te pojazdy dodawane są na etapie obliczeń. W tablicy 5.5 podane są wartości z autobusami i motocyklami.



Rys. 5.11 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego  
[P/dobę] – Wariant 1.2



Rys. 5.12 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2049 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego  
[P/dobę] - Wariant 1.2



Rys. 5.13 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2059 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego  
[P/dobę] - Wariant 1.2

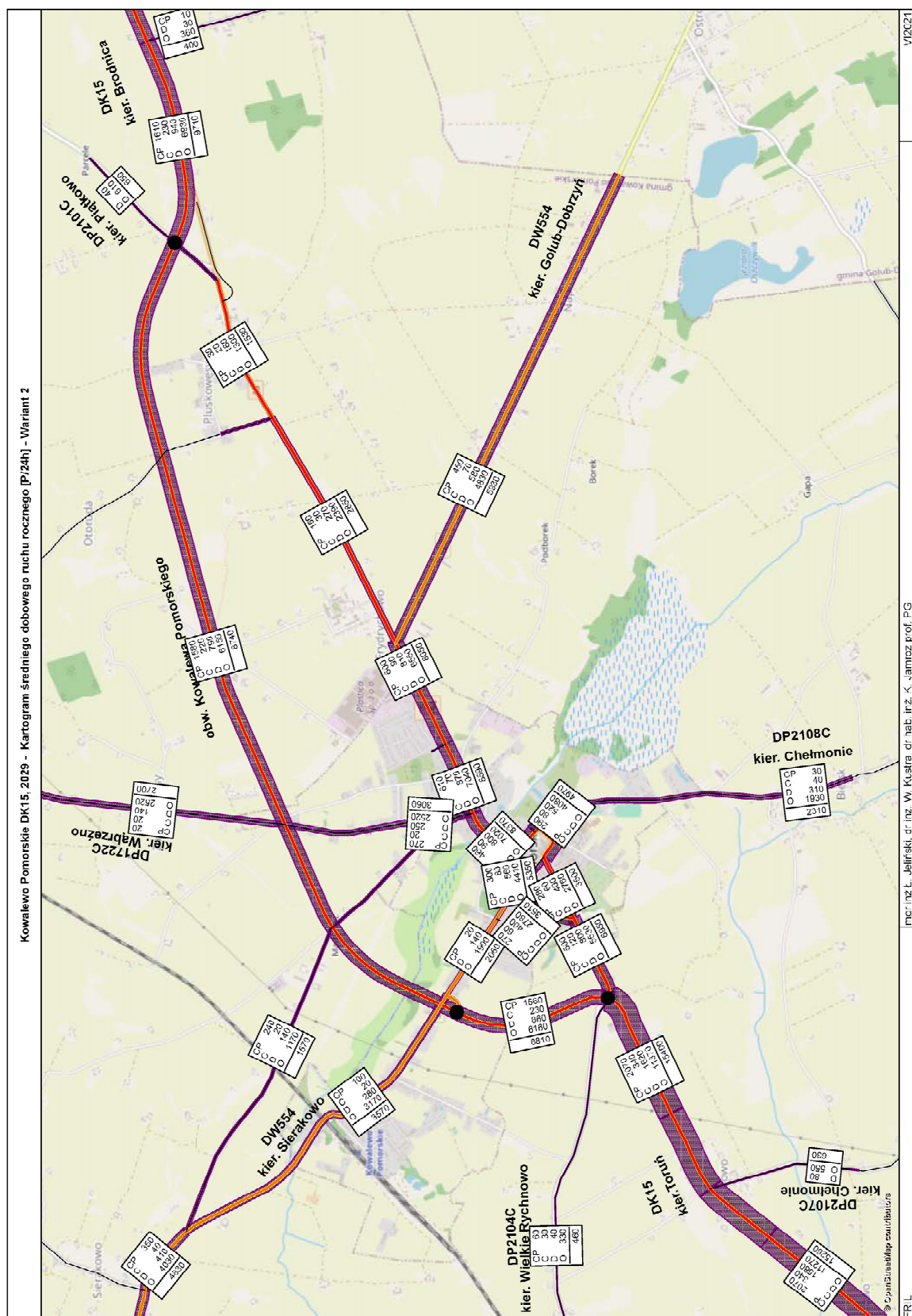
## 5.6 Prognozy ruchu w latach 2029 – 2059 – Wariant 2

Szczegółowe zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na odcinkach analizowanego układu dróg przedstawiono w tablicy 5.7. Na rysunkach 5.14 - 5.16 przedstawiono kartogram natężeń ruchu średniorocznego dobowego w latach w roku 2029, 2049, 2059 w wariantcie 2. Kartogramy ruchu drogowego dla wariantu 2 w okresach co 5 lat przedstawiono w załączniku B.

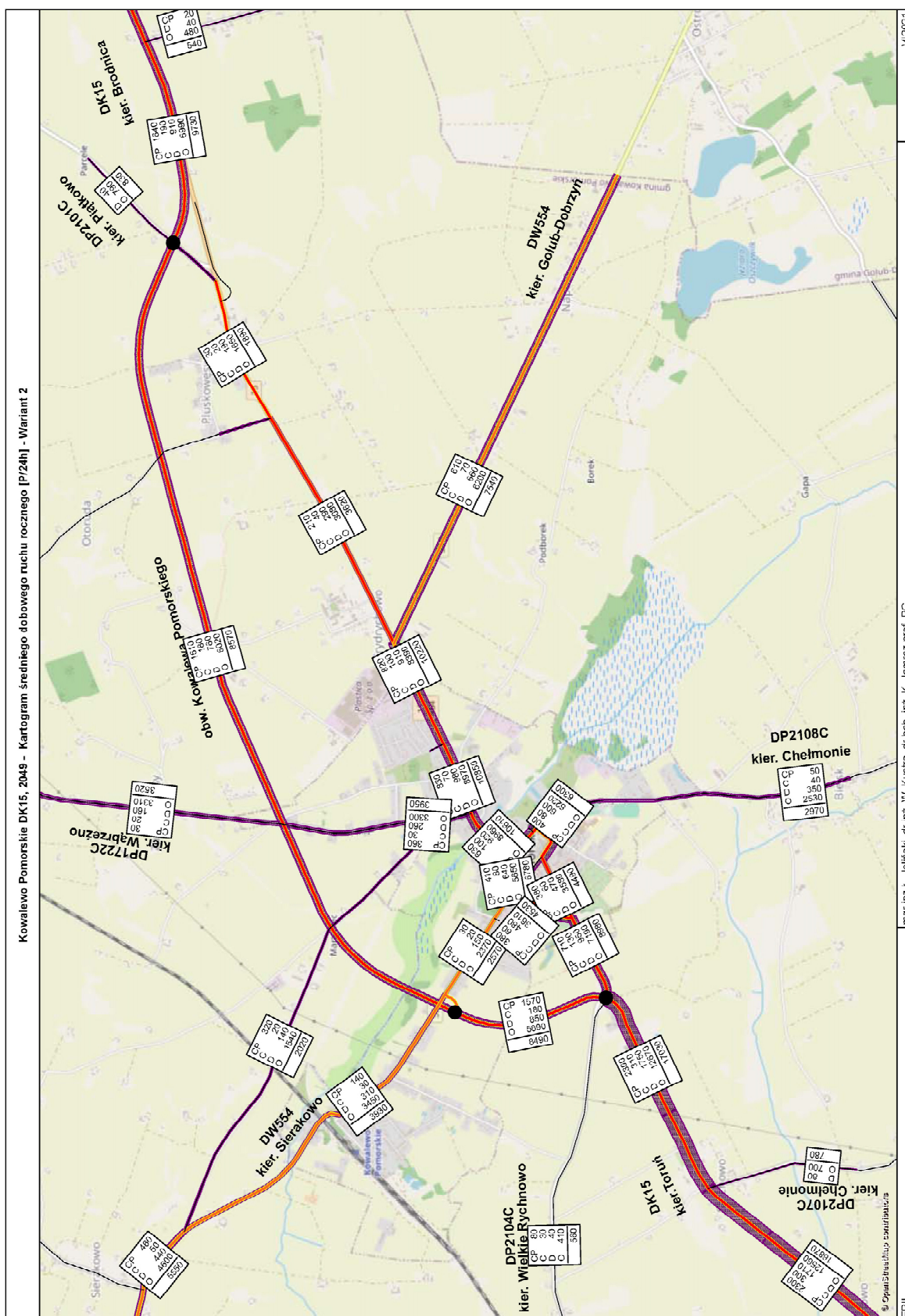
*Tablica 5.7 Zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 na lata 2029 – 2059 w wariantcie 2*

LP	Odcinek	2029	2034	2039	2044	2049	2054	2059
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	9.960	10.870	9.280	9.350	9.980	10.730	11.240
2	Obw. Kowalewa Pom. - DW554	8.990	9.820	8.200	8.240	8.800	9.470	9.940
3	DW554 - istn. DK25	9.110	9.640	8.520	8.310	8.790	9.470	9.880
4	istn. DK25 - Brzeźno	15.830	16.810	16.130	16.450	17.470	18.660	18.820

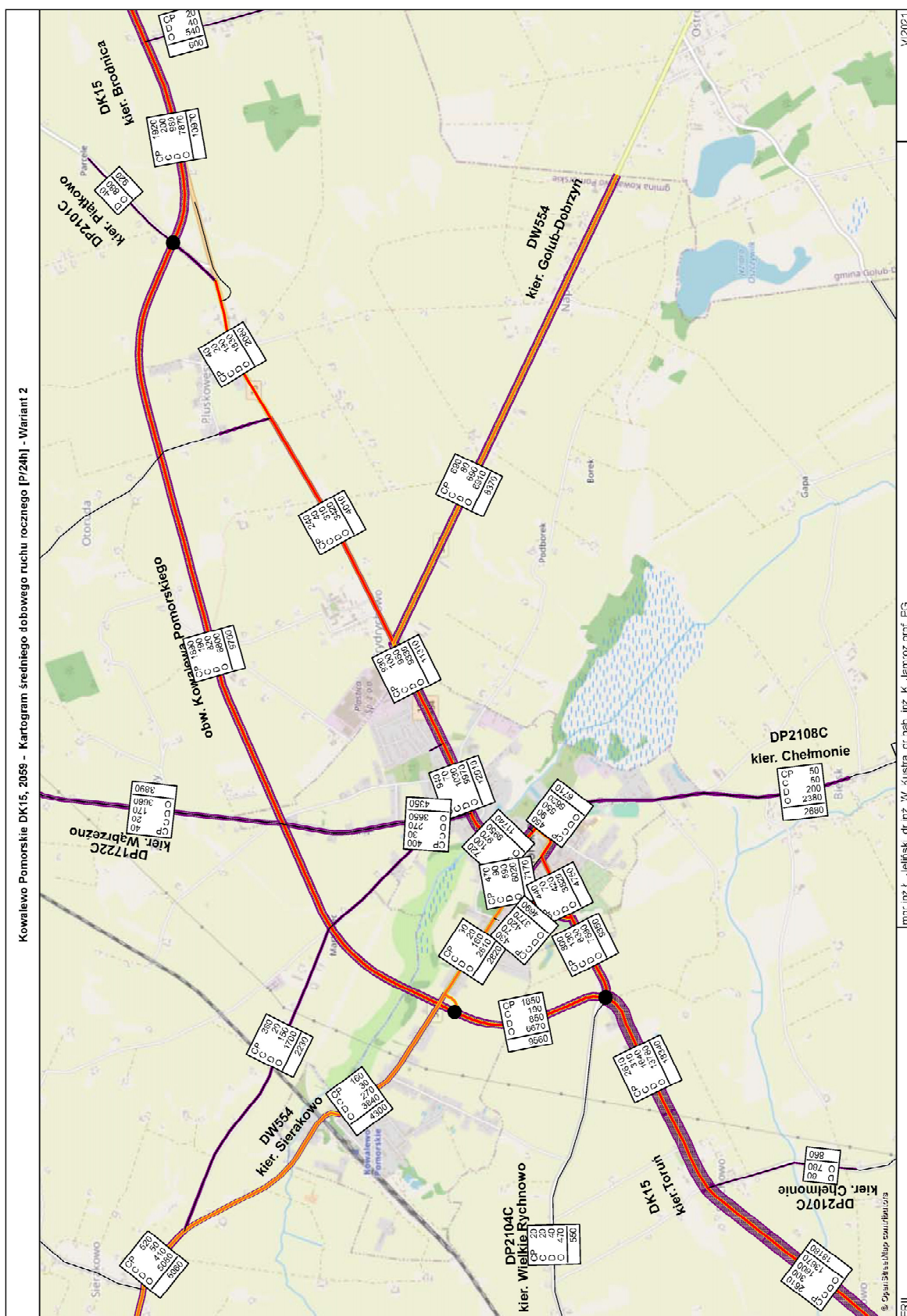
Niewielkie różnice pomiędzy wartościami na kartogramach a wartościami w tablicy wynikają z braku modelowania autobusów i motocykli. Te pojazdy dodawane są na etapie obliczeń. W tablicy 5.7 podane są wartości z autobusami i motocyklami.



