

Zamawiający:



Powiat
Piaseczyński

Starostwo Powiatowe w Piasecznie

Chyliczkowska 14,
05-500 Piaseczno

STUDIUM UKŁADU DROGOWEGO POWIATU PIASECZYŃSKIEGO

Etap 1 i 2

Wykonawca:

Biuro Projektowo-Konsultingowe



00-656 Warszawa,
ul. Śniadeckich 20/13
www.transeko.pl

Warszawa, kwiecień 2019 r.

SPIS TREŚCI:

1	WSTĘP.....	4
2	Identyfikacja dostępnych pomiarów ruchu (GPR2015)	5
3	Wyniki pomiarów ruchu drogowego.....	6
3.1	Zakres i metodyka pomiarów	6
3.2	Wyniki pomiarów ruchu drogowego.....	7
3.2.1	Skrzyżowanie ul. Wschodnia - Pułaskiego - Śniadeckich	8
3.2.2	Skrzyżowanie DK7 Aleja Krakowska - DW721.....	9
3.2.3	Skrzyżowanie DW721 Słoneczna - serwisówka	10
3.2.4	Skrzyżowanie DK7 Aleja Krakowska - Łączności.....	11
3.2.5	Skrzyżowanie DK7 Aleja Krakowska - Nadrzeczna - Ulanów	12
3.2.6	Skrzyżowanie DW721 Słoneczna - Postępu	13
3.2.7	Skrzyżowanie DW721 Słoneczna - Wojska Polskiego	14
3.2.8	Skrzyżowanie Masztowa - Gościniec - Wojska Polskiego	15
3.2.9	Skrzyżowanie Nadarzyńska - Tarczyńska - Wierzbowa - Sosnowa.....	16
3.2.10	Skrzyżowanie Postępu - Krasickiego.....	17
3.2.11	Skrzyżowanie Postępu - Szeroka	18
3.2.12	Skrzyżowanie Szkolna - Millenium	19
3.2.13	Skrzyżowanie DK79 Asfaltowa - Polna	20
3.2.14	Skrzyżowanie DK79 Puławska - Wesoła - Graniczna	21
3.2.15	Skrzyżowanie DW683 Długa - Szkolna	22
3.2.16	Skrzyżowanie DW683 Żłota - Słoneczna	23
3.2.17	Skrzyżowanie DW722 - DW876	24
3.2.18	Skrzyżowanie Okrzeszyn - Sagi	25
3.2.19	Skrzyżowanie Piaseczyńska - 3 Maja	26
3.2.20	Skrzyżowanie Piaseczyńska - Mrokowska	27
3.2.21	Skrzyżowanie Powsińska - Ścienna - Wspólna.....	28
3.2.22	Skrzyżowanie Słoneczna - Górna - Główna	29
3.2.23	Skrzyżowanie DK50 Grójecka - DK79 WP - DK79 Dominikańska - Wyzwolenia	30
3.2.24	Skrzyżowanie DK79 - DW731 - Rososz	31
3.2.25	Skrzyżowanie DW721 Warszawska - DW721 Piaseczyńska - DW724 - Bielawska.....	32
3.2.26	Rondo Jana Pawła II.....	33
3.2.27	Przekrój DK50 ul. Grójecka	34
3.2.28	Przekrój ul. Jagielska przy Puławskiej.....	35
3.2.29	Przekrój ul. Głównej.....	36
3.2.30	Przekrój ul. Jedności - Wygody	37
3.2.31	Przekrój ul. Katowickiej.....	38
3.2.32	Przekrój ul. Jedności - Wygody	39
3.2.33	Przekrój ul. Katowickiej.....	40
4	Wyniki pomiarów ruchu - transport zbiorowy.....	41
4.1	Zakres i metodyka wykonanych pomiarów	41
4.2	Wyniki pomiarów transporcie zbiorowym	41
5	Rozkład przestrzenny podróży mieszkańców powiatu	47
5.1	Analiza podróży w powiecie Piaseczyńskim na podstawie danych SIM	47
6	Inwentaryzacja systemu transportowego	69

6.1	Układ drogowy	69
7	ANALIZA OBOWIĄZUJĄCYCH DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH I STRATEGICZNYCH	75
7.1	GMINA PIASECZNO	75
7.2	GMINA LESZNOWOLA	84
	Inwestycje celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym w zakresie komunikacji	92
7.3	KONSTANCIN-JEZIORNA	92
7.4	GMINA TARCZYN	96
7.5	GMINA PRAŻMÓW	100
7.6	GMINA GÓRA KALWARIA.....	104
7.7	Strategia zrównoważonego rozwoju powiatu piaseczyńskiego	109
8	PLANY ROZWOJOWE DOT. UKŁADU DROGOWEGO POWIATU PIASECZYŃSKIEGO I W JEGO OTOCZENIU	112
8.1	Ponadlokalne inwestycje w zakresie układu drogowego.....	112
8.2	Ponadlokalne inwestycje w zakresie transportu zbiorowego:	114
9	Komputerowy model ruchu dla powiatu piaseczyńskiego	116
9.1	Model bazowy	116
9.1.1	Dystrybucja podróży	121
9.1.2	Wybór środka transportu	139
9.2	Uszczegółowienie modelu dla Powiatu piaseczyńskiego	145
9.2.1	Podstawowe założenia	145
9.2.2	Budowa komputerowego modelu sieci drogowej	146
9.2.3	Podział obszaru na rejony komunikacyjne	154
9.2.4	Przypisanie danych dot. zagospodarowania przestrzennego do rejonów komunikacyjnych	156
9.2.5	Budowa macierzy podróży w stanie istniejącym	159
9.2.6	Połączenie modelu transportowego z modelem dróg krajowych (GDDKiA)	162
9.2.7	Rozkład ruchu na sieć drogową.....	173
9.2.8	Kalibracja i walidacja modelu ruchu.....	174
9.2.9	Transport zbiorowy – potoki pasażerskie w autobusach i pociągach.....	176

1 WSTĘP

Raport przedstawia wyniki etapu 1 i 2 opracowania pt.: „Studium układu drogowego Powiatu Piaseczyńskiego”. Opracowanie zostało wykonane przez Biuro Projektowo-Konsultingowe TRANSEKO sp.j. na zamówienie Starostwa Powiatowego w Piasecznie.

W ramach etapu 1 i 2 wykonano następujące zadania:

1. Identyfikacja dostępnych pomiarów ruchu (zwłaszcza wyników GPR 2015 wykonywanego przez GDDKiA) i przygotowanie na tej podstawie danych do kalibracji modelu transportowego.
2. Badania ruchu na potrzeby kalibracji modelu transportowego (pomiar natężenia ruchu w przekrojach drogowych z podziałem na strukturę rodzajową pojazdów, pomiar wsiadł/wysiadł na przystankach kolejowych, pomiar napelnienia autobusów w wybranych przekrojach pomiarowych).
3. Analiza rozkładu przestrzennego podróży mieszkańców powiatu piaseczyńskiego (na podstawie danych operatora telefonii komórkowej).
4. Inwentaryzacja systemu transportowego (pod kątem wykonywanego Studium i w zakresie niezbędnym do zbudowania komputerowego modelu transportowego Powiatu Piaseczyńskiego):
 - układ drogowy (klasy dróg, funkcje, przekroje),
 - Organizacja ruchu.
5. Analiza obowiązujących dokumentów planistycznych, planów miejscowych i dokumentów strategicznych pod kątem uzyskania danych programowo-przestrzennych do modelu transportowego (mieszkańcy, zatrudnieni).
6. Identyfikacja planów rozwojowych układu drogowego Powiatu Piaseczyńskiego i w otoczeniu Powiatu (inwestycje m.st. Warszawy, GDDKiA, PKP).
7. Budowa komputerowego modelu transportowego Powiatu Piaseczyńskiego dla stanu istniejącego (rok 2019) z wykorzystaniem programu VISUM PTV, w tym:
 - budowa komputerowego modelu sieci drogowej,
 - podział obszaru na rejony komunikacyjne,
 - przypisanie danych dot. zagospodarowania przestrzennego do rejonów komunikacyjnych,
 - budowa macierzy podróży w stanie istniejącym,
 - połączenie modelu transportowego z modelem dróg krajowych (GDDKiA) – dodanie ruchu tranzytowego (osobowego i towarowego),
 - rozkład ruchu na sieć drogową,
 - kalibracja i walidacja modelu ruchu.

Zespół autorski:

dr inż. Andrzej Brzeziński – autor prowadzący

mgr inż. Maciej Dobrosielski

dr inż. Tomasz Dybicz

mgr inż. Karolina Jesionkiewicz-Niedzińska

mgr inż. Magdalena Rezwow-Mosakowska

dr inż. Piotr Szagała

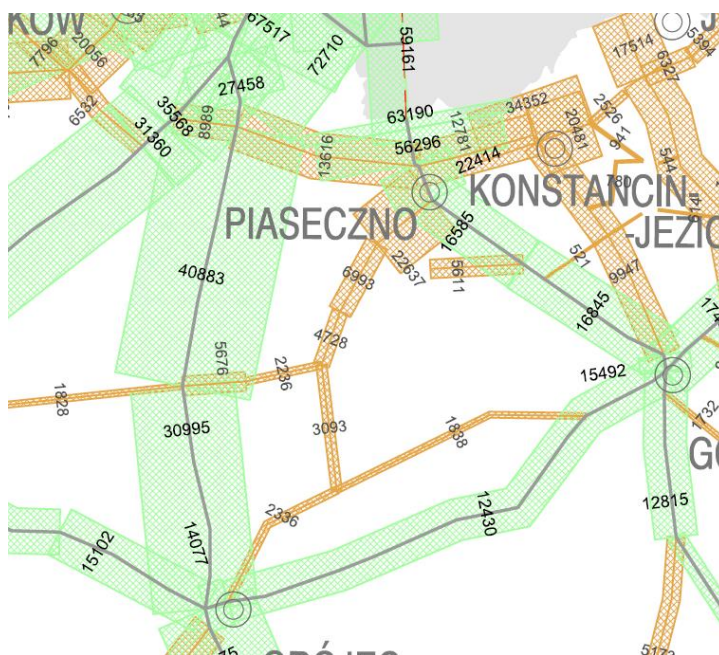
mgr inż. Łukasz Szymański

mgr inż. Paweł Włodarek

2 Identyfikacja dostępnych pomiarów ruchu (GPR2015)

W obszarze objętym opracowaniem w roku 2015 wykonano pomiary natężenia ruchu obejmujące odcinki dróg krajowych i wojewódzkich. Kilukrotnie pomiary wykonane przez Generalną Dyрекcję Dróg i Autostrad posłużyły do wyliczenia Średniodobowego Ruchu Roczego (SDRR) pojazdów. Wyniki tego pomiaru (w postaci SDRR - rys. 2.1) są ogólnie dostępne i można je wykorzystywać we wszelkiego rodzaju analizach. Niestety dane te nie są przedstawiane w ujęciu godzinowym.

W związku z powyższym w ramach opracowania pozyskano z GDDKiA dodatkowe dane pomiarowe dla punktów zlokalizowanych na terenie powiatu piaseczyńskiego w podziale na poszczególne godziny. Wykorzystano dane z pomiaru, który odbył się w październiku 2015 roku. Niestety nie we wszystkich punktach pomiar GPR prowadzony był w podziale na kierunki ruchu co praktycznie uniemożliwiało jego wykorzystanie. Dodatkowo w niektórych punktach pomiar odbywał się jedynie pomiędzy godziną 8:00 a 16:00, a więc poza szczytami komunikacyjnymi. W sumie wykorzystano dane z 11 punktów na drogach krajowych i 8 na drogach wojewódzkich (tabl. 2.1).



Rys. 2.1. Wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu 2015 w powiecie piaseczyńskim, SDRR
źródło: GDDKiA

Tabl. 2.1 Punkty GPR2015 wykorzystane w opracowaniu

L.p.	Numer punktu	Numer drogi	Nazwa odcinka	Pikietaż	Miejscowość
1	10911	7	MAGDALENKA-TARCZYN	389.7	ŁAZY
2	10401	7/S7	TARCZYN-WĘZEŁ GRÓJEC /DK 50/	406.9	PAMIĄTKA
3	10409	50	GRÓJEC-GÓRA KALWARIA	156.4	ŻYRÓW
4	10304	50	GÓRA KALWARIA-SOBIEKURSK	181.3	GLINKI
5	10922	79	WARSZAWA-MYSIADŁO	7.1	MYSIADŁO
6	10915	79	MYSIADŁO-PIASECZNO	8.5	PIASECZNO
7	10916	79	PIASECZNO/OBWODNICA/	10.7	PIASECZNO
8	10923	79	PIASECZNO-ŁUBNA	16.4	PILAWA
9	10917	79	ŁUBNA-GÓRA KALWARIA	19.9	BANIOCHA
10	10416	79	GÓRA KALWARIA/PRZEJŚCIE/	27.8	GÓRA KALWARIA
11	10410	79	GÓRA KALWARIA-POTYCZ	29.1	CZERSK
12	14170	721	SĘKOCIN LAS-PIASECZNO	11.760	STARA IWICZNA
13	14171	721	PIASECZNO-KONSTANCIN JEZIORNA	17.500	CHYLICZKI
14	14172	721	KONSTANCIN JEZIORNA/PRZEJŚCIE/	21.100	KONSTANCIN JEZIORNA
15	14178	722	PIASECZNO/PRZEJŚCIE/	1.800	PIASECZNO
16	14179	722	PIASECZNO-JAZGARZEW	5.200	JAZGARZEW
17	14183	724	WARSZAWA-KONSTANCIN JEZIORNA	11.680	BIELAWA

18	14184	724	KONSTANCIN JEZIORNA-GÓRA KALWARIA	17.220	SŁOMCZYN
19	14270	873	PILAWA-ZALESIE GÓRNE	0.500	PILAWA

źródło: opracowanie własne, GDDKiA

3 Wyniki pomiarów ruchu drogowego

3.1 Zakres i metodyka pomiarów

Pomiary ruchu wykonano w marcu 2019 r. na 25 skrzyżowaniach, 1 rondzie i w 7 przekrojach. Ruch mierzono w szczytach komunikacyjnych (7:00-8:00 oraz 16:00-17:00) w dniach od poniedziałku (szczyt popołudniowy) do piątku (szczyt poranny) w interwałach 15 – minutowych w sprzyjających warunkach atmosferycznych (dni słoneczne lub pochmurne bez opadów deszczu i śniegu, temperatury dodatnie). Do pomiarów użyto kamer MioVision rejestrujących pojazdy. Przykład obrazu rejestrowanego przez kamerę przedstawiono na rys. 3.1.



Rys. 3.1. Skrzyżowanie DW683 Długa-Szkolna, obraz zarejestrowany przez jedną z kamer MioVision
źródło: opracowanie własne

Pomiary wykonano w następujących miejscach (rys. 3.2):

1. Skrzyżowanie ul. Wschodnia - Pułaskiego - Śniadeckich
2. Skrzyżowanie DK7 Aleja Krakowska - DW721
3. Skrzyżowanie DW721 Słoneczna - serwisówka
4. Skrzyżowanie DK7 Aleja Krakowska - Łączności
5. Skrzyżowanie DK7 Aleja Krakowska - Nadrzeczna - Ulanów
6. Skrzyżowanie DW721 Słoneczna - Postępu
7. Skrzyżowanie DW721 Słoneczna - Wojska Polskiego
8. Skrzyżowanie Masztowa - Gościniec - Wojska Polskiego
9. Skrzyżowanie Nadarzyńska - Tarczyńska - Wierzbowa - Sosnowa
10. Skrzyżowanie Postępu - Krasickiego
11. Skrzyżowanie Postępu - Szeroka
12. Skrzyżowanie Szkolna - Millenium
13. Skrzyżowanie DK79 Asfaltowa - Polna
14. Skrzyżowanie DK79 Puławska - Wesoła - Graniczna
15. Skrzyżowanie DW683 Długa - Szkolna
16. Skrzyżowanie DW683 Żłota - Słoneczna
17. Skrzyżowanie DW722 - DW876
18. Skrzyżowanie Okrzeszyn - Sag
19. Skrzyżowanie Piaseczyńska - 3 Maja
20. Skrzyżowanie Piaseczyńska - Mrokowska
21. Skrzyżowanie Powsińska - Ścienna - Wspólna
22. Skrzyżowanie Słoneczna - Górna - Główna

23. Skrzyżowanie DK50 Grójecka - DK79 WP - DK79 Dominikańska - Wyzwolenia
24. Skrzyżowanie DK79 - DW731 - Rososz 26
25. Skrzyżowanie DW721 Warszawska - DW721 Piaseczyńska - DW724 - Bielawska
26. Rondo Jana Pawła II
27. Przekrój DK50 ul. Grójecka
28. Przekrój ul. Jagielska przy Puławskiej
29. Przekrój ul. Głównej
30. Przekrój ul. Jedności - Wygody
31. Przekrój ul. Katowickiej
32. Przekrój ul. Jedności - Wygody
33. Przekrój ul. Katowickiej

3.2 Wyniki pomiarów ruchu drogowego

Pomiary wykonano z rozróżnieniem struktury ruchu na:

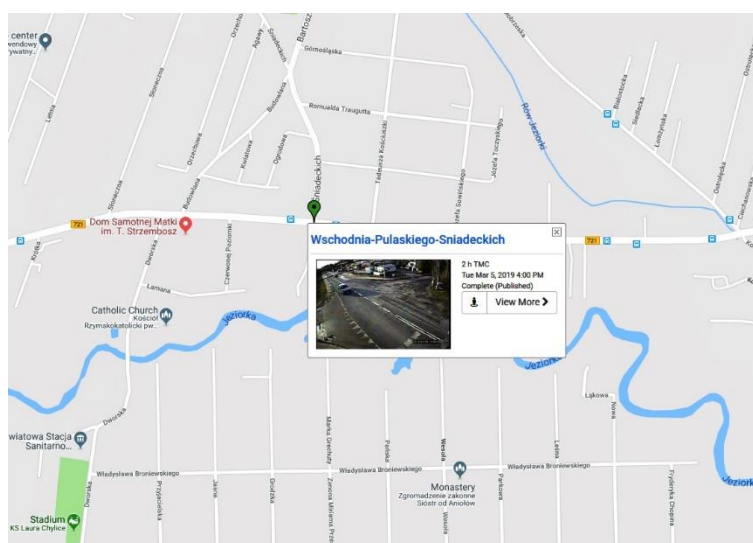
- motocykle (Motorcycles),
- samochody osobowe (Cars),
- samochody dostawcze (Light Goods Vehicles),
- autobusy (Buses),
- samochody ciężarowe (Single-Unit Trucks),
- samochody ciężarowe z przyczepą/ naczepą (Articulated Trucks).

Wyniki pomiarów przedstawiono w poniższych tabelach i na wykresach. Wyniki szczegółowe zawarto w plikach xls dołączonych do opracowania.

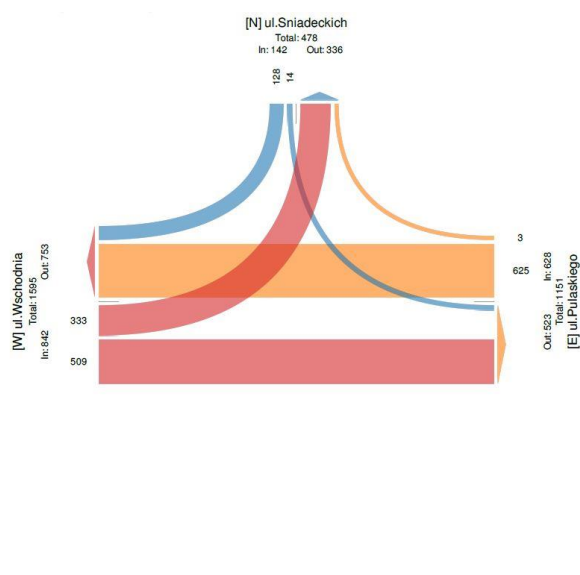


Rys. 3.2. Skrzyżowania i przekroje w których wykonano pomiary ruchu na terenie Piaseczna
źródło: opracowanie własne, Mapy Google

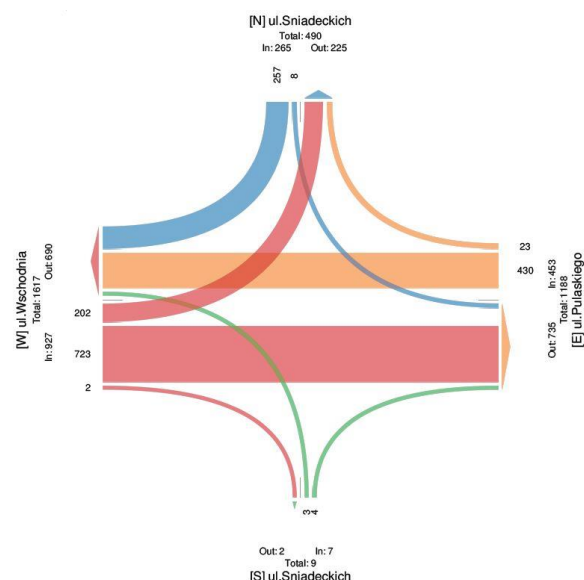
3.2.1 Skrzyżowanie ul. Wschodnia - Pułaskiego - Śniadeckich



Rys. 3.3. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.4. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



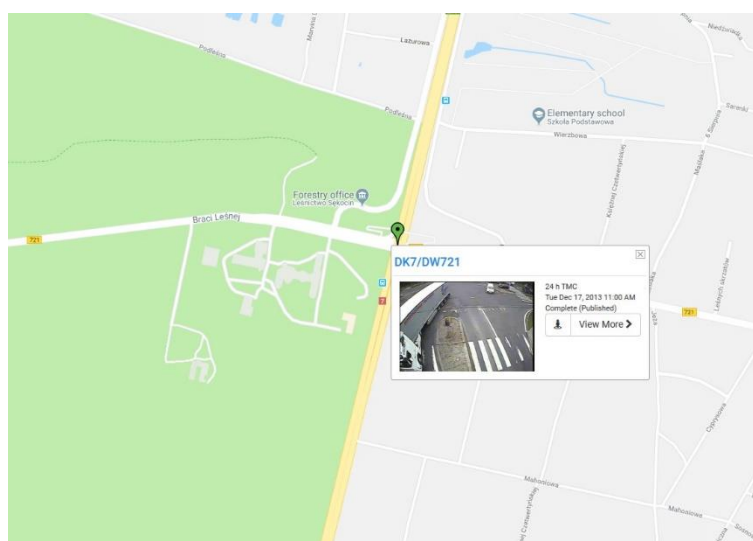
Rys. 3.5. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.1 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

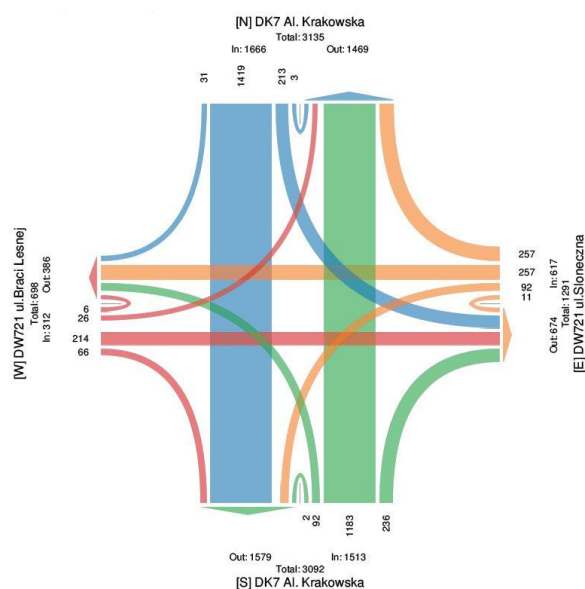
Godz.	ul. Śniadeckich wlot N				ul. Pułaskiego wlot E				ul. Śniadeckich wlot S				ul. Wschodnia wlot W			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	17	0	3	0	1	118	0	0	0	0	0	0	0	118	95	0
07:15	21	0	1	0	0	143	0	0	0	0	0	0	0	119	86	0
07:30	30	0	3	0	0	190	0	0	0	0	0	0	0	132	74	0
07:45	60	0	7	0	2	174	0	0	0	0	0	0	0	140	78	0
7:00-8:00	128	0	14	0	3	625	0	0	0	0	0	0	0	509	333	0
16:00	60	0	2	0	5	110	0	0	0	0	0	0	0	190	47	0
16:15	58	0	1	0	6	120	0	0	0	0	0	0	1	184	60	0
16:30	69	0	2	0	7	93	0	0	0	0	0	0	0	172	51	0
16:45	70	0	3	0	5	107	0	0	4	0	3	0	1	177	44	0
16:00-17:00	257	0	8	0	23	430	0	0	4	0	3	0	2	723	202	0

źródło: opracowanie własne

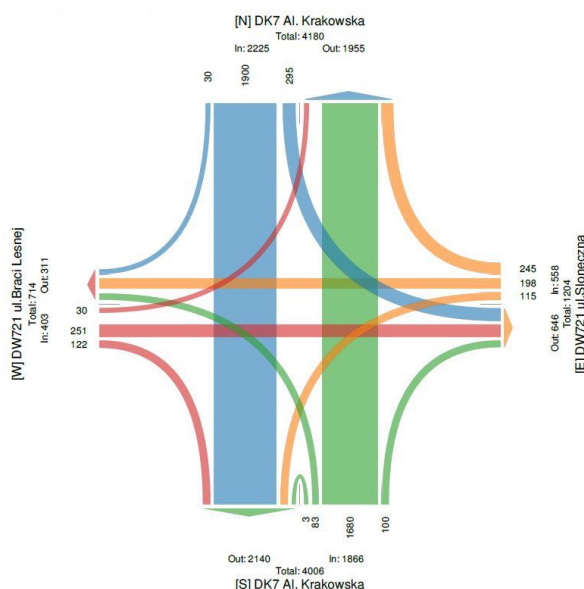
3.2.2 Skrzyżowanie DK7 Aleja Krakowska - DW721



Rys. 3.6. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.7. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



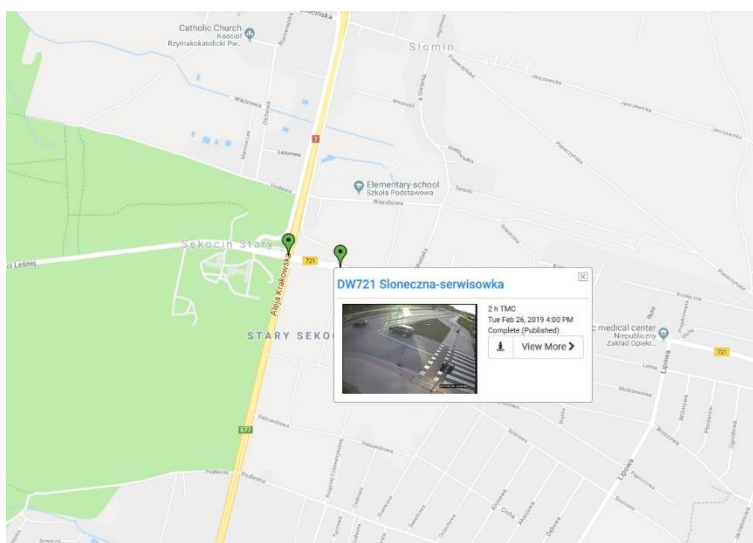
Rys. 3.8. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.2 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

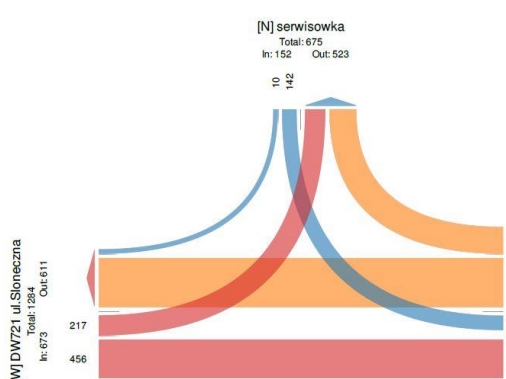
Godz.	DK7 Al. Krakowska wlot N				DW721 ul. Słoneczna wlot E				DK7 Al. Krakowska wlot S				DW721 ul. Braci Lesnej wlot W			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	4	313	47	1	71	56	32	3	64	306	18	0	19	40	1	1
07:15	2	343	47	2	80	73	24	1	71	293	22	2	7	62	5	2
07:30	17	386	62	0	58	73	12	4	45	285	21	0	18	56	12	2
07:45	8	377	57	0	48	55	24	3	56	299	31	0	22	56	8	1
7:00-8:00	31	1419	213	3	257	257	92	11	236	1183	92	2	66	214	26	6
16:00	6	479	78	0	52	44	35	0	26	433	36	1	36	62	2	0
16:15	12	464	62	0	53	51	24	0	32	429	12	2	28	69	12	0
16:30	3	437	77	0	65	62	28	0	25	415	18	0	32	71	11	0
16:45	9	520	78	0	75	41	28	0	17	403	17	0	26	49	5	0
16:00-17:00	30	1900	295	0	245	198	115	0	100	1680	83	3	122	251	30	0