Rys. 5.14 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę]  
– Wariant 2



Rys. 5.15 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2049 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 2



Rys. 5.16 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2059 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę] - Wariant 2

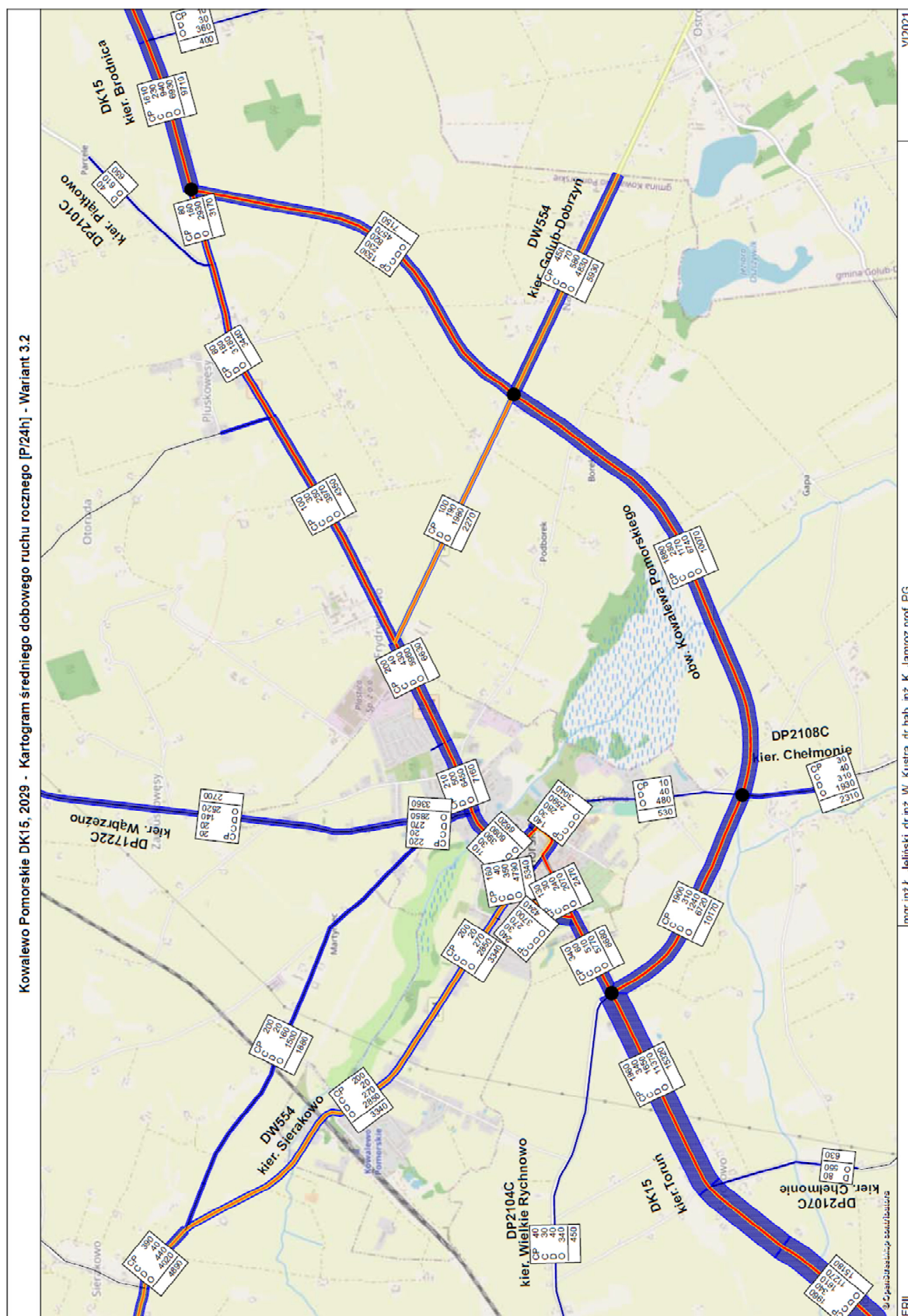
## 5.7 Prognozy ruchu w latach 2029 – 2059 – Wariant 3.2

Szczegółowe zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na odcinkach analizowanego układu dróg przedstawiono w tablicy 5.8 Na rysunkach 5.17 - 5.19 przedstawiono kartogram natężeń ruchu średniorocznego dobowego w latach w roku 2029, 2049, 2059 w wariantcie 3.2. Kartogramy ruchu drogowego dla wariantu 3.2 w okresach co 5 lat przedstawiono w załączniku B.

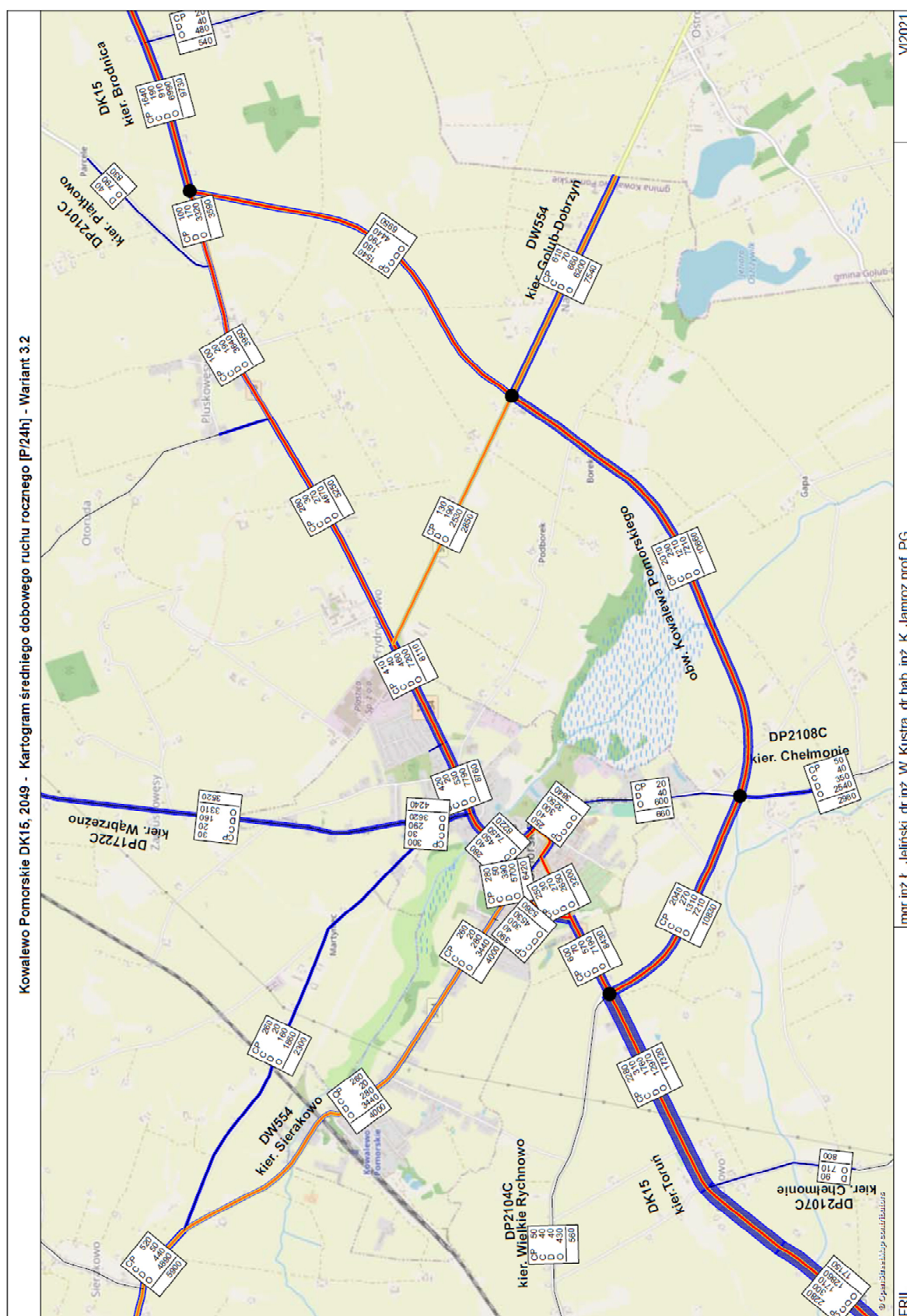
*Tablica 5.8 Zestawienie średniego dobowego ruchu rocznego na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 na lata 2029 – 2059 w wariantcie 3.2*

LP	Odcinek	2029	2034	2039	2044	2049	2054	2059
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	9.960	10.870	9.280	9.350	9.980	10.730	11.240
2	Obw. Kowalewa Pom. - DW554	7.370	8.000	6.960	6.910	7.160	6.960	7.130
3	DW554 - DP2108C	10.390	11.190	10.270	10.450	10.990	11.040	11.400
4	DP2108C - istn. DK25	10.480	11.290	10.400	10.610	11.150	11.190	11.410
5	istn. DK25 - Brzeźno	15.740	17.130	16.130	16.750	17.770	19.010	19.640

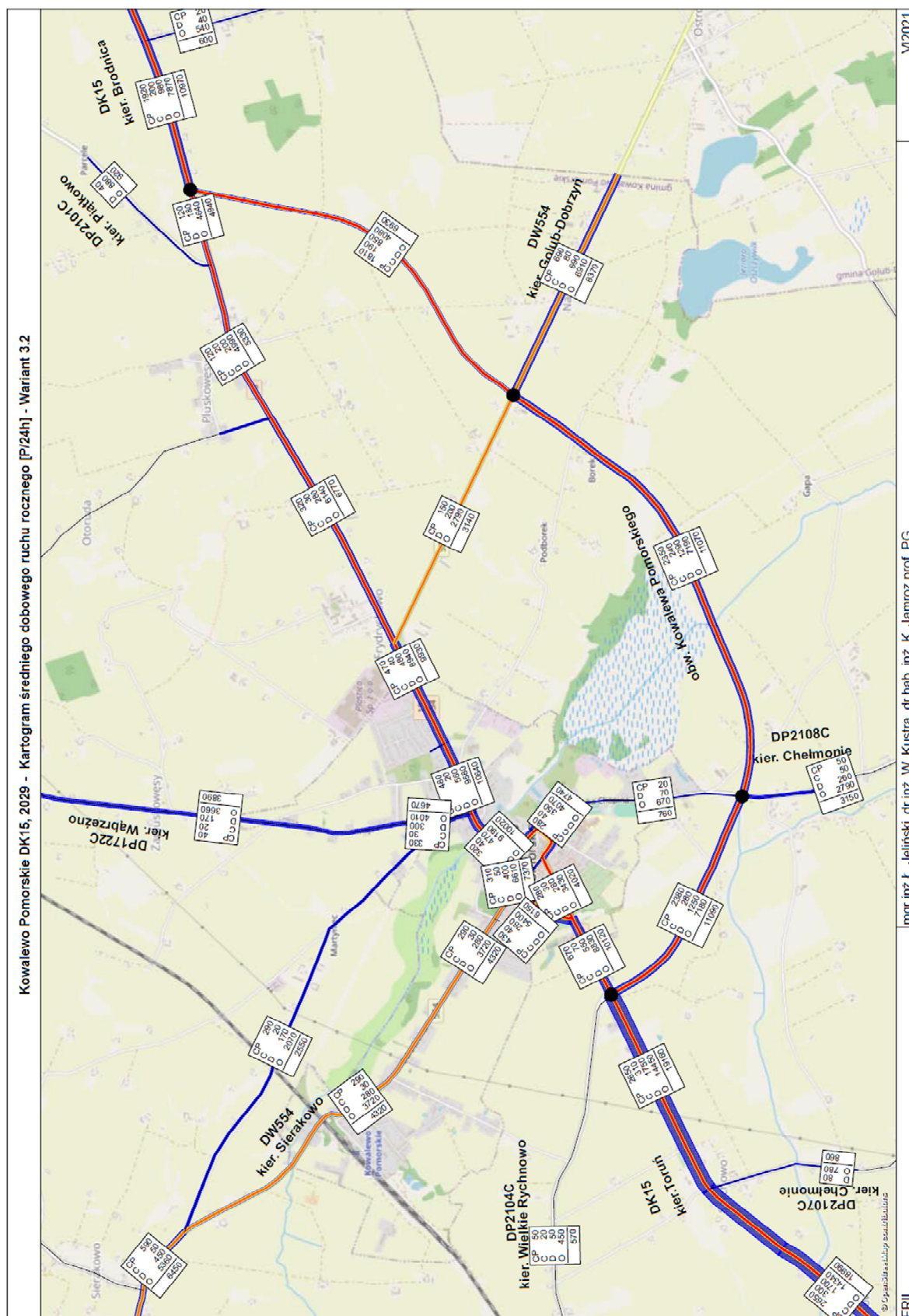
Niewielkie różnice pomiędzy wartościami na kartogramach a wartościami w tablicy wynikają z braku modelowania autobusów i motocykli. Te pojazdy dodawane są na etapie obliczeń. W tablicy 5.8 podane są wartości z autobusami i motocyklami.