źródło: opracowanie własne

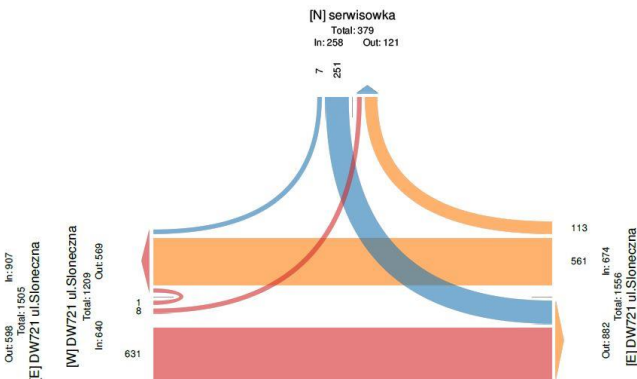
3.2.3 Skrzyżowanie DW721 Słoneczna - serwisówka



Rys. 3.9. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.10. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



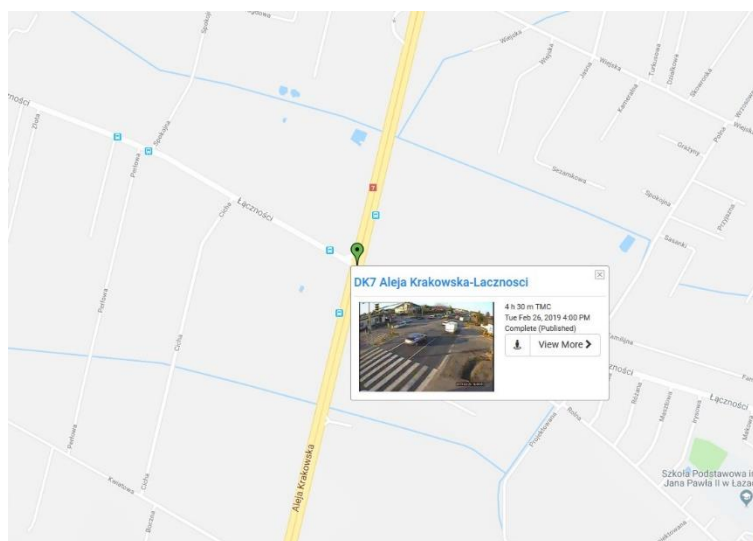
Rys. 3.11. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.3 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

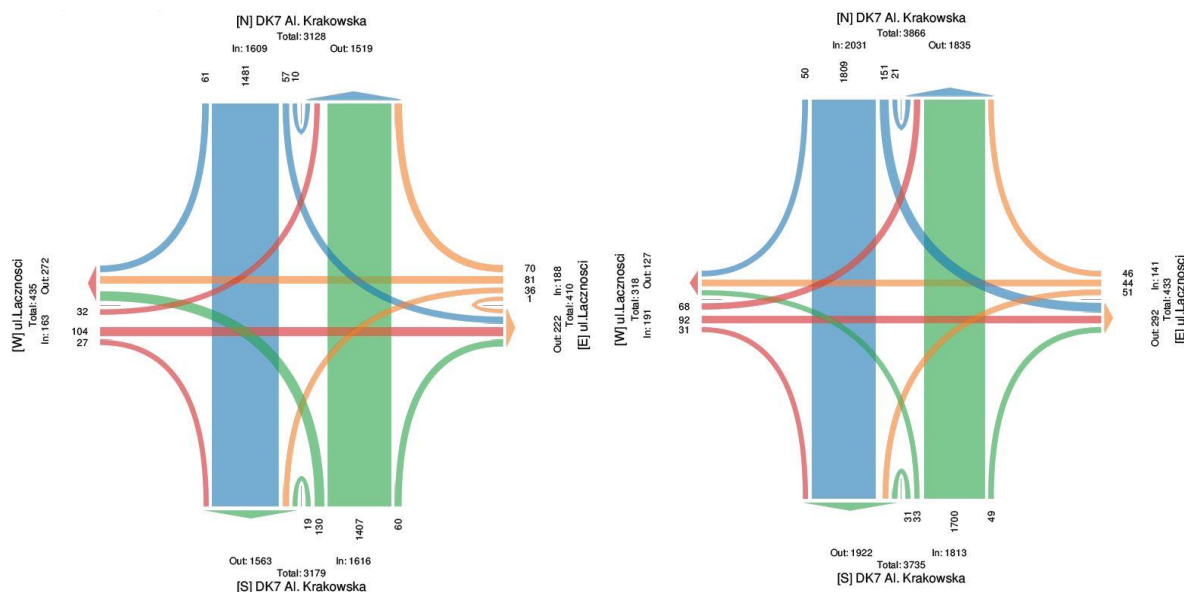
Godz.	serwisówka wlot N			DW721 ul. Słoneczna wlot E			DW721 ul. Słoneczna wlot W		
	w prawo	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	zawrotka	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	5	21	0	73	163	0	95	54	0
07:15	1	27	0	81	156	0	122	58	0
07:30	3	41	0	70	154	0	116	51	0
07:45	1	53	0	82	128	0	123	54	0
7:00-8:00	10	142	0	306	601	0	456	217	0
16:00	1	63	0	28	144	0	147	3	0
16:15	0	60	0	30	136	0	176	2	0
16:30	2	66	0	30	152	0	172	3	0
16:45	4	62	0	25	129	0	136	0	1
16:00-17:00	7	251	0	113	561	0	631	8	1

źródło: opracowanie własne

3.2.4 Skrzyżowanie DK7 Aleja Krakowska - Łączności



Rys. 3.12. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.13. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy

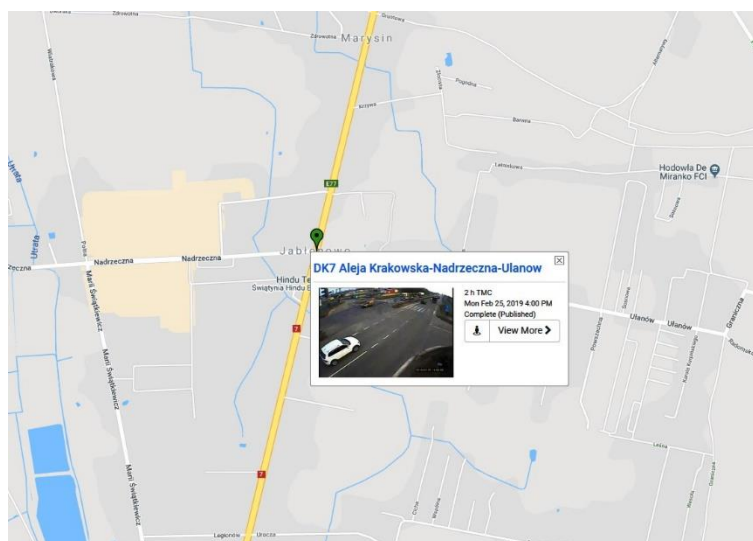
Rys. 3.14. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.4 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

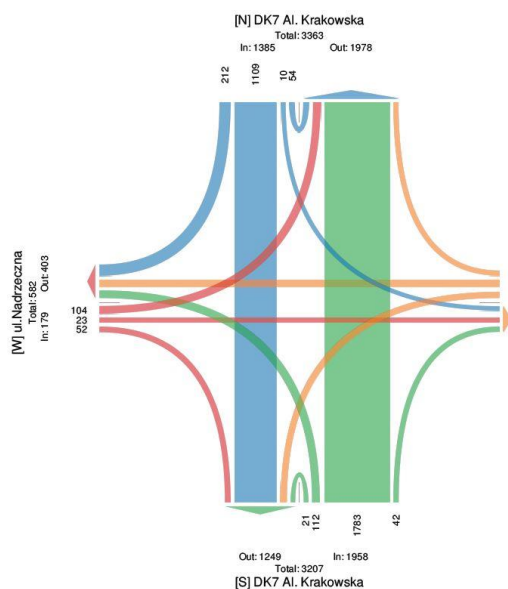
Godz.	DK7 Al. Krakowska wlot N				ul.Łączności wlot E				DK7 Al. Krakowska wlot S				ul.Łączności wlot W			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	10	343	5	1	32	10	12	0	16	463	34	4	8	6	13	0
07:15	9	346	7	2	21	21	3	0	10	288	25	3	5	14	10	0
07:30	22	391	14	3	9	20	4	1	20	343	44	4	6	39	2	0
07:45	20	401	31	4	8	30	17	0	14	313	27	8	8	45	7	0
7:00-8:00	61	1481	57	10	70	81	36	1	60	1407	130	19	27	104	32	0
16:00	12	459	27	7	7	10	16	0	17	470	10	6	6	19	17	0
16:15	16	432	47	2	19	8	11	0	14	400	11	10	9	23	19	0
16:30	14	448	44	7	10	14	14	0	10	423	3	8	11	29	18	0
16:45	8	470	33	5	10	12	10	0	8	407	9	7	5	21	14	0
16:00-17:00	50	1809	151	21	46	44	51	0	49	1700	33	31	31	92	68	0

źródło: opracowanie własne

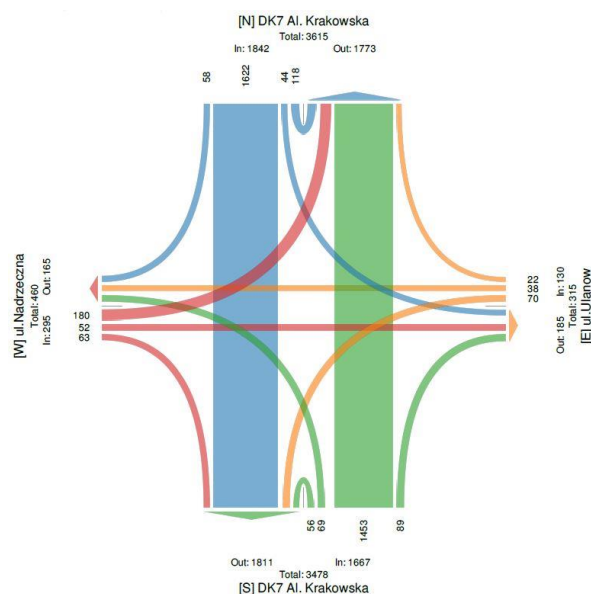
3.2.5 Skrzyżowanie DK7 Aleja Krakowska - Nadrzeczna - Ulanów



Rys. 3.15. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.16. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



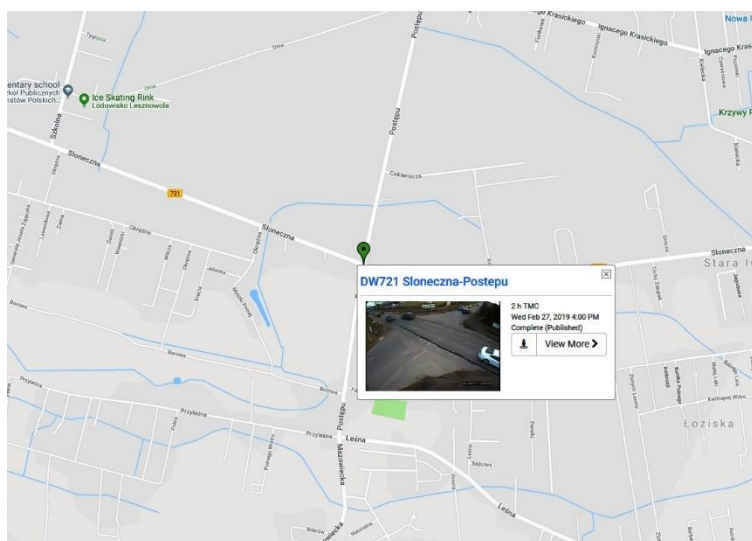
Rys. 3.17. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.5 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

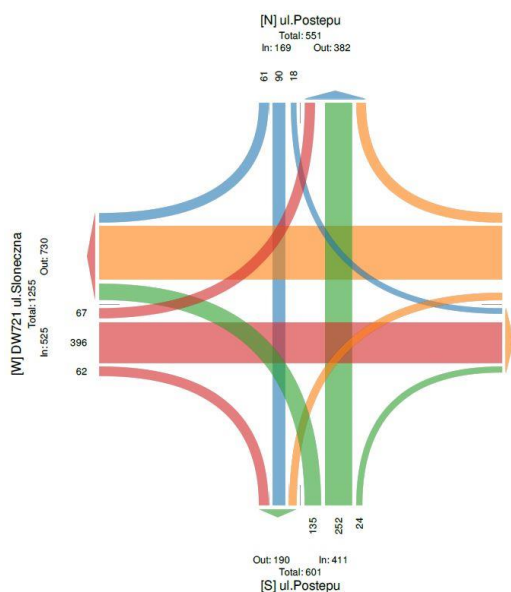
Godz.	DK7 Al. Krakowska wlot N				ul. Ulanów wlot E				DK7 Al. Krakowska wlot S				ul. Nadrzeczna wlot W			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	51	225	1	15	15	18	22	0	11	441	27	4	14	4	24	0
07:15	54	306	1	11	10	15	15	0	9	492	24	5	12	1	31	0
07:30	39	269	3	11	6	16	13	0	14	460	25	5	9	11	23	0
07:45	68	309	5	17	6	30	17	0	8	390	36	7	17	7	26	0
7:00-8:00	212	1109	10	54	37	79	67	0	42	1783	112	21	52	23	104	0
16:00	20	414	16	29	7	9	11	0	25	414	12	20	16	13	42	0
16:15	13	423	8	46	9	13	26	0	30	343	23	16	15	14	39	0
16:30	12	418	9	30	3	11	14	0	16	389	20	11	13	7	49	0
16:45	13	367	11	13	3	5	19	0	18	307	14	9	19	18	50	0
16:00-17:00	58	1622	44	118	22	38	70	0	89	1453	69	56	63	52	180	0