Rys. 5.17 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę]  
- Wariant 3.2



Rys. 5.18 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2049 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę]  
- Wariant 3.2



Rys. 5.19 Kowalewo Pomorskie, DK15 - 2029 - Kartogram średniego dobowego ruchu rocznego [P/dobę]  
- Wariant 3.2

## 5.8 Struktura rodzajowa pojazdów

Prognozę struktury rodzajowej ruchu niezbędnych do analiz ekonomicznych oraz obliczenia konstrukcji nawierzchni wykonano na bazie symulacji ruchu w sieci ulic według następującej procedury:

- Analizy prowadzono dla ruchu średniorocznego dobowego.
- Analizy szczegółowe prowadzono dla Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 wariantach 1.1, 1.2, 2 oraz 3.2.
- Obliczenia struktury rodzajowej oraz przeliczenie na pojazdy wykonano dla każdego odcinka analizowanych dróg.
- Zestawienie średniej struktury dla odcinków dróg przedstawiono w tablicach 5.9 – 5.12. Przeliczenie natężenia wykonano dla średniego natężenia ruchu i przedstawiono w tablicy 5.13 – 5.16 w roku 2059.

Szczegółową strukturę na wszystkich odcinkach Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w latach 2029-2059 przedstawiono w załączniku C.

*Tablica 5.9 Zestawienie struktury rodzajowej pojazdów na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 1.1*

LP	Odcinek	Suma	O	D	C	CP	A	P
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	100,0	70,0	8,7	1,8	17,1	1,2	1,1
2	Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	100,0	67,5	8,0	1,7	20,6	1,2	1,1
3	DP1722C - DW554	100,0	70,0	7,6	1,6	18,7	1,0	1,1
4	DW554 - istn. DK25	100,0	66,6	8,6	1,7	20,4	1,3	1,5
5	istn. DK25 - Brzeźno	100,0	73,1	9,4	1,6	13,5	0,8	1,7

*Tablica 5.10 Zestawienie struktury rodzajowej pojazdów na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 1.2*

LP	Odcinek	Suma	O	D	C	CP	A	P
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	100,0	70,1	8,7	1,8	17,1	1,2	1,1
2	Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	100,0	69,3	8,3	1,7	18,4	1,2	1,1
3	DP1722C - DW554	100,0	72,0	7,9	1,7	16,3	1,1	1,1
4	DW554 - istn. DK25	100,0	68,8	9,1	1,8	17,4	1,4	1,6
5	istn. DK25 - Brzeźno	100,0	73,0	9,4	1,6	13,5	0,8	1,7

*Tablica 5.11 Zestawienie struktury rodzajowej pojazdów na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 2*

LP	Odcinek	Suma	O	D	C	CP	A	P
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	100,0	70,1	8,7	1,8	17,1	1,2	1,1
2	Obw. Kowalewa Pom. - DW554	100,0	68,4	8,3	1,9	19,0	1,4	1,1
3	DW554 - istn. DK25	100,0	67,5	8,6	2,0	18,8	1,6	1,5
4	istn. DK25 - Brzeźno	100,0	73,3	8,7	1,6	13,9	0,9	1,7

Tablica 5.12 Zestawienie struktury rodzajowej pojazdów na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059– Wariant 3.2

LP	Odcinek	Suma	O	D	C	CP	A	P
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	100,0	70,1	8,7	1,8	17,1	1,2	1,1
2	Obw. Kowalewa Pom. - DW554	100,0	57,2	11,9	2,7	25,3	1,9	0,9
3	DW554 - DP2108C	100,0	63,1	11,3	2,1	20,6	1,4	1,4
4	DP2108C - istn. DK25	100,0	62,9	10,9	2,4	20,8	1,4	1,4
5	istn. DK25 - Brzeźno	100,0	73,6	8,9	1,6	13,5	0,8	1,7

Tablica 5.13 Liczba pojazdów z podziałem na strukturę rodzajową na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059– Wariant 1.1

LP	Odcinek	Suma	O	D	C	CP	A	P
		[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	11.226	7.862	978	198	1.924	139	125
2	Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	11.798	7.964	942	196	2.430	139	127
3	DP1722C - DW554	13.469	9.425	1.022	216	2.517	139	150
4	DW554 - istn. DK25	12.476	8.306	1.067	211	2.542	162	188
5	istn. DK25 - Brzeźno	19.306	14.104	1.810	302	2.608	162	320

Tablica 5.14 Liczba pojazdów z podziałem na strukturę rodzajową na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059– Wariant 1.2

LP	Odcinek	Suma	O	D	C	CP	A	P
		[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	11.236	7.872	978	198	1.924	139	125
2	Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	11.403	7.906	942	196	2.094	139	126
3	DP1722C - DW554	13.015	9.366	1.022	215	2.124	139	149
4	DW554 - istn. DK25	11.760	8.089	1.067	209	2.050	162	183
5	istn. DK25 - Brzeźno	19.283	14.082	1.810	302	2.608	162	319

Tablica 5.15 Liczba pojazdów z podziałem na strukturę rodzajową na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059– Wariant 2

LP	Odcinek	Suma	O	D	C	CP	A	P
		[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	11.236	7.872	978	198	1.924	139	125
2	Obw. Kowalewa Pom. - DW554	9.936	6.796	821	186	1.886	139	108
3	DW554 - istn. DK25	9.880	6.666	853	194	1.854	162	151
4	istn. DK25 - Brzeźno	18.815	13.783	1.641	308	2.608	162	313

Tablica 5.16 Liczba pojazdów z podziałem na strukturę rodzajową na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059– Wariant 3.2

LP	Odcinek	Suma	O	D	C	CP	A	P
		[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]	[P/24h]
1	Lipnica - Obw. Kowalewa Pom.	11.238	7.874	978	198	1.924	139	125
2	Obw. Kowalewa Pom. - DW554	7.130	4.077	849	194	1.806	139	65
3	DW554 - DP2108C	11.397	7.193	1.289	244	2.346	162	163
4	DP2108C - istn. DK25	11.409	7.181	1.248	279	2.376	162	163
5	istn. DK25 - Brzeźno	19.640	14.452	1.746	306	2.646	162	328

Oznaczenia: O – osobowe, D – dostawcze, C – ciężarowe bez przyczepy, CP – ciężarowe z przyczepą, A – autobusy, P – pozostałe.

Udział pojazdów w ciągu dnia (godzina 6-22) i w nocy (22-6) dla wariantów budowy został przyjęty na podstawie GPR2015 na drodze krajowej nr 15 na odcinkach nr 71414 (Brzeżno-Kowalewo Pom.), 71217 (Frychnowo - Lipnica).

W tablicy 5.17 zestawiono procentowy udział średniej godziny w ciągu dnia i nocy oraz udział liczby pojazdów w tych okresach. Zestawienie średnio godzinowego natężenia oraz liczby pojazdów w dzień i w nocy na wszystkich odcinkach Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego przedstawiono w załączniku D.

Tablica 5.17 Zestawienie udziału godzin w ciągu nocy i dnia na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15

LP	Pora dnia	O	D	C	CP	A	P
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1	Udział średniej liczby pojazdów w godzinie w ciągu dnia (6:00-22:00)	5,7	5,0	4,9	4,8	5,3	5,5
2	Udział średniej liczby pojazdów w godzinie w nocy (22:00-6:00)	1,2	2,4	2,7	2,8	1,9	1,6
3	Udział liczby pojazdów w ciągu dnia (6:00-22:00)	90,6	80,8	78,5	77,5	84,8	87,6
4	Udział liczby pojazdów w nocy (22:00-6:00)	9,4	19,2	21,5	22,5	15,2	12,4

## 5.9 Rozploty na skrzyżowaniach

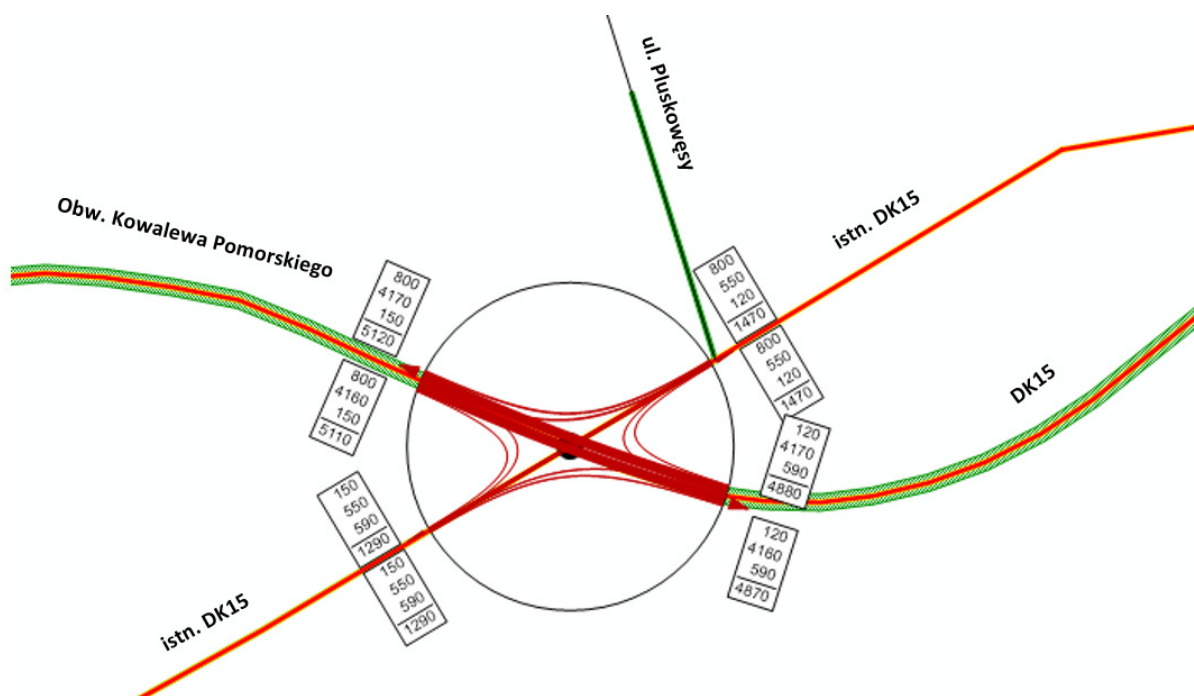
Na podstawie prognoz ruchu przygotowano rozploty na skrzyżowaniach Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 dla wszystkich wariantów. Droga klasy GP jest planowana na okres 20 lat od oddania do użytku. W przypadku tej drogi będzie to rok 2049.

### 5.9.1 Wariant 1.1

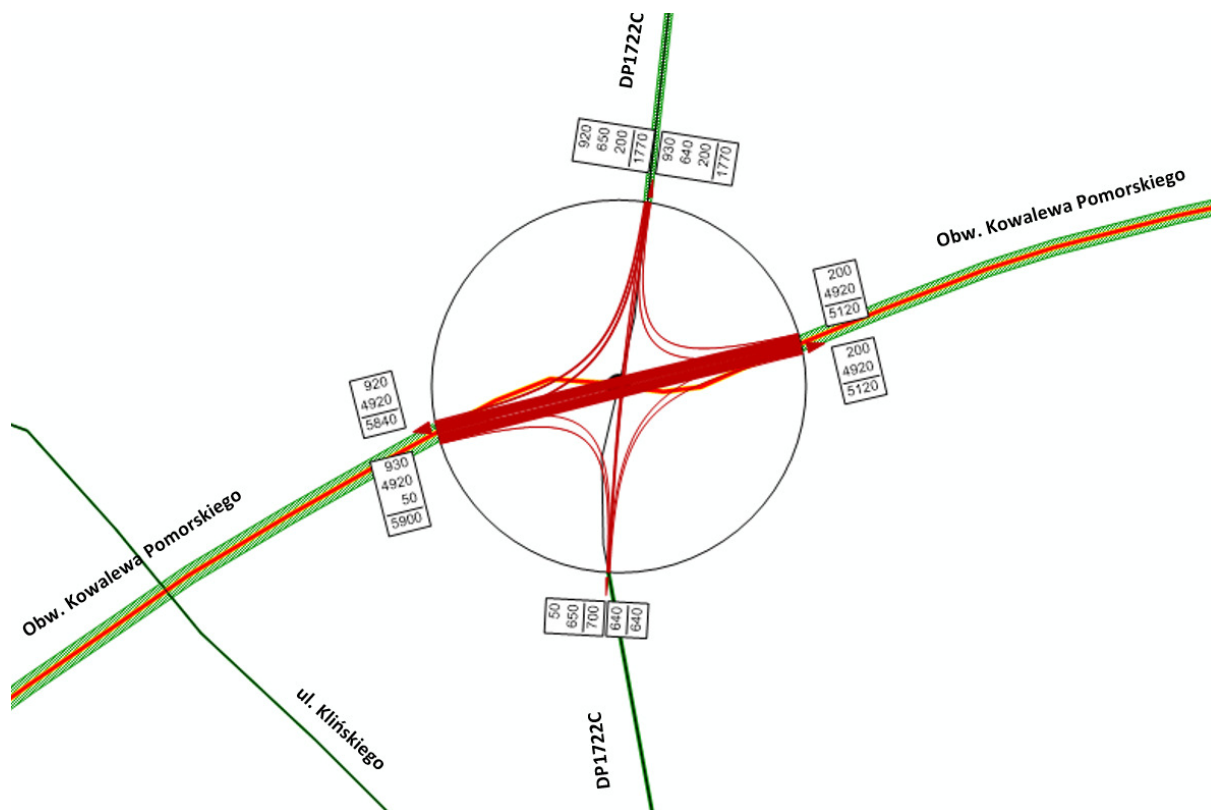
Na rysunkach 5.20 – 5.23 oraz w załączniku E przedstawiono kartogramy średniego dobowego natężenia ruchu na skrzyżowaniach z drogami: istniejąca DK15 od Lipnicy, powiatowa 1722C, wojewódzka 554, powiatowa 2104C i istniejąca DK15 od strony Brzeżna.

Podłączenie do istniejącego układu drogowego będzie zrealizowane na czterech skrzyżowaniach:

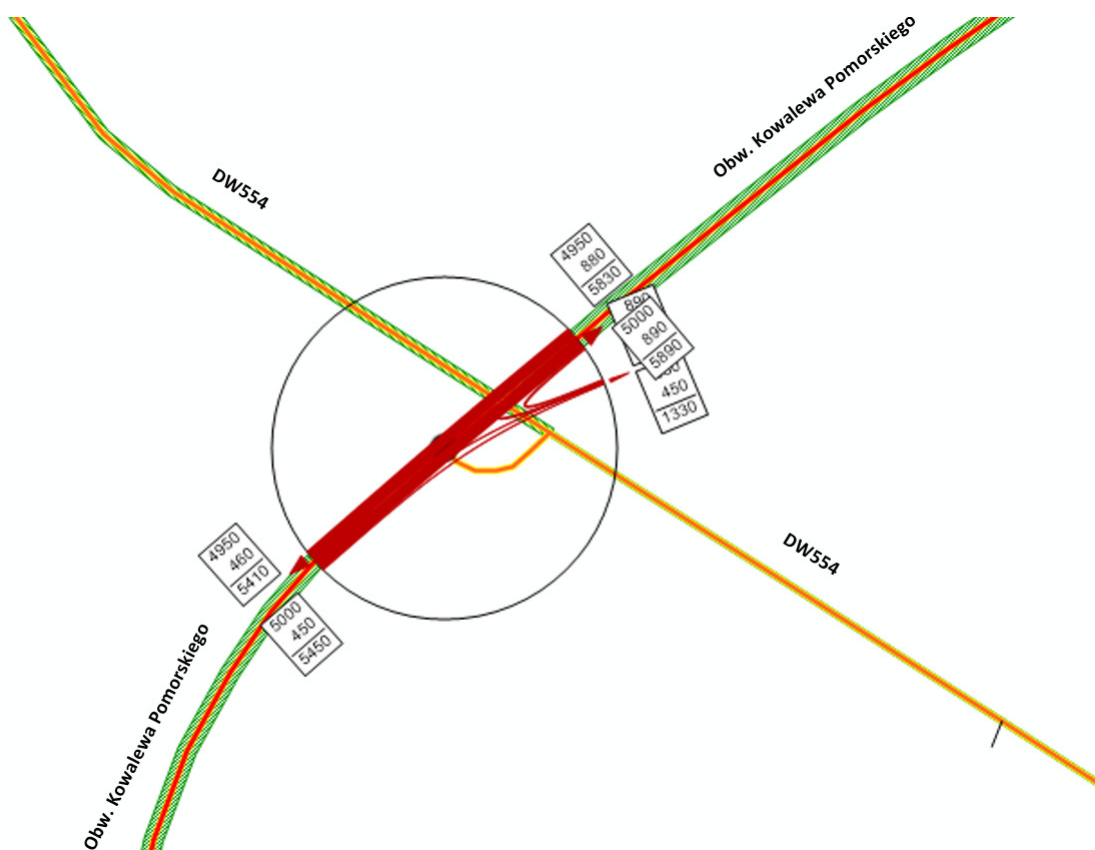
- nr 1 - skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15 – skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,
- nr 2 - skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową 1722C - skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,
- nr 3 - skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką 554 - skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,
- nr 4 - skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15 - skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane.



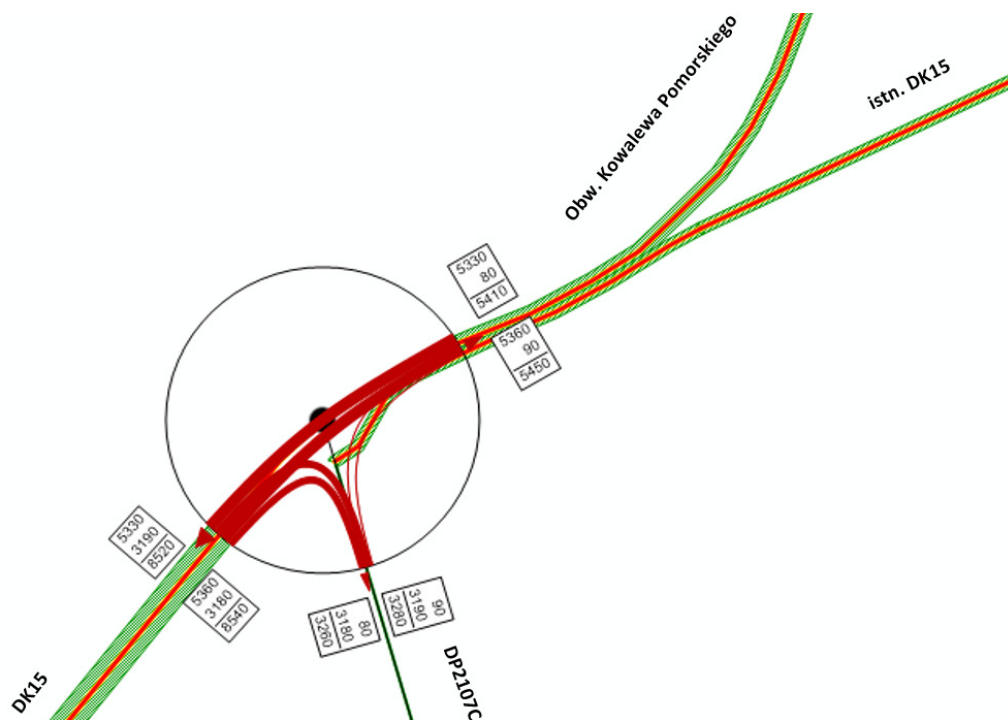
Rys. 5.20 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.1 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Lipnicy



Rys. 5.21 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.1 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową 1722C



Rys. 5.22 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.1 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką 554



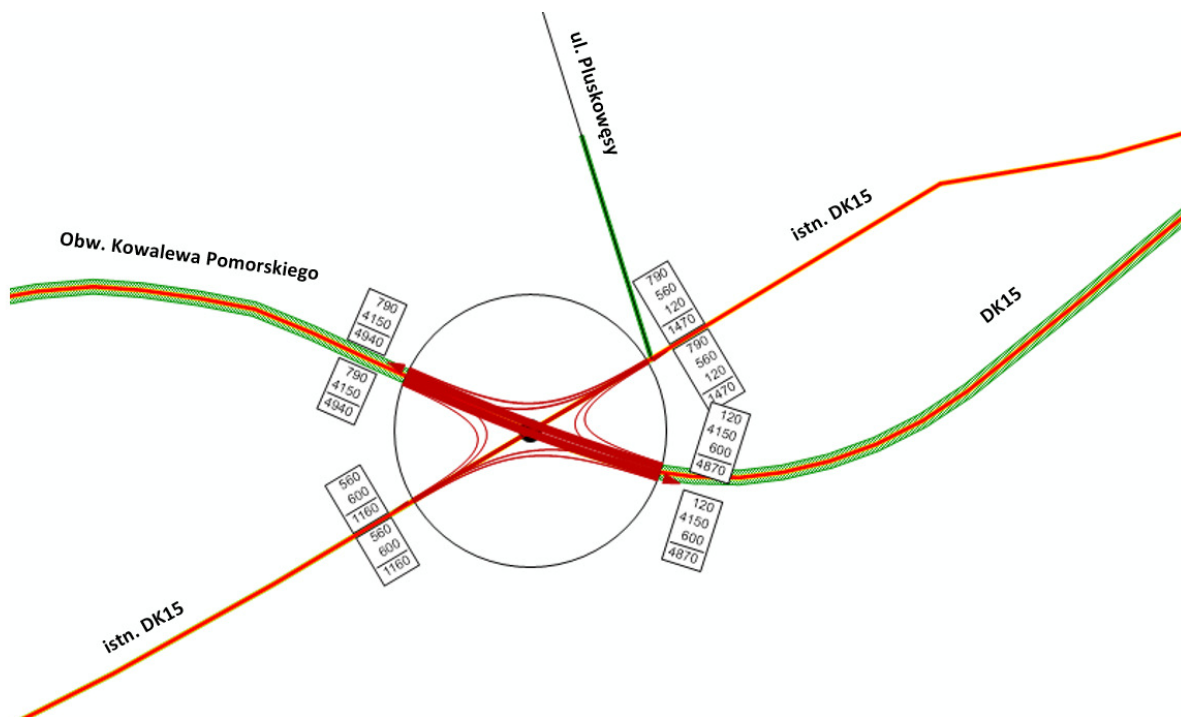
Rys. 5.23 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.1 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Brzeźna