źródło: opracowanie własne

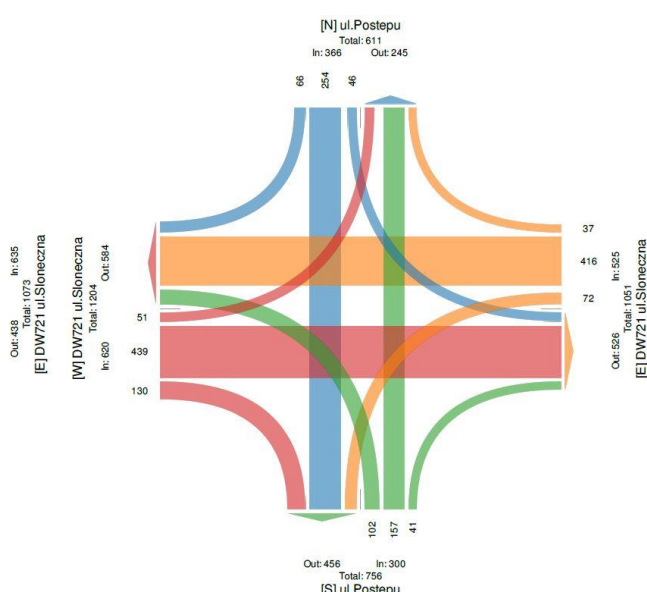
3.2.6 Skrzyżowanie DW721 Słoneczna - Postępu



Rys. 3.18. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.19. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



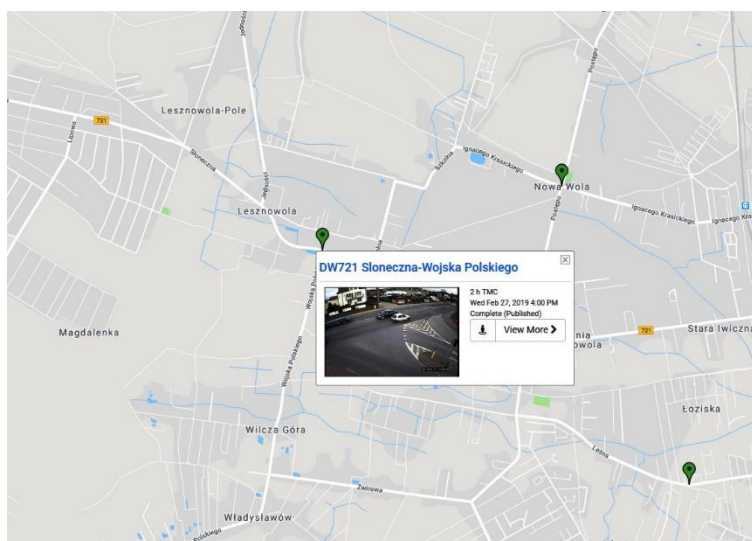
Rys. 3.20. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.6 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

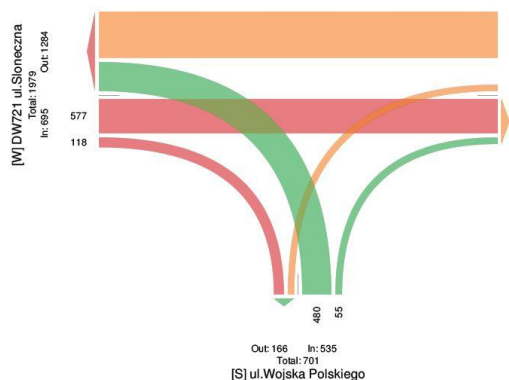
	ul. Postępu wlot N				DW721 ul. Słoneczna wlot E				ul. Postępu wlot S				DW721 ul. Słoneczna wlot W			
Godz.	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	17	19	4	0	11	130	9	0	4	57	44	0	13	72	20	0
07:15	19	21	1	0	17	132	6	0	2	70	43	0	15	102	15	0
07:30	11	21	3	0	23	153	6	0	8	59	29	0	15	124	14	0
07:45	14	29	10	0	12	119	17	0	10	66	19	0	19	98	18	0
7:00-8:00	61	90	18	0	63	534	38	0	24	252	135	0	62	396	67	0
16:00	17	58	16	0	11	140	18	0	10	41	19	0	33	122	16	0
16:15	20	56	9	0	8	77	19	0	11	47	31	0	28	86	8	0
16:30	14	51	12	0	15	117	22	0	6	38	26	0	38	113	15	0
16:45	15	89	9	0	3	82	13	0	14	31	26	0	31	118	12	0
16:00-17:00	66	254	46	0	37	416	72	0	41	157	102	0	130	439	51	0

źródło: opracowanie własne

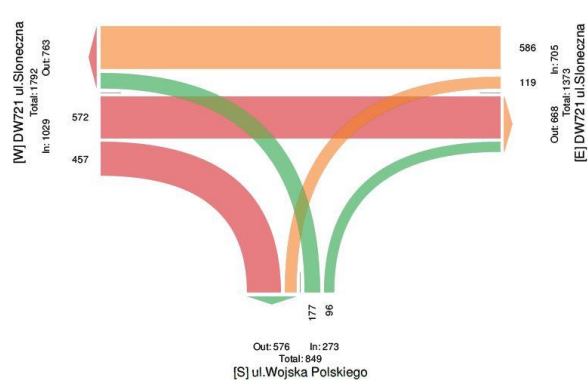
3.2.7 Skrzyżowanie DW721 Słoneczna - Wojska Polskiego



Rys. 3.21. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.22. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



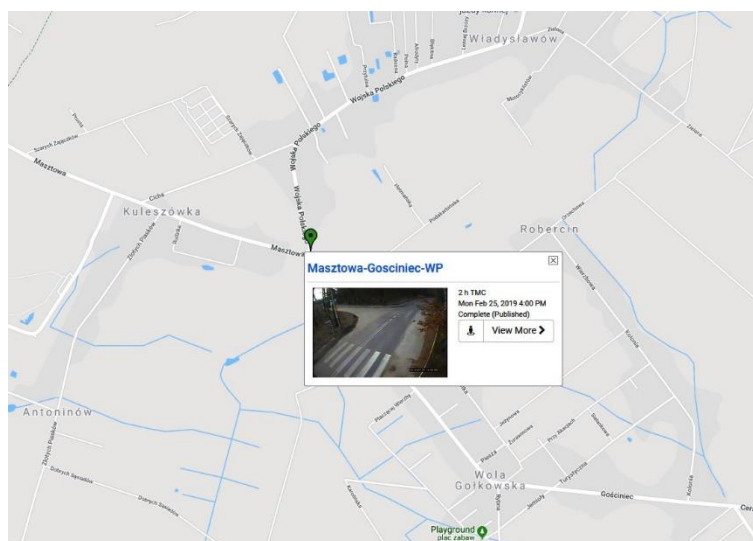
Rys. 3.23. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.7 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

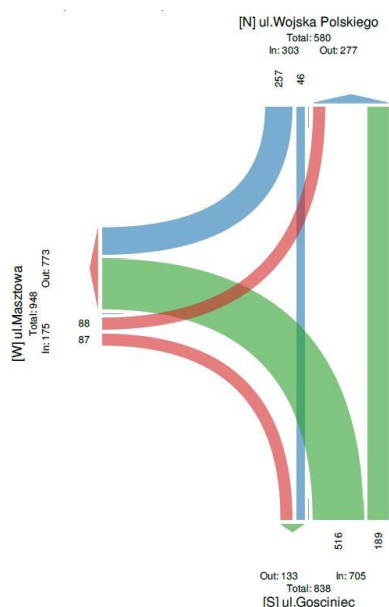
Godz.	DW721 ul. Słoneczna wlot E			ul. Wojska Polskiego wlot S			DW721 ul. Słoneczna wlot W		
	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	zawrotka
07:00	213	7	0	9	134	0	22	107	0
07:15	199	11	0	11	128	0	21	153	0
07:30	188	11	0	12	111	0	35	154	0
07:45	204	19	0	23	107	0	40	163	0
7:00-8:00	804	48	0	55	480	0	118	577	0
16:00	170	29	0	23	39	0	112	154	0
16:15	130	29	0	35	53	0	111	140	0
16:30	160	40	0	19	51	0	111	132	0
16:45	126	21	0	19	34	0	123	146	0
16:00-17:00	586	119	0	96	177	0	457	572	0

źródło: opracowanie własne

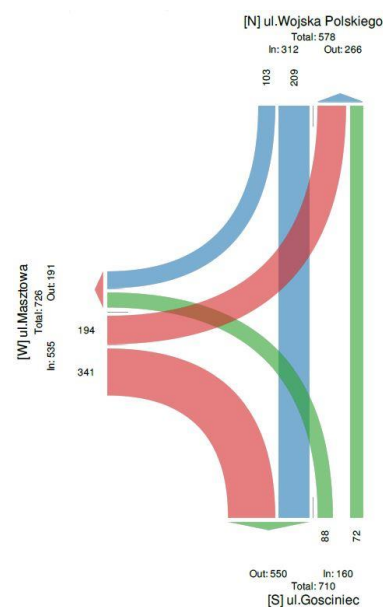
3.2.8 Skrzyżowanie Masztowa - Gościńiec - Wojska Polskiego



Rys. 3.24. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.25. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



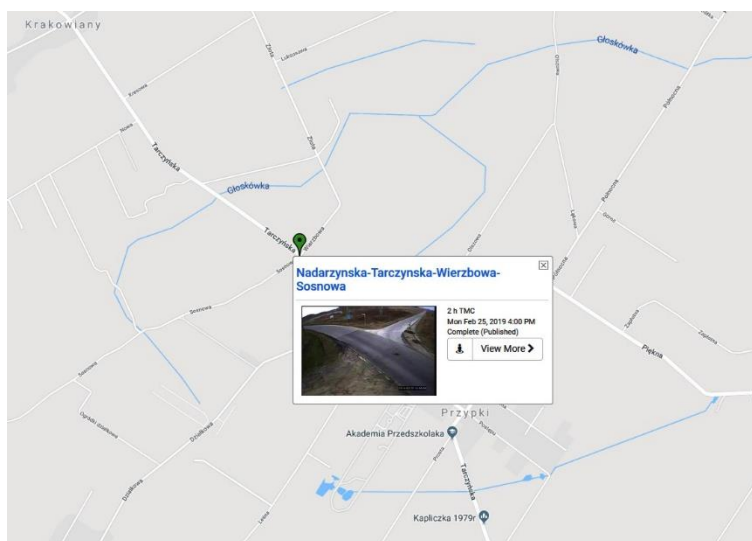
Rys. 3.26. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.8 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

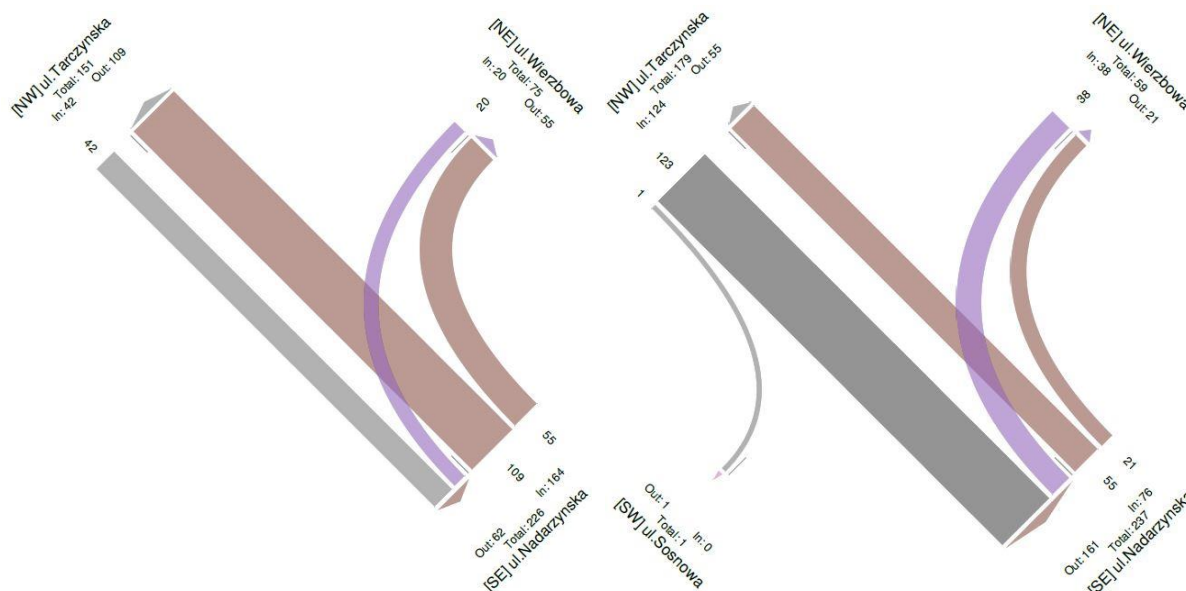
Godz.	ul. Wojska Polskiego wlot N			ul. Gościńiec wlot S			ul. Masztowa wlot W		
	w prawo	na wprost	zawrotka	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	w lewo	zawrotka
07:00	30	10	0	58	121	0	21	19	0
07:15	49	9	0	35	119	0	14	18	0
07:30	81	11	0	46	132	0	23	22	0
07:45	97	16	0	50	144	0	29	29	0
7:00-8:00	257	46	0	189	516	0	87	88	0
16:00	31	42	0	23	22	0	79	51	0
16:15	26	60	0	16	25	0	87	46	0
16:30	24	59	0	18	26	0	93	43	0
16:45	22	48	0	15	15	0	82	54	0
16:00-17:00	103	209	0	72	88	0	341	194	0

źródło: opracowanie własne

3.2.9 Skrzyżowanie Nadarzyńska - Tarczyńska - Wierzbowa - Sosnowa



Rys. 3.27. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.28. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy

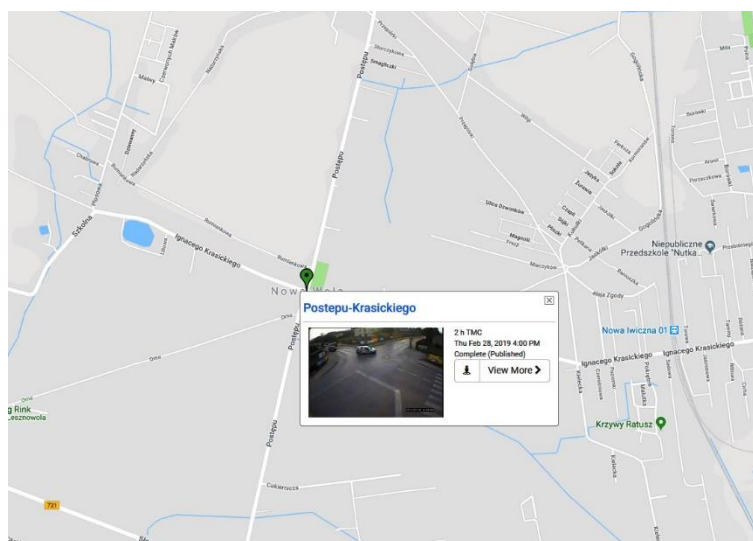
Rys. 3.29. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.9 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

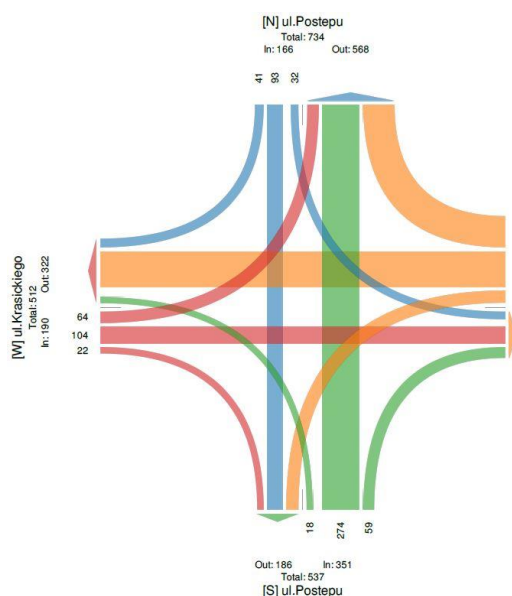
Godz.	ul. Wierzbowa wlot NE				ul. Nadarzyńska wlot SE				ul. Sosnowa wlot SW				ul. Tarczyńska wlot NW			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	0	0	3	0	11	18	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0
07:15	0	0	0	0	7	35	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0
07:30	0	0	3	0	14	31	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
07:45	0	0	14	0	23	25	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0
7:00-8:00	0	0	20	0	55	109	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0
16:00	0	0	10	0	5	22	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0
16:15	0	0	11	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0
16:30	0	0	10	0	7	9	0	0	0	0	0	0	1	27	0	0
16:45	0	0	7	0	3	16	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0
16:00-17:00	0	0	38	0	21	55	0	0	0	0	0	0	1	123	0	0

źródło: opracowanie własne

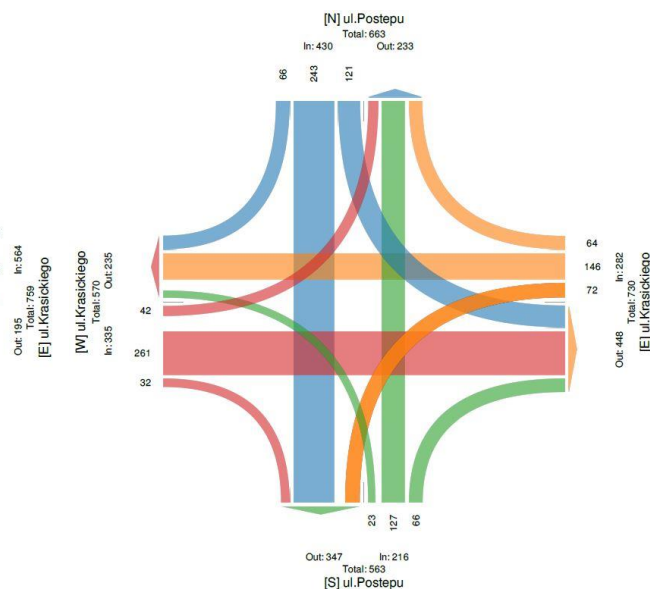
3.2.10 Skrzyżowanie Postępu - Krasickiego



Rys. 3.30. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.31. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



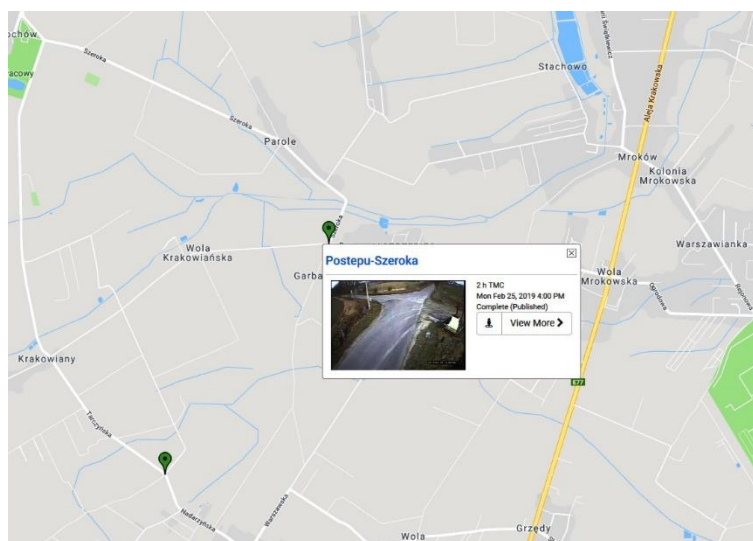
Rys. 3.32. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.10 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

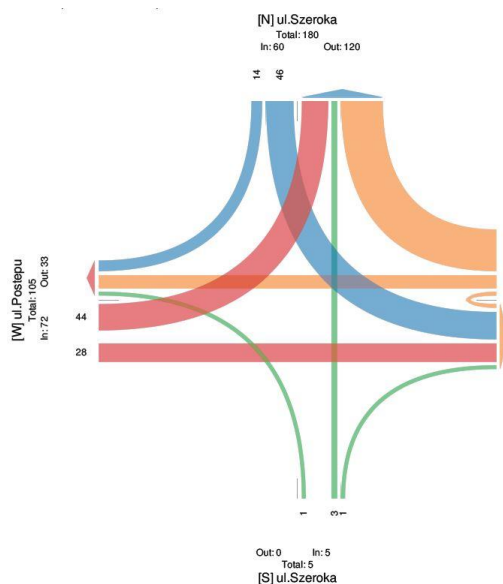
Godz.	ul. Postępu wlot N				ul. Krasickiego wlot E				ul. Postępu wlot S				ul. Krasickiego wlot W			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	7	18	6	0	65	51	15	0	15	77	2	0	3	15	10	0
07:15	8	24	4	0	64	65	22	0	15	60	6	0	3	29	16	0
07:30	8	26	9	0	48	83	14	0	13	72	6	0	4	24	12	0
07:45	18	25	13	0	53	64	20	0	16	65	4	0	12	36	26	0
7:00-8:00	41	93	32	0	230	263	71	0	59	274	18	0	22	104	64	0
16:00	17	68	38	0	11	41	22	0	16	27	9	0	7	50	7	0
16:15	16	59	31	0	18	42	15	0	16	39	1	0	6	60	12	0
16:30	22	62	28	0	19	32	13	0	18	25	5	0	4	78	9	0
16:45	11	54	24	0	16	31	22	0	16	36	8	0	15	73	14	0
16:00-17:00	66	243	121	0	64	146	72	0	66	127	23	0	32	261	42	0

źródło: opracowanie własne

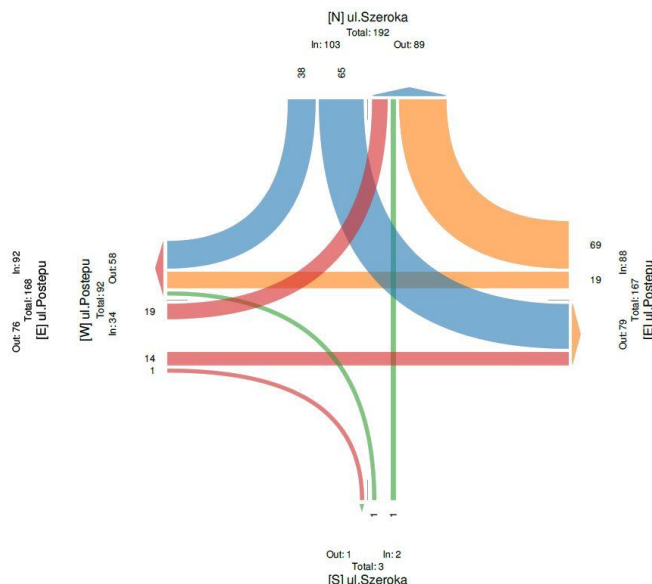
3.2.11 Skrzyżowanie Postępu - Szeroka



Rys. 3.33. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.34. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



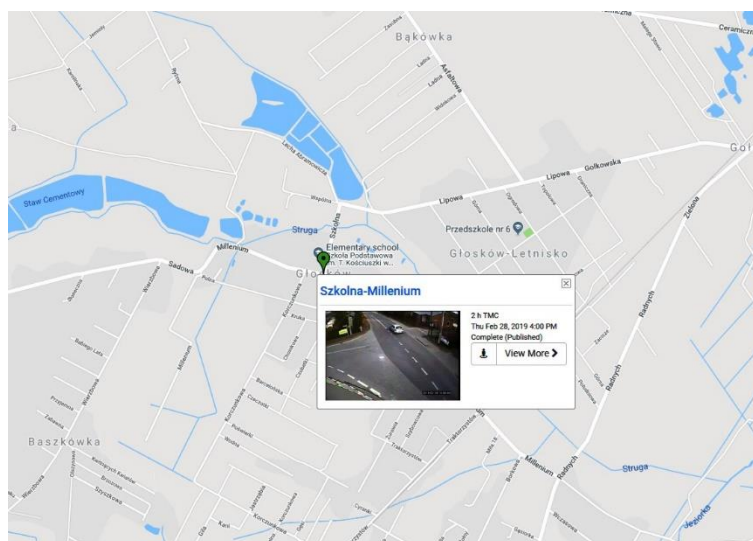
Rys. 3.35. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.11 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

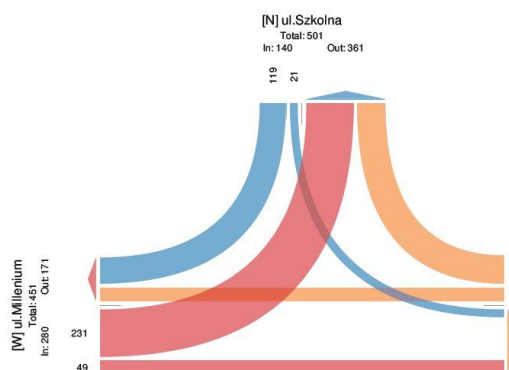
Godz.	ul. Szeroka wlot N				ul. Postępu wlot E				ul. Szeroka wlot S				ul. Postępu wlot W			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	1	0	5	0	17	1	0	0	0	2	0	0	0	6	7	0
07:15	2	0	12	0	18	3	0	0	0	0	0	0	0	5	12	0
07:30	6	0	10	0	20	4	0	1	1	1	0	0	0	8	4	0
07:45	5	0	19	0	18	10	0	0	0	0	1	0	0	9	21	0
7:00-8:00	14	0	46	0	73	18	0	1	1	3	1	0	0	28	44	0
16:00	10	0	21	0	15	4	0	0	0	0	1	0	0	3	2	0
16:15	13	0	21	0	19	8	0	0	0	1	0	0	0	5	6	0
16:30	12	0	11	0	20	0	0	0	0	0	0	0	1	3	8	0
16:45	3	0	12	0	15	7	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
16:00-17:00	38	0	65	0	69	19	0	0	0	1	1	0	1	14	19	0

źródło: opracowanie własne

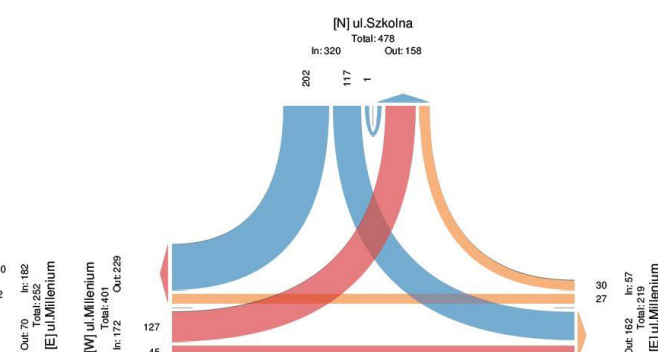
3.2.12 Skrzyżowanie Szkolna - Millenium



Rys. 3.36. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.37. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



Rys. 3.38. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.12 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

Godz.	ul. Szkolna wlot N			ul. Millenium wlot E			ul. Millenium wlot W		
	w prawo	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	zawrotka	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	23	7	0	43	7	0	6	38	0
07:15	24	2	0	27	17	0	10	54	0
07:30	28	3	0	31	11	0	13	63	0
07:45	44	9	0	29	17	0	20	76	0
7:00-8:00	119	21	0	130	52	0	49	231	0
16:00	48	33	0	13	9	0	12	37	0
16:15	41	34	0	8	6	0	7	27	0
16:30	56	26	1	4	6	0	13	28	0
16:45	57	24	0	5	6	0	13	35	0
16:00-17:00	202	117	1	30	27	0	45	127	0

źródło: opracowanie własne

The screenshot shows a Google Maps view of a road network in Poland. A green pin is located on a road labeled 'Asfaltowa'. A pop-up window titled 'DK79 Asfaltowa-Polina' displays a live TMC camera feed. The feed shows a road with a green light. The timestamp indicates the data is from 'Wed Mar 13, 2019 4:00 PM' and is 'Complete (Published)'. A 'View More' link is visible in the pop-up. The map also shows a 'Horse riding school' and a 'Stadium'.