### 5.9.2 Wariant 1.2

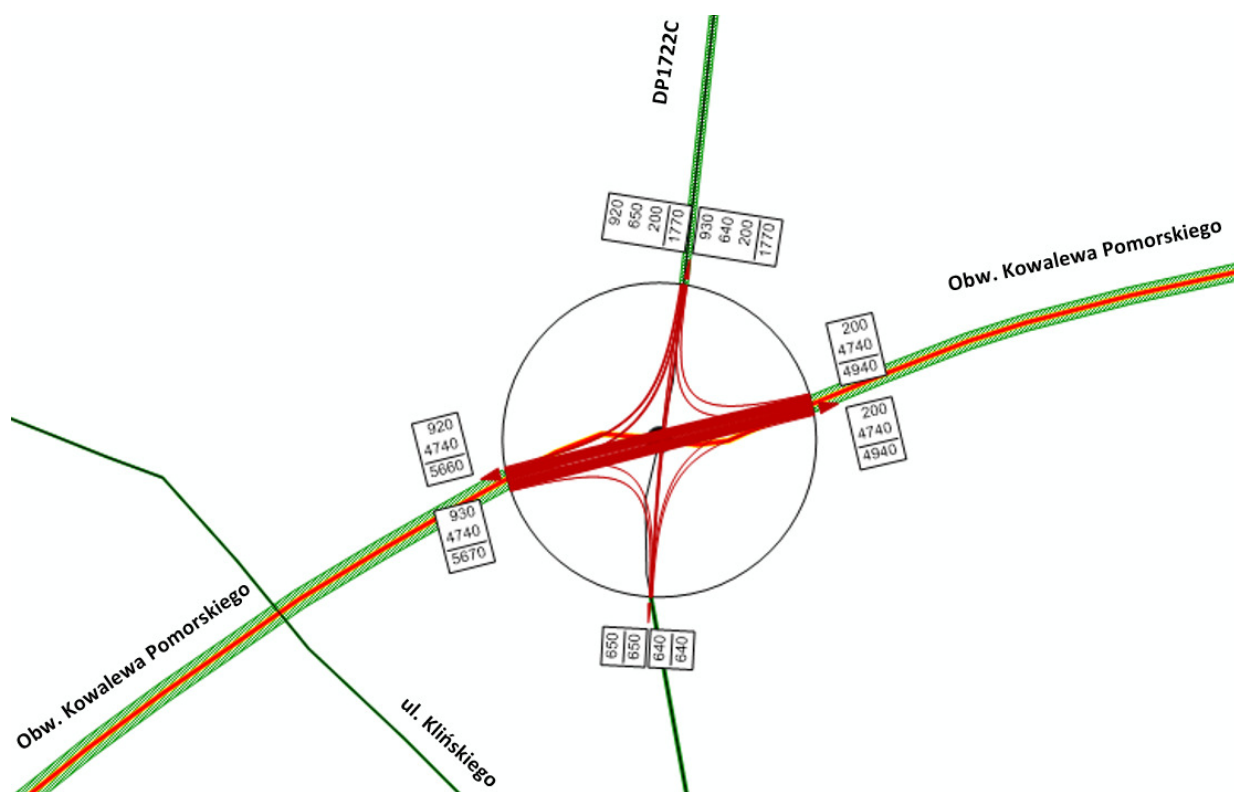
Na rysunkach 5.20 – 5.27 oraz w załączniku E przedstawiono kartogramy średniego dobowego natężenia ruchu na skrzyżowaniach z drogami: istniejąca DK15 od Lipnicy, powiatowa 1722C, wojewódzka 554, powiatowa 2104C i istniejąca DK15 od strony Brzeźna.

Podłączenie do istniejącego układu drogowego będzie zrealizowane na czterech skrzyżowaniach:

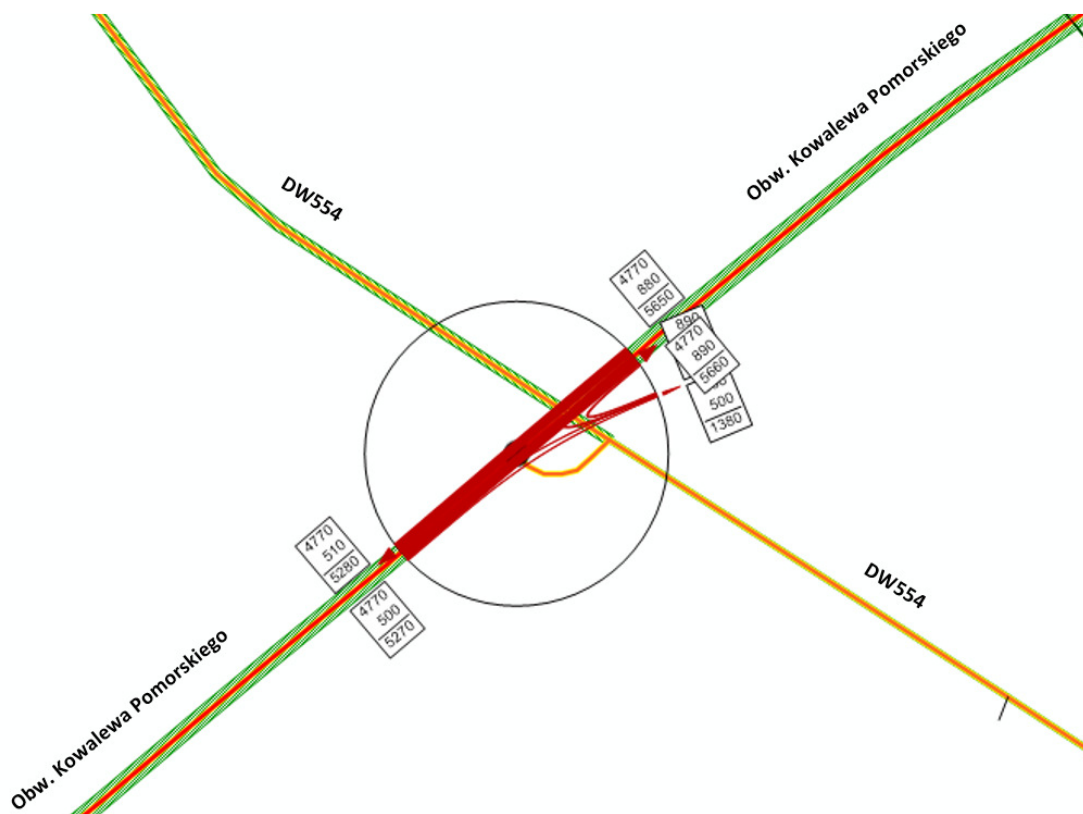
- nr 1 - skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15 – skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,
- nr 2 - skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową 1722C - skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,
- nr 3 - skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką 554 - skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,
- nr 4 - skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15 - skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane.



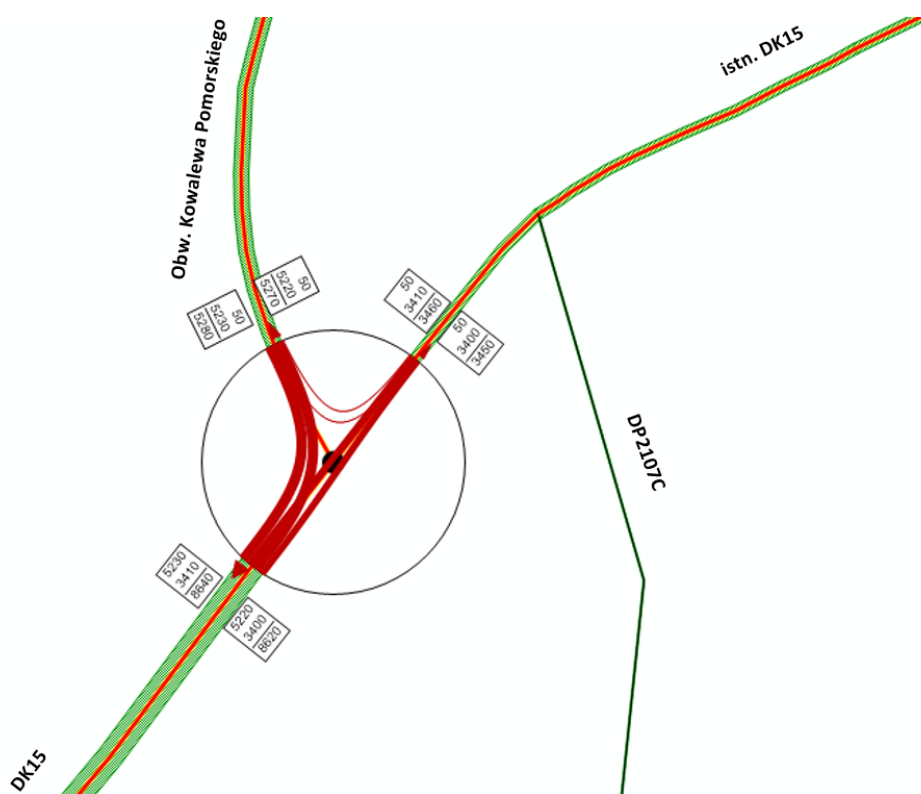
Rys. 5.24 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu  
 [P/24h] - Wariant 1.2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Lipnicy



Rys. 5.25 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.2– Skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową 1722C



Rys. 5.26 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 1.2 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką 554



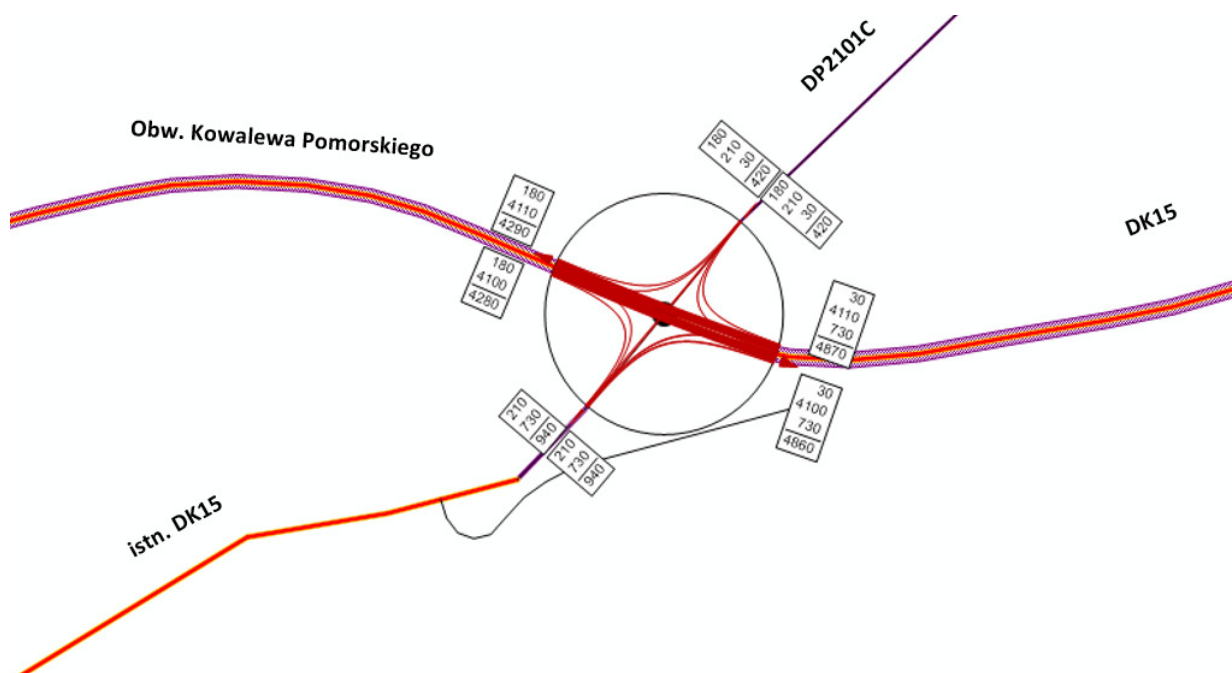
Rys. 5.27 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu  
 [P/24h] - Wariant 1.2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Brzeźna