Sankey diagram illustrating the distribution of cases across four regions:

- NW DK79 ul Asztawa** (Total: 1,717)
 - In: 781
 - Out: 936
- NE ul Polna** (Total: 501)
 - In: 148
 - Out: 353
- SW ul Polna** (Total: 60)
 - In: 57
 - Out: 3
- SE DK79 ul Asztawa** (Total: 1,380)
 - In: 848
 - Out: 532

The diagram shows the flow of cases between these regions, with the following flows:

- From NW DK79 ul Asztawa to NE ul Polna: 280
- From NW DK79 ul Asztawa to SW ul Polna: 515
- From NE ul Polna to SE DK79 ul Asztawa: 132
- From NE ul Polna to SW ul Polna: 16
- From SW ul Polna to SE DK79 ul Asztawa: 29
- From SE DK79 ul Asztawa to NE ul Polna: 73
- From SE DK79 ul Asztawa to SW ul Polna: 775

The Sankey diagram illustrates the distribution of 1576 cases across four categories. The flows are as follows:

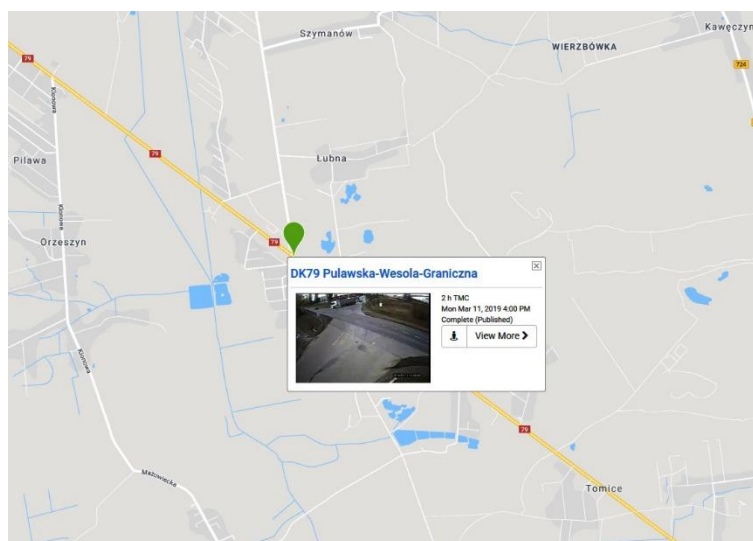
- INW DK78 ul Asztalowa** (Total: 1831, Out: 851, In: 980)
 - Flow to **INE ul Polna**: 102
 - Flow to **ISW ul Polna**: 867
 - Flow to **ISE DK78 ul Asztalowa**: 11
- INE ul Polna** (Total: 469, Out: 195, In: 324)
 - Flow to **INW DK78 ul Asztalowa**: 102
 - Flow to **ISW ul Polna**: 263
 - Flow to **ISE DK78 ul Asztalowa**: 78
- ISW ul Polna** (Total: 20, Out: 17, In: 3)
 - Flow to **INW DK78 ul Asztalowa**: 867
 - Flow to **INE ul Polna**: 263
 - Flow to **ISE DK78 ul Asztalowa**: 2
- ISE DK78 ul Asztalowa** (Total: 1576, Out: 945, In: 631)
 - Flow to **INW DK78 ul Asztalowa**: 11
 - Flow to **INE ul Polna**: 78
 - Flow to **ISW ul Polna**: 2

Tabl. 3.13 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

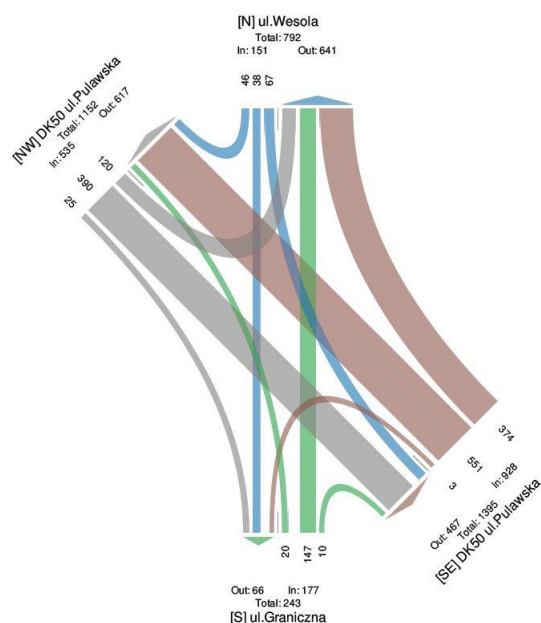
	ul. Polna włot NE				DK79 ul. Asfaltowa włot SE				ul. Polna włot SW				DK79 ul. Asfaltowa włot NW			
Godz.	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	22	0	2	0	22	202	0	0	0	1	5	0	0	115	41	0
07:15	27	0	4	0	15	211	0	0	1	3	3	0	0	138	60	0
07:30	34	0	3	0	18	199	0	0	4	8	11	0	0	139	81	0
07:45	49	0	7	0	18	163	0	0	3	8	10	0	3	126	78	0
7:00-8:00	132	0	16	0	73	775	0	0	8	20	29	0	3	518	260	0
16:00	66	0	22	0	7	153	2	0	0	0	0	0	2	241	24	0
16:15	72	2	21	0	11	161	0	0	0	1	1	0	2	205	24	0
16:30	60	1	19	0	9	152	1	0	0	0	1	0	3	211	31	0
16:45	55	0	16	0	5	130	0	0	0	0	0	0	4	210	23	0
16:00-17:00	253	3	78	0	32	596	3	0	0	1	2	0	11	867	102	0

źródło: opracowanie własne

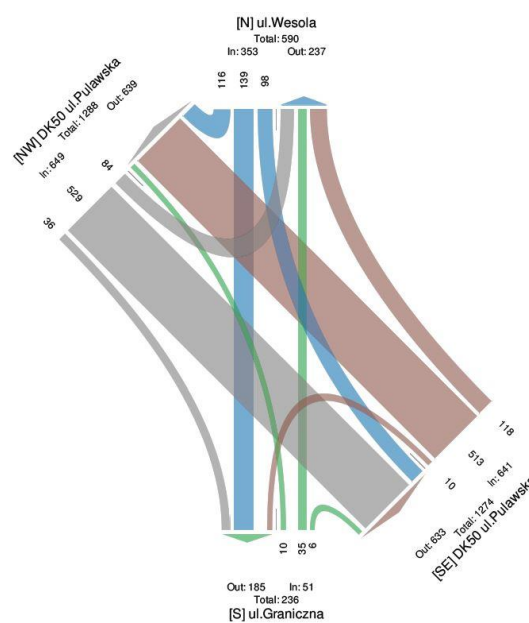
3.2.14 Skrzyżowanie DK79 Puławska - Wesola - Graniczna



Rys. 3.42. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.43. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



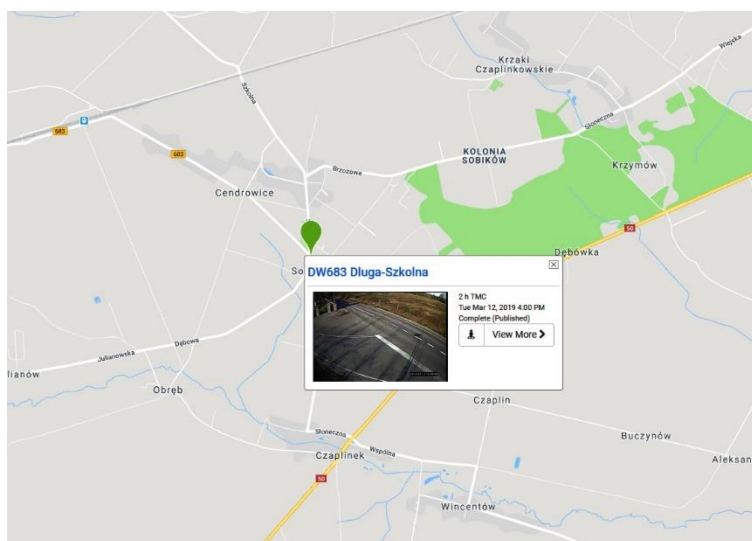
Rys. 3.44. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.14 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

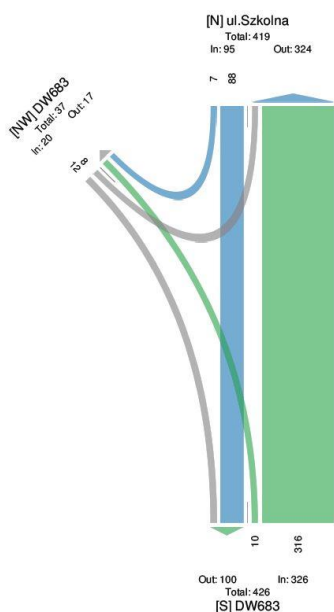
Godz.	ul. Wesola wlot N				DK50 ul. Puławska wlot SE				ul. Graniczna wlot S				DK50 ul. Puławska wlot NW			
	ostro w prawo	na wprost	łagodnie w lewo	zawrotka	łagodnie w prawo	na wprost	ostro w lewo	zawrotka	ostro w prawo	na wprost	łagodnie w lewo	zawrotka	łagodnie w prawo	na wprost	ostro w lewo	zawrotka
07:00	11	7	15	0	75	147	0	0	1	41	5	0	1	78	22	0
07:15	6	10	12	0	87	159	3	0	1	38	4	0	7	95	19	0
07:30	12	10	18	0	118	132	0	0	6	38	5	0	4	116	28	0
07:45	17	11	22	0	94	113	0	0	2	30	6	0	13	101	51	0
7:00-8:00	46	38	67	0	374	551	3	0	10	147	20	0	25	390	120	0
16:00	38	28	30	0	34	152	4	0	1	7	5	0	7	120	20	0
16:15	37	34	25	0	32	128	2	0	1	10	1	0	9	140	16	0
16:30	19	40	25	0	27	115	3	0	4	5	0	0	8	139	22	0
16:45	22	37	18	0	25	118	1	0	0	13	4	0	12	130	26	0
16:00-17:00	116	139	98	0	118	513	10	0	6	35	10	0	36	529	84	0

źródło: opracowanie własne

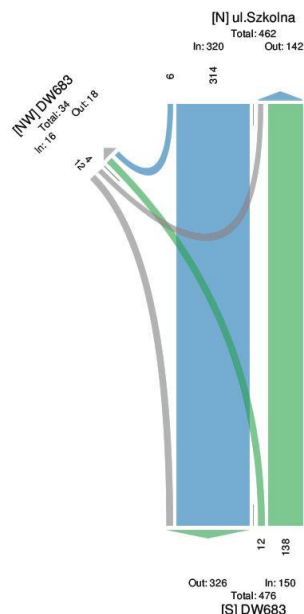
3.2.15 Skrzyżowanie DW683 Długa - Szkolna



Rys. 3.45. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.46. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



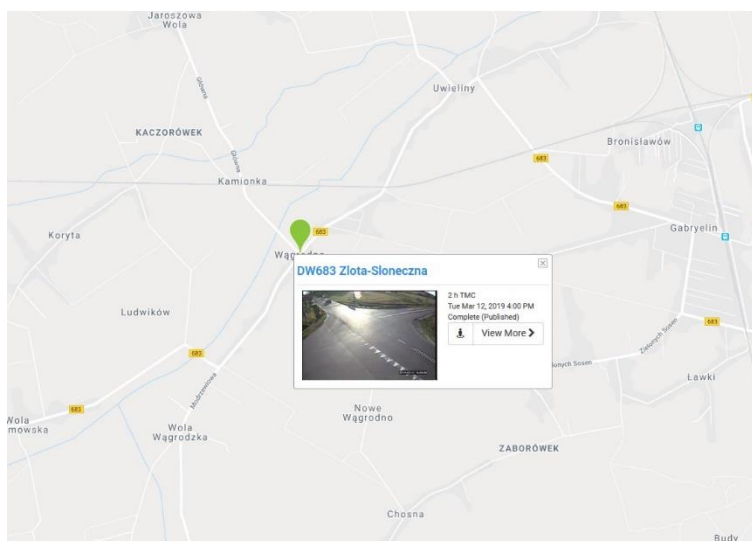
Rys. 3.47. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.15 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

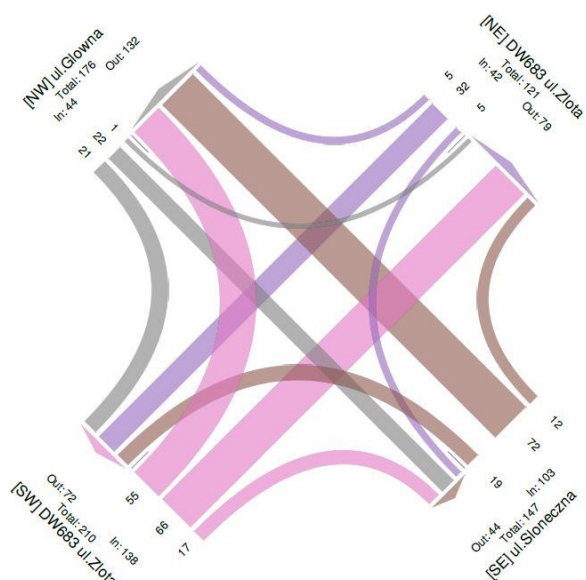
	ul. Szkolna wlot N			DW683 wlot S			DW683 wlot NW		
Godz.	ostro w prawo	na wprost	zawrotka	na wprost	łagodnie w lewo	zawrotka	łagodnie w prawo	ostro w lewo	zawrotka
07:00	1	10	0	82	1	0	2	0	0
07:15	0	22	0	92	3	0	2	0	0
07:30	2	22	0	70	5	0	4	4	0
07:45	4	34	0	72	1	0	4	4	0
7:00-8:00	7	88	0	316	10	0	12	8	0
16:00	2	89	0	31	3	0	3	0	0
16:15	1	95	0	33	1	0	3	1	0
16:30	2	68	0	33	7	0	2	0	0
16:45	1	62	0	41	1	0	4	3	0
16:00-17:00	6	314	0	138	12	0	12	4	0

źródło: opracowanie własne

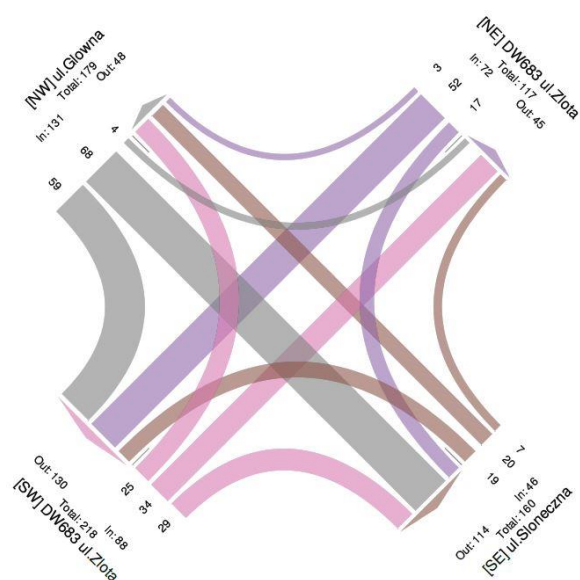
3.2.16 Skrzyżowanie DW683 Złota - Słoneczna