### 5.9.3 Wariant 2

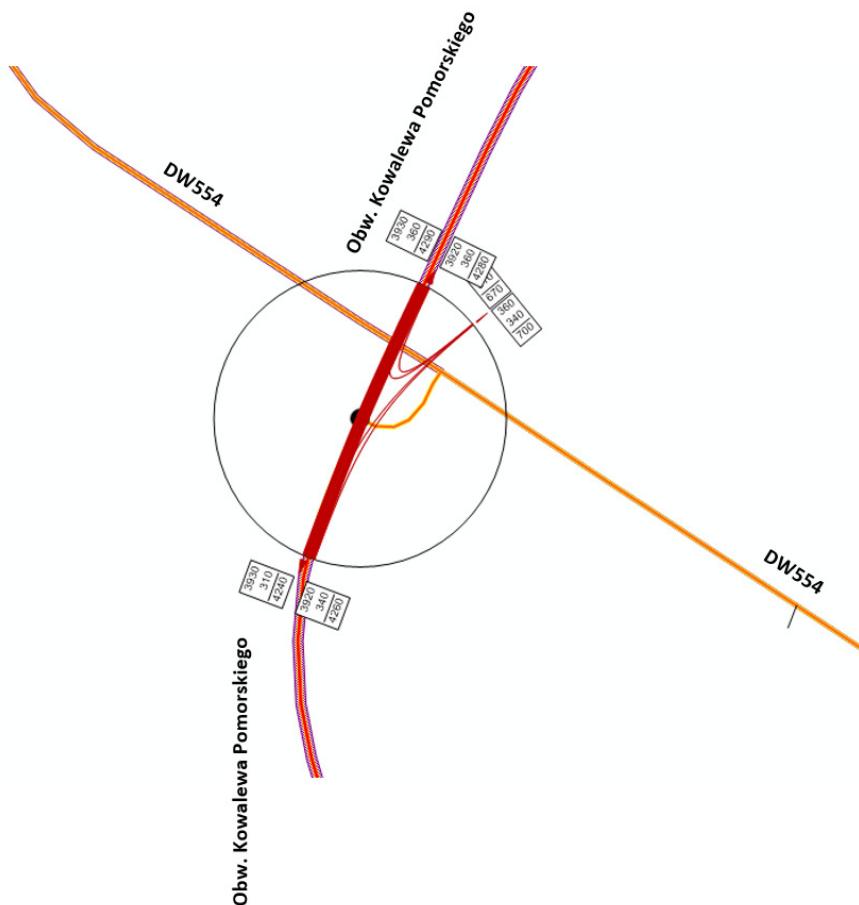
Na rysunkach 5.28 - 5.30 oraz w załączniku E przedstawiono kartogramy średniego dobowego natężenia ruchu na skrzyżowaniach z drogami: istniejąca DK15 od strony Lipnicy, wojewódzką nr 554 i istniejącą DK15 od strony Brzeźna.

Podłączenie do istniejącego układu drogowego będzie się zrealizowane na trzech skrzyżowaniach:

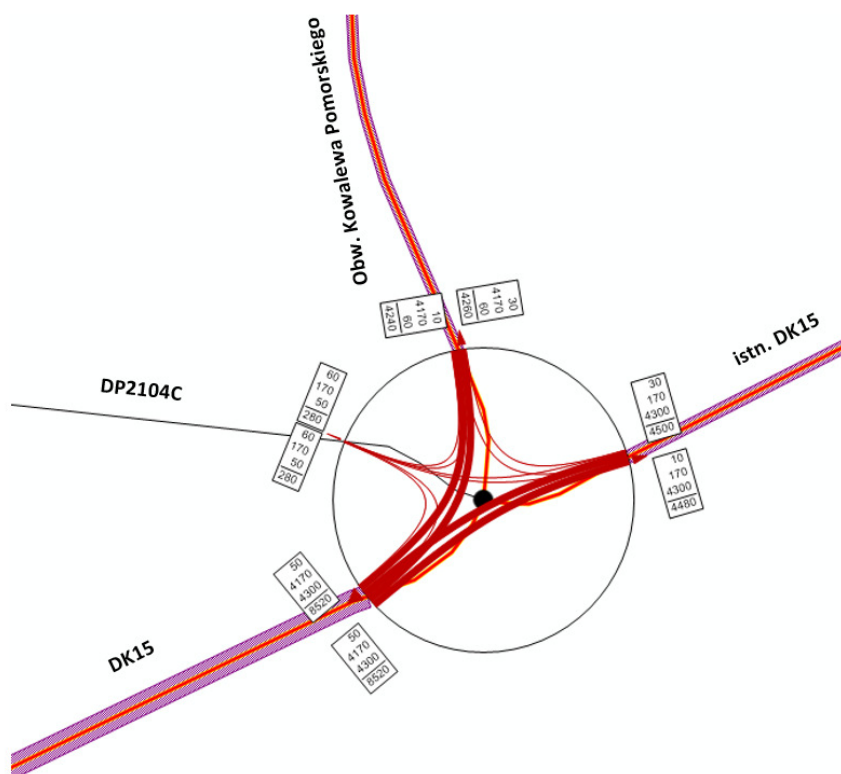
- nr 1 - skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15 - skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,
- nr 2 - skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzka 554 – skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,
- nr 3 - skrzyżowanie z istniejącą drogą krajowa nr 15 - skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane.



Rys. 5.28 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Lipnicy



Rys. 5.29 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 2 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzka 554



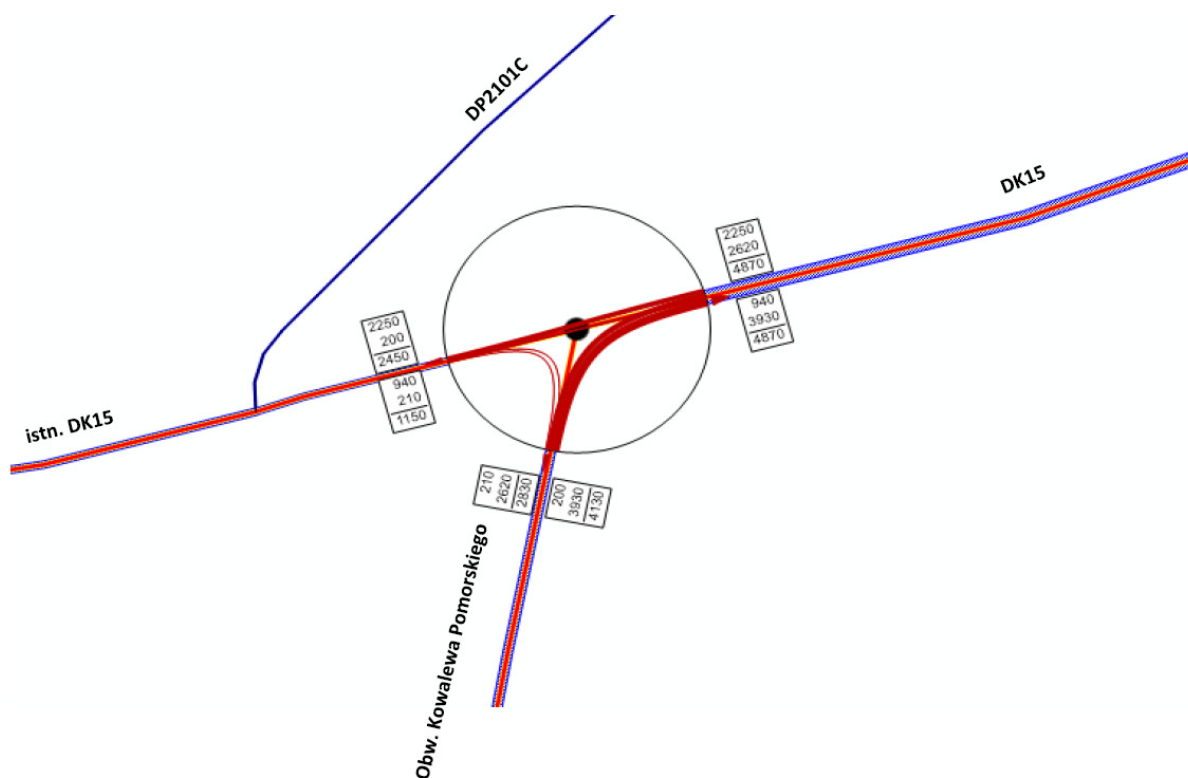
Rys. 5.30 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu  
[P/24h] - Wariant 2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Brzeźna

#### 5.9.4 Wariant 3.2

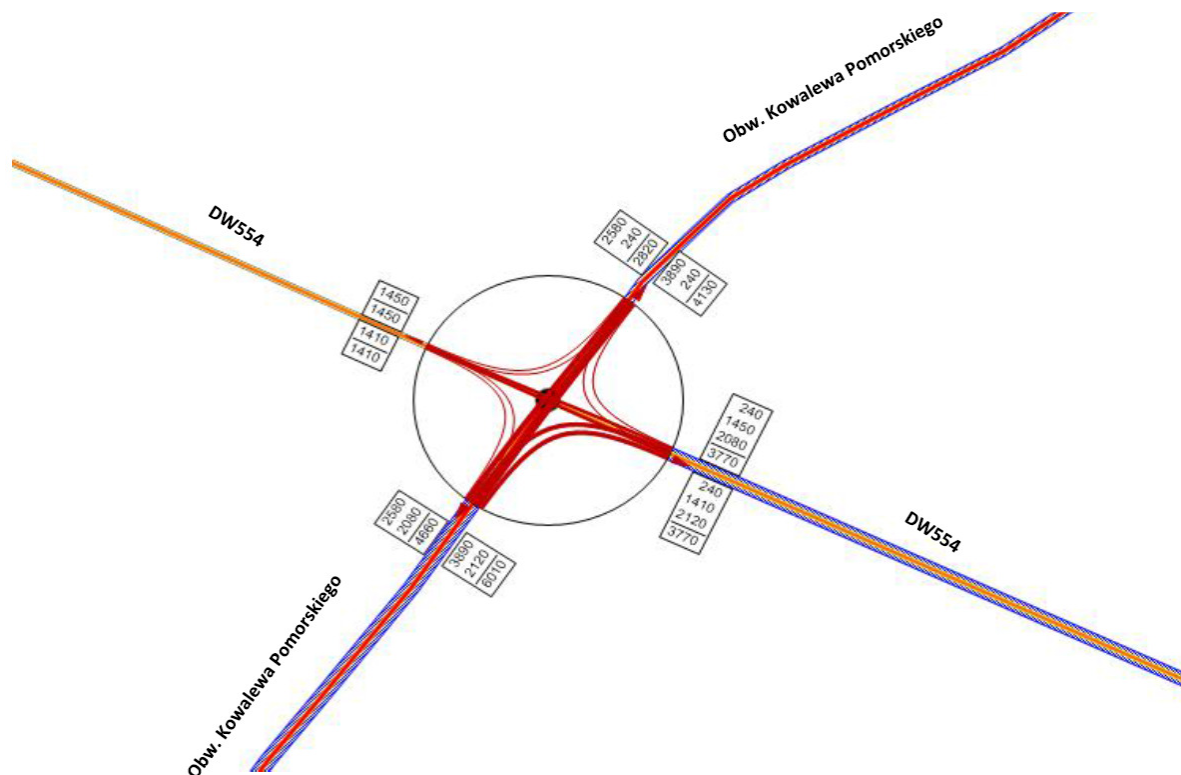
Na rysunkach 5.31 – 5.34 oraz w załączniku E przedstawiono kartogramy średniego dobowego natężenia ruchu na skrzyżowaniach z drogami: istniejąca DK15 od strony Lipnicy, drogą wojewódzką 554, powiatową nr 2108C i istniejącą DK15 od strony Brzeźna.

Podłączenie do istniejącego układu drogowego będzie się zrealizowane na czterech skrzyżowaniach:

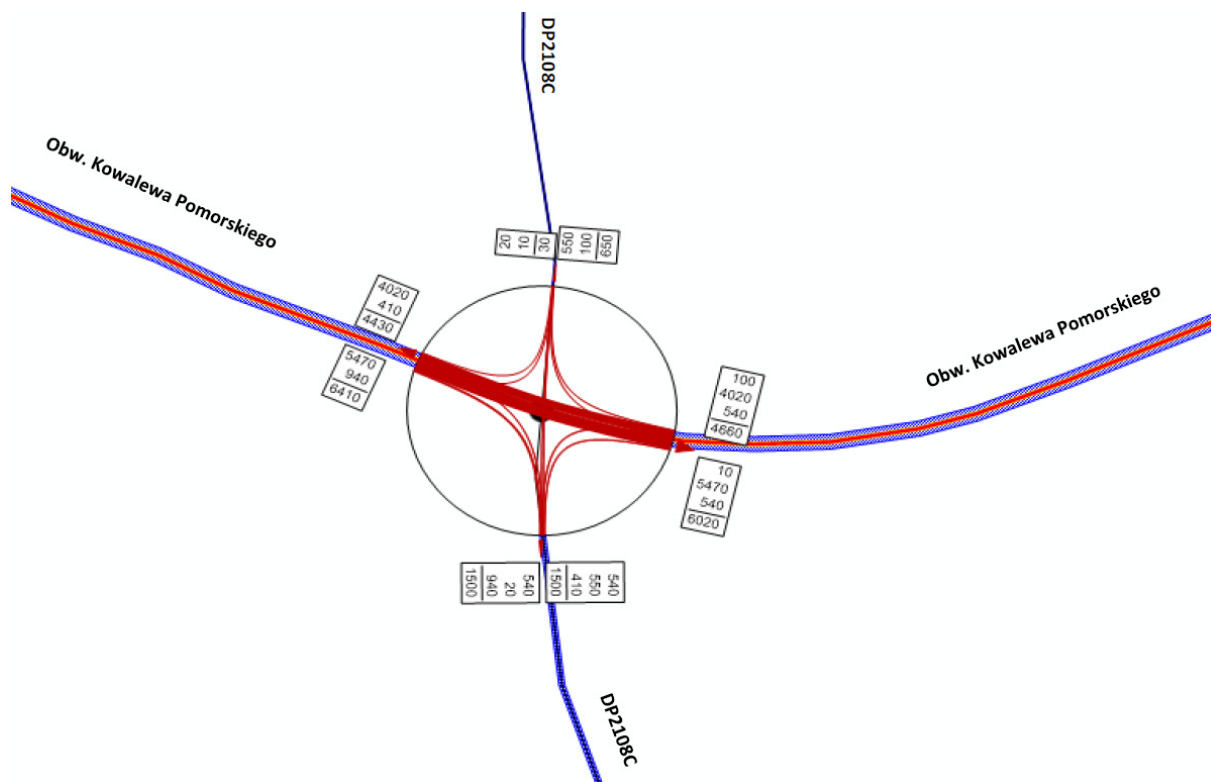
- nr 1 - skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15 - skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,
- nr 2 - skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzka 554 – skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane,
- nr 3 - skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatowa nr 2108C - skrzyżowanie typu rondo.
- nr 4 - skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 15 - skrzyżowanie typu rondo lub skrzyżowanie skanalizowane.



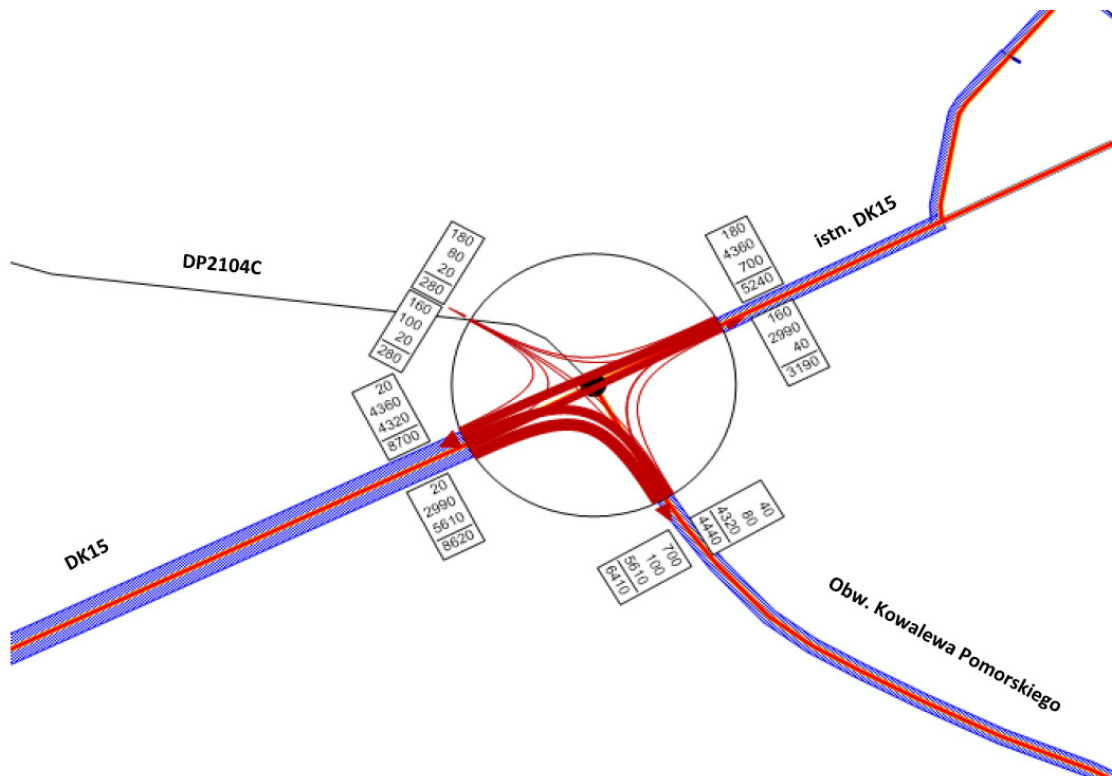
Rys. 5.31 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 3.2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Lipnicy



Rys. 5.32 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 3.2 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą wojewódzką 554



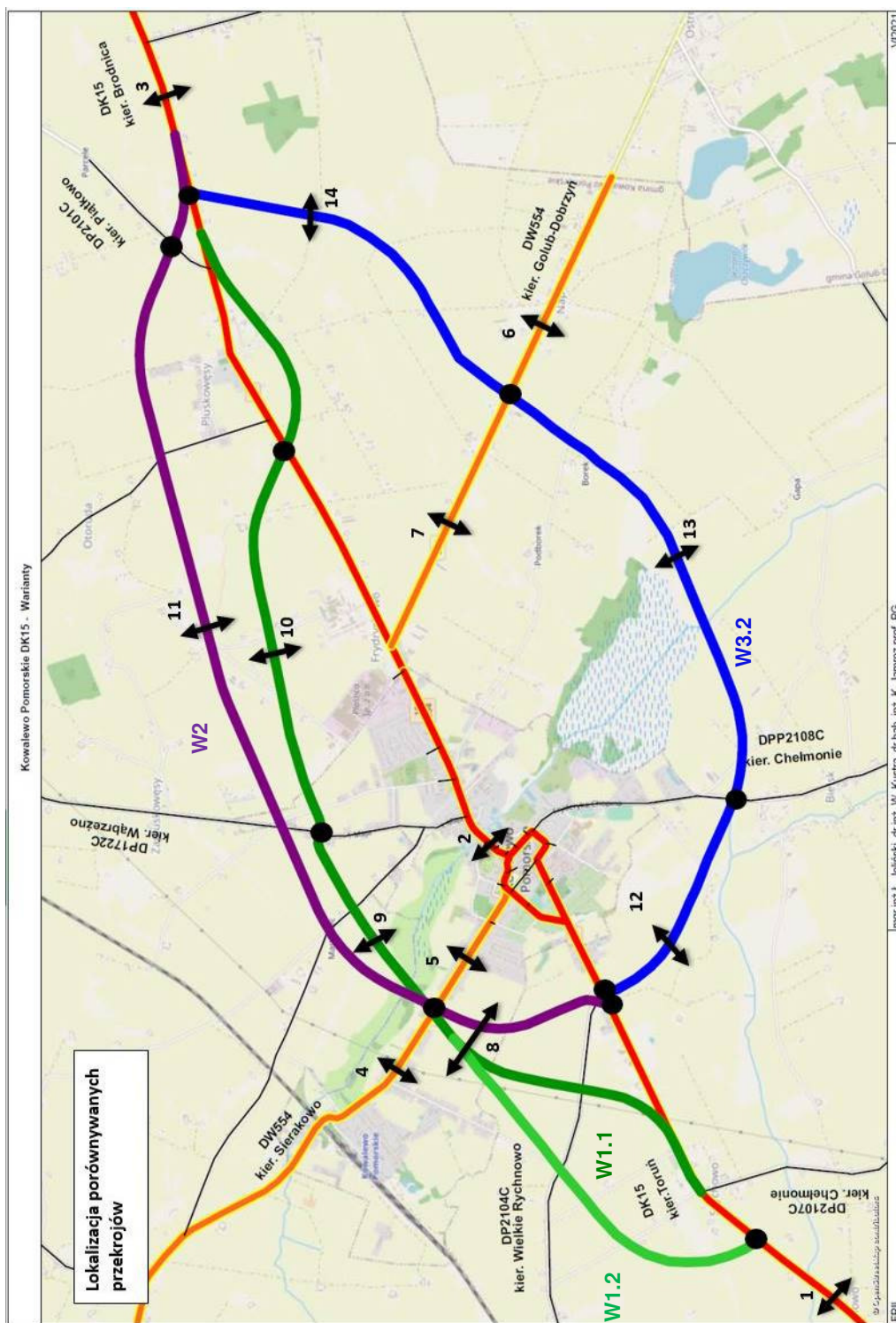
Rys. 5.33 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 3.2 – Skrzyżowanie z istniejącą drogą powiatową 2108C



Rys. 5.34 Kowalewo Pomorskie, DK15 – 2049 Kartogram średniego dobowego natężenia ruchu [P/24h] - Wariant 3.2 – Skrzyżowanie z istniejącą DK15 od strony Brzeźna

## 5.10 Porównanie wariantu bezinwestycyjnego z inwestycyjnym w ekranach

Wyniki prognozy ruchu zestawiono i porównano dla wariantu bezinwestycyjnego i inwestycyjnych dla wybranych przekrojów (rys. 5.1) w roku 2029 i 2049. Otrzymane wyniki przedstawiono w tablicy 5.18 i 5.19.