Rys. 3.48. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.49. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



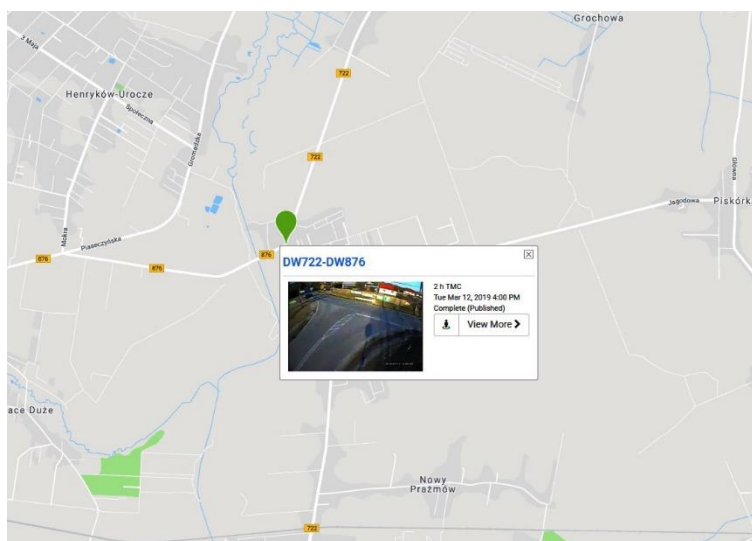
Rys. 3.50. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.16 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

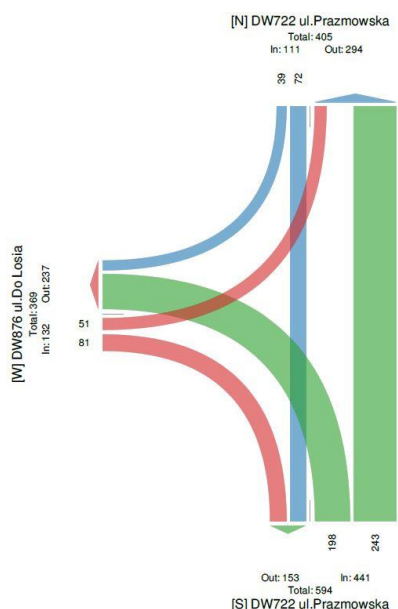
Godz.	DW683 ul. Złota wlot NE				ul. Słoneczna wlot SE				DW683 ul. Złota wlot SW				ul. Główna wlot NW			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	2	4	1	0	1	16	3	0	6	12	15	0	4	4	0	0
07:15	1	8	0	0	2	21	3	0	3	10	16	0	7	3	1	0
07:30	1	10	3	0	3	24	7	0	5	23	13	0	5	9	0	0
07:45	1	10	1	0	6	11	6	0	3	21	11	0	5	6	0	0
7:00-8:00	5	32	5	0	12	72	19	0	17	66	55	0	21	22	1	0
16:00	1	7	6	0	2	4	5	0	9	10	10	0	16	12	2	0
16:15	0	15	2	0	1	6	4	0	11	14	8	0	17	19	0	0
16:30	1	14	7	0	3	6	4	0	6	5	4	0	15	23	1	0
16:45	1	16	2	0	1	4	6	0	3	5	3	0	11	14	1	0
16:00-17:00	3	52	17	0	7	20	19	0	29	34	25	0	59	68	4	0

źródło: opracowanie własne

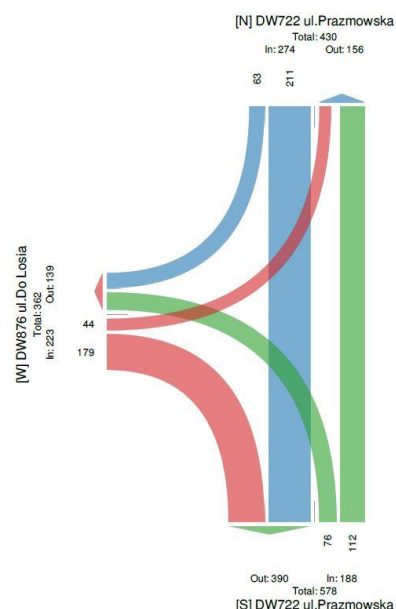
3.2.17 Skrzyżowanie DW722 - DW876



Rys. 3.51. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.52. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



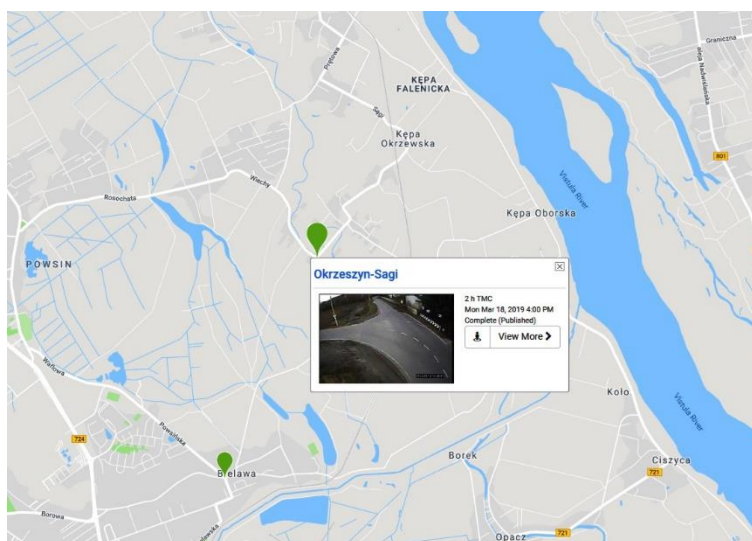
Rys. 3.53. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.17 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

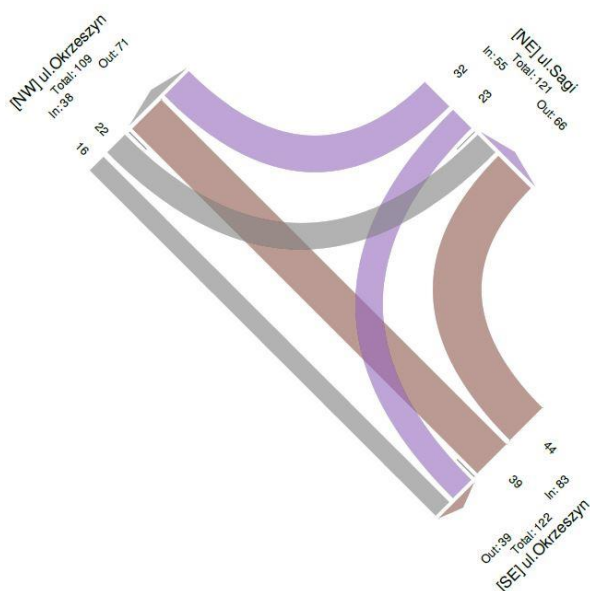
	DW722 ul. Prazmowska wlot N			DW722 ul. Prazmowska wlot S			DW876 ul. Do Losia wlot W		
Godz.	w prawo	na wprost	zawrotka	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	w lewo	zawrotka
07:00	8	10	0	62	36	0	6	8	0
07:15	9	22	0	78	55	0	23	11	0
07:30	10	24	0	52	58	0	28	17	0
07:45	12	16	0	51	49	0	24	15	0
7:00-8:00	39	72	0	243	198	0	81	51	0
16:00	13	45	0	29	15	0	35	10	0
16:15	20	59	0	35	22	0	42	6	0
16:30	14	53	0	23	19	0	56	13	0
16:45	16	54	0	25	20	0	46	15	0
16:00-17:00	63	211	0	112	76	0	179	44	0

źródło: opracowanie własne

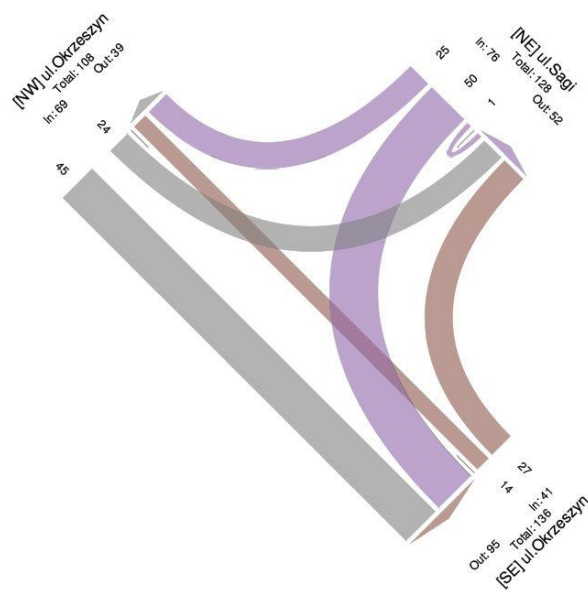
3.2.18 Skrzyżowanie Okrzeszyn - Sagi



Rys. 3.54. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.55. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



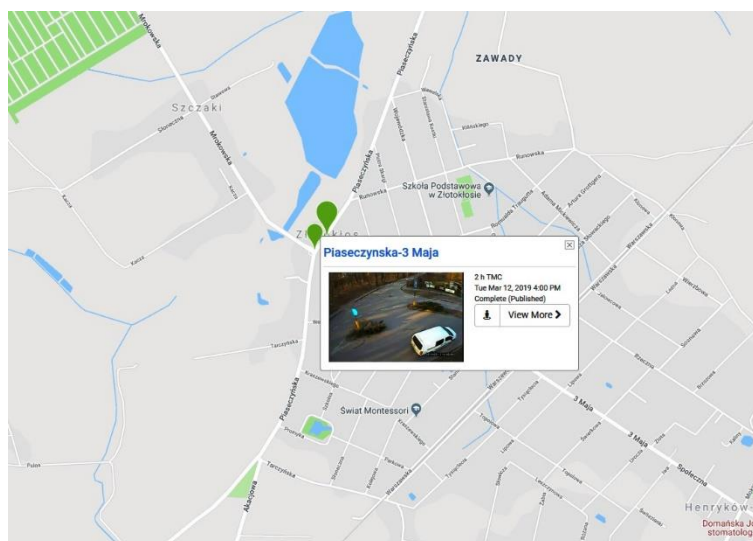
Rys. 3.56. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.18 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

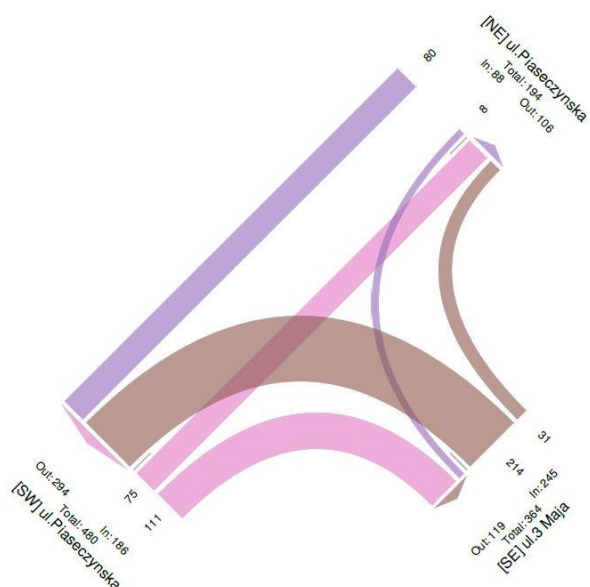
Godz.	ul. Sagi wlot NE			ul. Okrzeszyn wlot SE			ul. Okrzeszyn wlot NW		
	w prawo	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	zawrotka	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	6	4	0	9	12	0	5	2	0
07:15	7	3	0	11	4	0	3	1	0
07:30	7	5	0	12	12	0	3	8	0
07:45	12	11	0	12	11	0	5	11	0
7:00-8:00	32	23	0	44	39	0	16	22	0
16:00	8	14	0	8	4	0	12	7	0
16:15	7	13	0	11	3	0	11	8	0
16:30	5	12	0	3	2	0	8	3	0
16:45	5	11	1	5	5	0	14	6	0
16:00-17:00	25	50	1	27	14	0	45	24	0

źródło: opracowanie własne

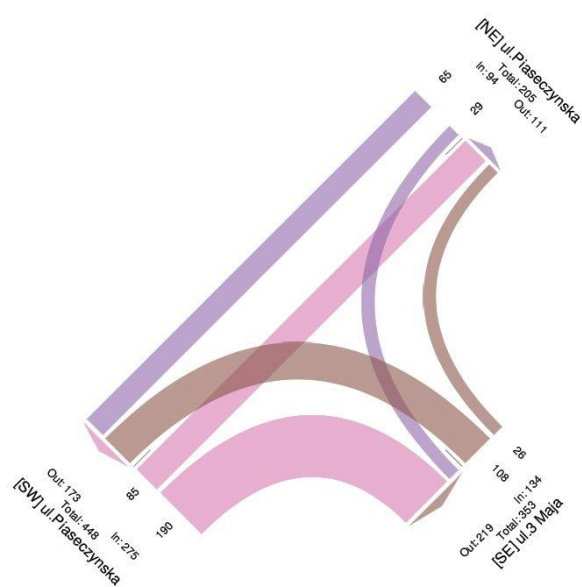
3.2.19 Skrzyżowanie Piaseczyńska - 3 Maja



Rys. 3.57. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.58. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