Rys. 5.15 Lokalizacja porównywanych przekrojów dróg

*Tablica 5.18 Porównanie średniego dobowego ruchu rocznego w obszarze analizy – wariant bezinwestycyjny i inwestycyjny w roku 2029*

Rok 2029							
Nr Przekroju	Odcinek drogi		W0	W1.1	W1.2	W2	W3.2
1	DK 15	Brzeżno - Obw. Kowalewa Pom.	14 980	15 280	15 290	15 410	15 320
2	DK 15	Miasto Kowalewo-Pomorskie	16 710	6 900	7 070	8 370	6 630
3	DK 15	gr. M. Kowalewo-Pomorskie - Lipnica	9 710	9 710	9 710	9 710	9 710
4	DW554	M. Kowalewo-Pomorskie obszar wiejski	2 870	4 360	4 360	3 580	3 350
5	DW554	M. Kowalewo-Pomorskie obszar miejski	2 870	2 200	2 040	2 070	3 350
6	DW554	Napole	5 940	5 940	5 940	5 940	5 940
7	DW554	Frydrychowo	5 940	5 940	5 940	5 940	2 280
8	Obwodnica Miasta	Istn. DK15 - DW554	-	10 420	10 050	8 810	-
9	Obwodnica Miasta	DW554 - DP1722C	-	10 990	10 800	-	-
10	Obwodnica Miasta	DP1722C - Ist. DK15	-	9 890	9 730	-	-
11	Obwodnica Miasta	DW554 - Istn. DK15	-	-	-	8 750	-
12	Obwodnica Miasta	DP2107C - DP2108C	-	-	-	-	10 170
13	Obwodnica Miasta	DP2108C - DW554	-	-	-	-	10 080
14	Obwodnica Miasta	Istn. DK15 - DW554	-	-	-	-	7 160

*Tablica 5.19 Porównanie średniego dobowego ruchu rocznego w obszarze analizy – wariant bezinwestycyjny i inwestycyjny w roku 2049*

Rok 2049							
Nr Przekroju	Odcinek drogi		W0	W1.1	W1.2	W2	W3.2
1	DK 15	Brzeżno - Obw. Kowalewa Pom.	16 870	17 060	17 250	17 030	17 310
2	DK 15	Miasto Kowalewo-Pomorskie	18 750	8 460	8 810	10 610	8 220
3	DK 15	gr. M. Kowalewo-Pomorskie - Lipnica	9 730	9 730	9 730	9 740	9 730
4	DW554	M. Kowalewo-Pomorskie obszar wiejski	3 480	5 100	5 280	3 920	4 000
5	DW554	M. Kowalewo-Pomorskie obszar miejski	3 480	2 600	2 520	2 570	4 000
6	DW554	Napole	7 540	7 540	7 540	7 550	7 540
7	DW554	Frydrychowo	7 540	7 540	7 540	7 550	2 860
8	Obwodnica Miasta	Istn. DK15 - DW554	-	10 860	10 550	8 500	-
9	Obwodnica Miasta	DW554 - DP1722C	-	11 720	11 320	-	-
10	Obwodnica Miasta	DP1722C - Ist. DK15	-	10 230	9 870	-	-
11	Obwodnica Miasta	DW554 - Istn. DK15	-	-	-	8 570	-
12	Obwodnica Miasta	DP2107C - DP2108C	-	-	-	-	10 830
13	Obwodnica Miasta	DP2108C - DW554	-	-	-	-	10 660
14	Obwodnica Miasta	Istn. DK15 - DW554	-	-	-	-	6 950

### 5.10.1 Przepustowość skrzyżowań

Analizę przepustowości skrzyżowań przeprowadzono dla prognozowanych natężeń ruchu szczytu popołudniowego w 2049. Do obliczeń przyjęto 9% ruchu w godzinie szczytu popołudniowego,  $k_{15}$  0,90. Obliczenia wykonano za pomocą programu Przepustowość firmy Traffpol z Wrocławia. Program oblicza przepustowości zgodnie z obowiązującymi wytycznymi.

**Wariant 1.1.** Szczegółowe zestawienie wyników przepustowości przedstawiono w załączniku

E. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że:

- Nr 1 (istniejąca droga DK 15 od strony Lipnicy): w przypadku ronda, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 65,0%, średnie straty czasu dla wlotów 5-10 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, dobre warunki ruchu, PSR I/II, stopień wykorzystania przepustowości 74,6%, średnie straty czasu dla wlotów 1-22 sekund/P.
- Nr 2 (istniejąca droga DP 1722C): w przypadku ronda, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 69,3%, średnie straty czasu dla wlotów 4-12 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, dobre warunki ruchu, PSR I/II, stopień wykorzystania przepustowości 94,1%, średnie straty czasu dla wlotów 6-17 sekund/P.
- Nr 3 (istniejąca droga DW 554): w przypadku ronda, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 69,1%, średnie straty czasu dla wlotów 4-12 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 97,0%, średnie straty czasu dla wlotów 1-12 sekund/P.
- Nr 4 (istniejąca droga DK 15 od strony Brzeźna): w przypadku ronda, dobre warunki ruchu, PSR I/II, stopień wykorzystania przepustowości 86,7%, średnie straty czasu dla wlotów 7-26 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, niekorzystne warunki ruchu, PSR I-IV,

**Wariant 1.2.** Szczegółowe zestawienie wyników przepustowości przedstawiono w załączniku

E. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że:

- Nr 1 (istniejąca droga DK 15 od strony Lipnicy): w przypadku ronda, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 61,8%, średnie straty czasu dla wlotów 5-9 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 69,9%, średnie straty czasu dla wlotów 1-14 sekund/P.
- Nr 2 (istniejąca droga DP 1722C): w przypadku ronda, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 64,9%, średnie straty czasu dla wlotów 3-10 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, dobre warunki ruchu, PSR I/II, stopień wykorzystania przepustowości 85,5%, średnie straty czasu dla wlotów 1-17 sekund/P.

- Nr 3 (istniejąca droga DW 554): w przypadku ronda, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 65,8%, średnie straty czasu dla wlotów 4-10 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 89,6%, średnie straty czasu dla wlotów 1-12 sekund/P.
- Nr 4 (istniejąca droga DK 15 od strony Brzeźna): w przypadku ronda, dobre warunki ruchu, PSR I/II, stopień wykorzystania przepustowości 87,2%, średnie straty czasu dla wlotów 9-27 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, niekorzystne warunki ruchu, PSR I-IV,

**Wariant 2.** Szczegółowe zestawienie wyników przepustowości przedstawiono w załączniku E.

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że:

- Nr 1 (istniejąca droga DK 15 od strony Lipnicy): w przypadku ronda, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 54,1%, średnie straty czasu dla wlotów 3-7 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 66,7%, średnie straty czasu dla wlotów 1-8 sekund/P.
- Nr 2 (istniejąca droga DW554): w przypadku ronda, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 48,8%, średnie straty czasu dla wlotów 3-6 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 61,3%, średnie straty czasu dla wlotów 1-7 sekund/P.
- Nr 3 (istniejąca droga DK 15 od strony Brzeźna): w przypadku ronda, dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 75,0%, średnie straty czasu dla wlotów 5-15 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, niekorzystne warunki ruchu, PSR I-IV,

**Wariant 3.2** Szczegółowe zestawienie wyników przepustowości przedstawiono w załączniku

D. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że:

- Nr 1 (istniejąca droga DK 15 od strony Lipnicy): w przypadku ronda, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 52,9%, średnie straty czasu dla wlotów 3-7 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 63,9%, średnie straty czasu dla wlotów 2-9 sekund/P.

- Nr 2 (istniejąca droga DW 554): w przypadku ronda, dobre warunki ruchu, PSR I/II, stopień wykorzystania przepustowości 75,7%, średnie straty czasu dla wlotów 4-15 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, niekorzystne warunki ruchu, PSR I-III,
- Nr 3 (istniejąca droga DP2108C): w przypadku ronda, bardzo dobre warunki ruchu, PSR I, stopień wykorzystania przepustowości 71,5%, średnie straty czasu dla wlotów 4-12 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, dobre warunki ruchu, PSR I/II, stopień wykorzystania przepustowości 90,3%, średnie straty czasu dla wlotów 8-18 sekund/P.
- Nr 4 (istniejąca droga DK 15 od strony Brzeźna): w przypadku ronda, przeciętne warunki ruchu, PSR I/III, stopień wykorzystania przepustowości 93,5%, średnie straty czasu dla wlotów 5-46 sekund/P; w przypadku skrzyżowania skanalizowanego, niekorzystne warunki ruchu, PSR I/IV, stopień wykorzystania przepustowości 117,7%, średnie straty czasu dla wlotów 3-55 sekund/P na pasach ruchu.

**Rekomendacje wyboru skrzyżowań. Zarówno wariant z rondami jak i ze skrzyżowaniami skanalizowanymi będą bardzo dobrze i dobrze spełniały założone role obsługi terenów przyległych Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego. Ze względu korzystniejsze warunki ruchu oraz brd rekomenduje się budowę wszystkich skrzyżowań jako ronda. Pozwoli to zachować bardzo dobre warunki ruchu (na wszystkich będzie występować PSR I/II) oraz pozwoli na uspokojenie ruchu i podniesienie poziomu BRD.**

### 5.10.2 Przepustowość odcinków międzywęzłowych

Obliczenia przepustowości na odcinkach międzywęzłowych wykonano z wykorzystaniem *METODY OCENY WARUNKÓW RUCHU I OBLICZANIA PRZEPUSTOWOŚCI TOM I Drogi jednojezdniowe: dwupasowe dwukierunkowe, drogi 2+1, zwężenia Projekt INSTRUKCJI OBLICZANIA*. Do obliczeń przyjęto 9% ruchu w godzinie szczytu popołudniowego,  $k_{15} 0,90$ . Zestawienie wyników obliczeń przedstawiono w tablicach 5.20 – 5.27. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń, wykazano, że w roku latach 2029-2059 będą panowały dobre warunki ruchu. PSR we wszystkich wariantach nie przekracza poziomu C. Zakładanym poziomem, który nie powinien zostać przekroczony dla tego typu dróg jest na poziomie D.

Tablica 5.20 Zestawienie danych do obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2049 – Wariant 1.1

Odcinek	Q	Q <sub>m</sub>	Uc	L	L <sub>z</sub>	g <sub>z</sub>	i <sub>w</sub>	kr
	[P/24h]	[P/h]	[%]	[km]	[liczba]	[zj/km]	[%]	%/km
Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	11798	649	23,4	4,4	0	0	0,319	24,600
DP1722C - DW554	13469	741	21,3	1,2	0	0	0,311	19,280
DW554 - istn. DK25	12476	686	23,4	2,5	0	0	0,325	24,601

Tablica 5.21 Wyniki obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 1.1

Rok	Vśr	C	K	PSR
	[km/h]	E/h]	[E/km]	[-]
Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	72,0	1071	9,0	B
DP1722C - DW554	70,2	1044	10,6	C
DW554 - istn. DK25	71,0	1057	9,7	B

Tablica 5.22 Zestawienie danych do obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2049 – Wariant 1.2

Odcinek	Q	Q <sub>m</sub>	Uc	L	L <sub>z</sub>	g <sub>z</sub>	i <sub>w</sub>	kr
	[P/24h]	[P/h]	[%]	[km]	[liczba]	[zj/km]	[%]	%/km
Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	11403	627	21,3	4,4	0	0	0,319	24,600
DP1722C - DW554	13015	716	19,0	1,2	0	0	0,311	19,280
DW554 - istn. DK25	11760	647	20,6	2,5	0	0	0,010	14,217

*Tablica 5.23 Wyniki obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego  
w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 1.2*

Rok	Vśr	C	K	PSR
	[km/h]	E/h]	[E/km]	[-]
Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	73,7	1096	8,5	B
DP1722C - DW554	70,9	1056	10,1	C
DW554 - istn. DK25	73,2	1090	8,8	B

*Tablica 5.24 Zestawienie danych do obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa  
Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 2*

Odcinek	Q	Q <sub>m</sub>	Uc	L	L <sub>z</sub>	g <sub>z</sub>	i <sub>w</sub>	kr
	[P/24h]	[P/h]	[%]	[km]	[liczba]	[zj/km]	[%]	%/km
Obw. Kowalewa Pom. - DW554	9936	546	22,3	5,2	0	0	2,988	27,333
DW554 - istn. DK25	9880	543	22,4	2,7	0	0	0,214	27,410

*Tablica 5.25 Wyniki obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego  
w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 2*

Rok	Vśr	C	K	PSR
	[km/h]	E/h]	[E/km]	[-]
Obw. Kowalewa Pom. - DW554	66,0	1125	8,3	B
DW554 - istn. DK25	75,0	1116	7,2	B

*Tablica 5.26 Zestawienie danych do obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa  
Pomorskiego w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 3.2*

Odcinek	Q	Q <sub>m</sub>	Uc	L	L <sub>z</sub>	g <sub>z</sub>	i <sub>w</sub>	kr
	[P/24h]	[P/h]	[%]	[km]	[liczba]	[zj/km]	[%]	%/km
Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	7130	392	30,0	2,3	0	0	0,393	49,032
DP1722C - DW554	11397	627	24,1	3,5	0	0	0,926	40,645
DW554 - istn. DK25	11409	627	24,7	1,6	0	0	0,119	16,957

*Tablica 5.27 Wyniki obliczeń przepustowości odcinków na Obwodnicy Kowalewa Pomorskiego  
w ciągu drogi krajowej 15 w roku 2059 – Wariant 3.2*

Rok	Vśr	C	K	PSR
	[km/h]	E/h]	[E/km]	[-]
Obw. Kowalewa Pom. - DP1722C	77,1	1148	5,1	B
DP1722C - DW554	68,8	1024	9,1	B
DW554 - istn. DK25	73,0	1087	8,6	B