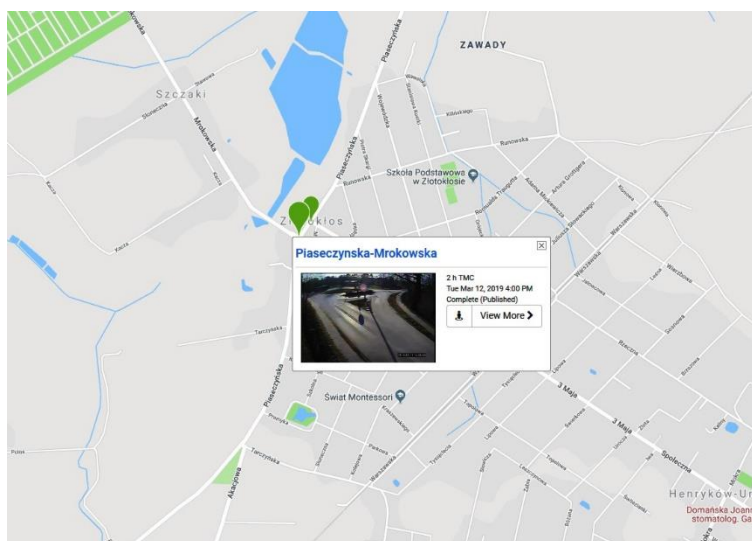
Rys. 3.59. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.19 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

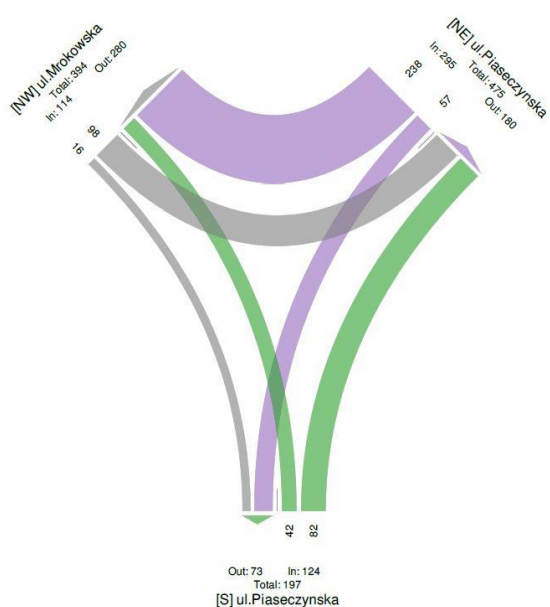
Godz.	ul. Piaseczyńska wlot NE			ul. 3 Maja wlot SE			ul. Piaseczyńska wlot SW		
	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	zawrotka
07:00	8	2	0	7	47	0	24	9	0
07:15	14	1	0	6	40	0	17	15	0
07:30	23	3	0	7	50	0	37	30	0
07:45	35	2	0	11	77	0	33	21	0
7:00-8:00	80	8	0	31	214	0	111	75	0
16:00	18	10	0	10	29	0	47	17	0
16:15	17	8	0	3	27	0	46	22	0
16:30	18	5	0	7	20	0	54	20	0
16:45	12	6	0	6	32	0	43	26	0
16:00-17:00	65	29	0	26	108	0	190	85	0

źródło: opracowanie własne

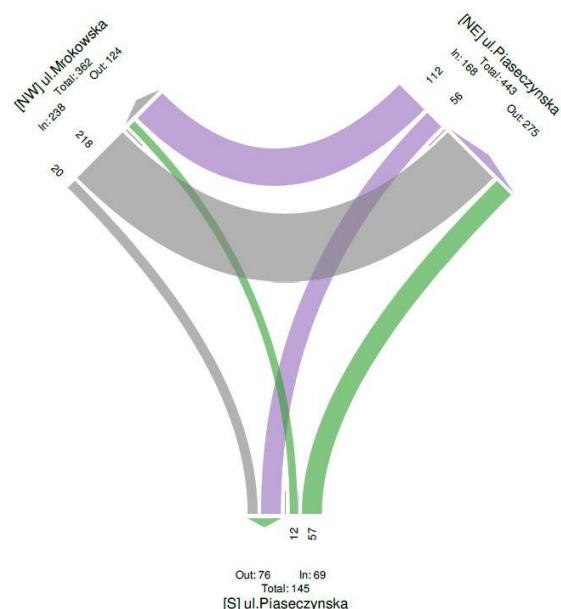
3.2.20 Skrzyżowanie Piaseczyńska - Mrokowska



Rys. 3.60. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.61. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



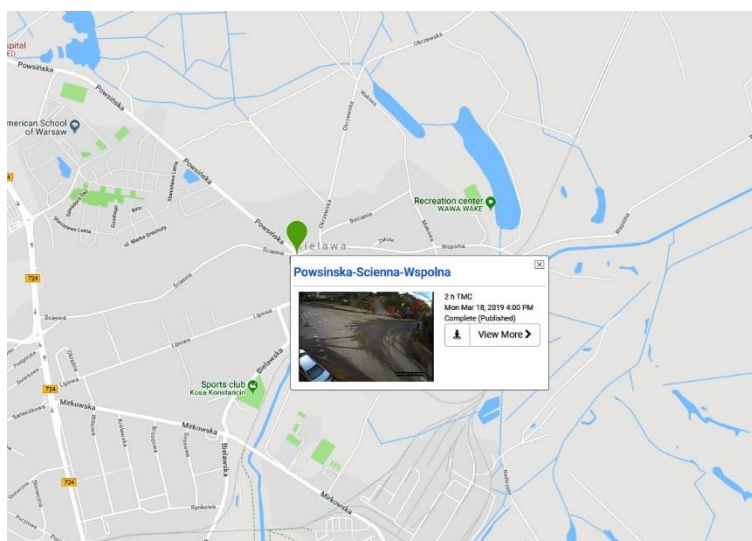
Rys. 3.62. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.20 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

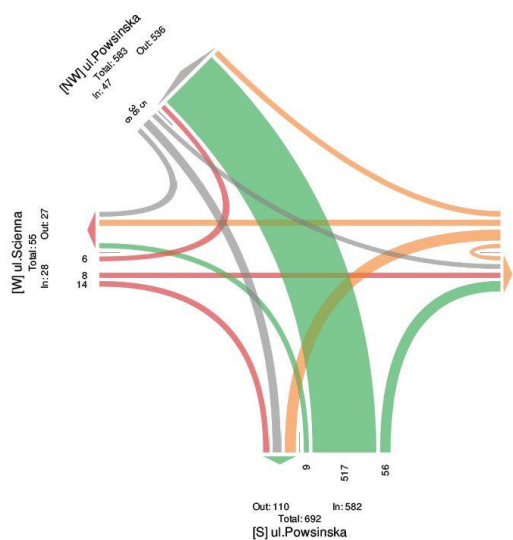
Godz.	ul. Piaseczyńska wlot NE			ul. Piaseczyńska wlot S			ul. Mrokowska wlot NW		
	w prawo	łagodnie w lewo	zawrotka	łagodnie w prawo	łagodnie w lewo	zawrotka	łagodnie w prawo	w lewo	zawrotka
07:00	51	4	0	7	16	0	2	24	0
07:15	47	7	0	14	10	0	8	17	0
07:30	59	14	0	33	6	0	3	32	0
07:45	81	32	0	28	10	0	3	25	0
7:00-8:00	238	57	0	82	42	0	16	98	0
16:00	31	16	0	6	3	0	5	57	0
16:15	30	12	0	16	2	0	3	54	0
16:30	24	13	0	18	2	0	6	54	0
16:45	27	15	0	17	5	0	6	53	0
16:00-17:00	112	56	0	57	12	0	20	218	0

źródło: opracowanie własne

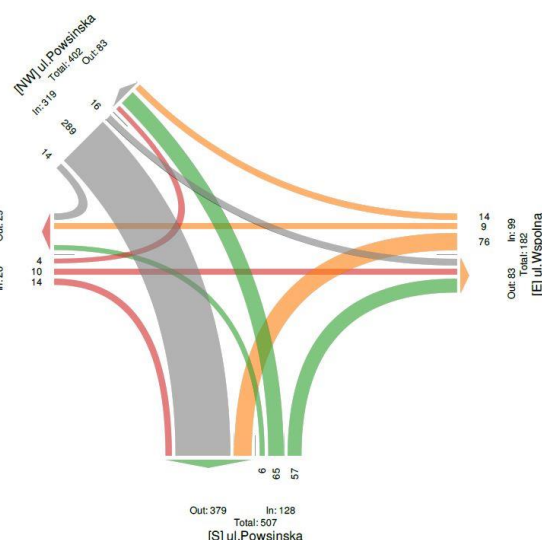
3.2.21 Skrzyżowanie Powsińska - Ścienna - Wspólna



Rys. 3.63. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.64. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



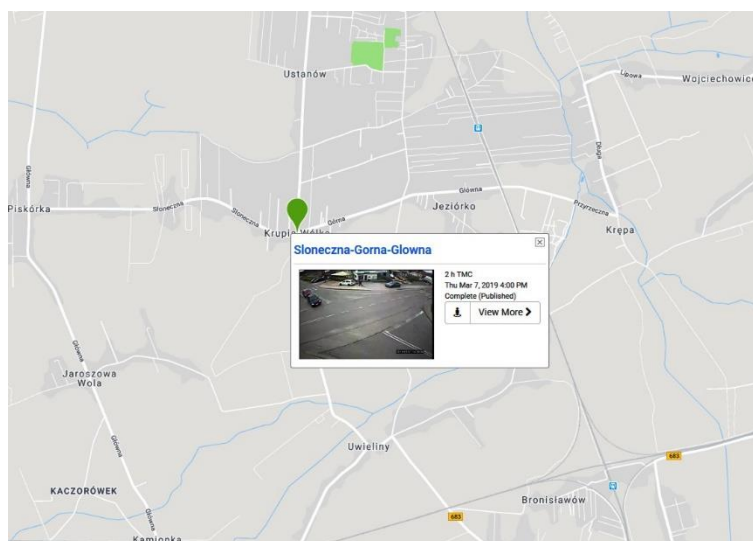
Rys. 3.65. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.21 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

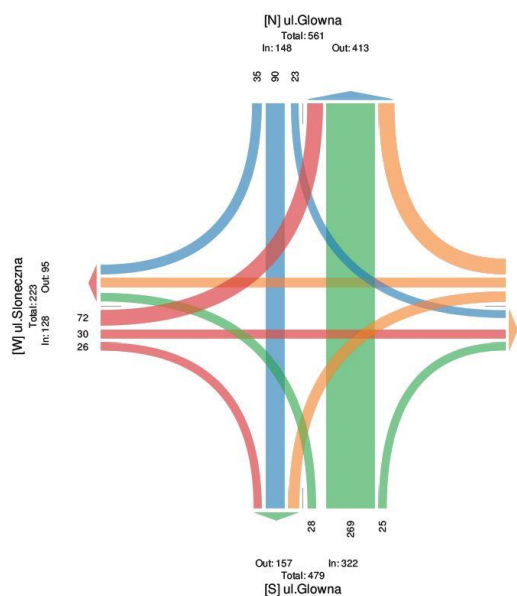
Godz.	ul. Wspólna wlot E				ul. Powsińska wlot S				ul. Ścienna wlot W				ul. Powsińska wlot NW			
	łagodnie w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	łagodnie w lewo	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	ostro w lewo	zawrotka	ostro w prawo	łagodnie w prawo	łagodnie w lewo	zawrotka
07:00	5	4	5	0	10	167	1	0	3	1	0	0	1	6	1	0
07:15	2	2	11	0	11	158	3	0	1	1	2	0	0	7	0	0
07:30	2	2	18	0	20	100	0	0	2	2	1	0	0	6	0	0
07:45	4	4	26	1	15	92	5	0	8	4	3	0	5	17	4	0
7:00-8:00	13	12	60	1	56	517	9	0	14	8	6	0	6	36	5	0
16:00	4	1	20	0	15	12	2	0	5	4	0	0	3	56	6	0
16:15	5	1	19	0	13	19	2	0	2	1	3	0	3	81	4	0
16:30	4	3	16	0	15	14	2	0	5	2	0	0	5	74	3	0
16:45	1	4	21	0	14	20	0	0	2	3	1	0	3	78	3	0
16:00-17:00	14	9	76	0	57	65	6	0	14	10	4	0	14	289	16	0

źródło: opracowanie własne

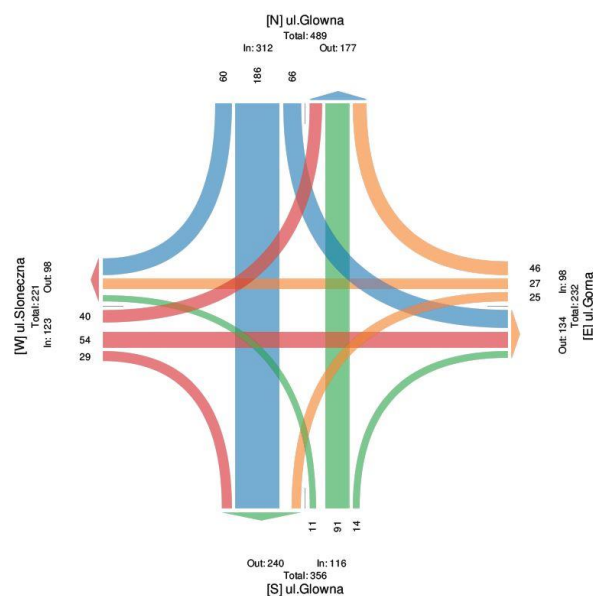
3.2.22 Skrzyżowanie Słoneczna - Górna - Główna



Rys. 3.66. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.67. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



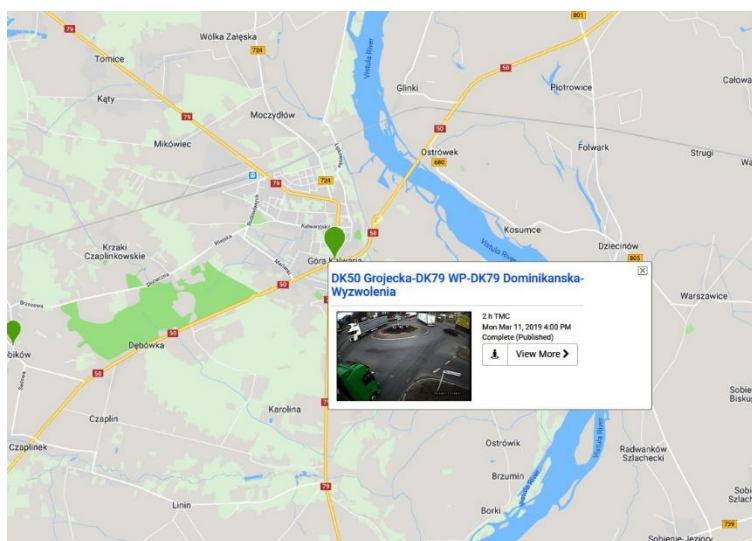
Rys. 3.68. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.22 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

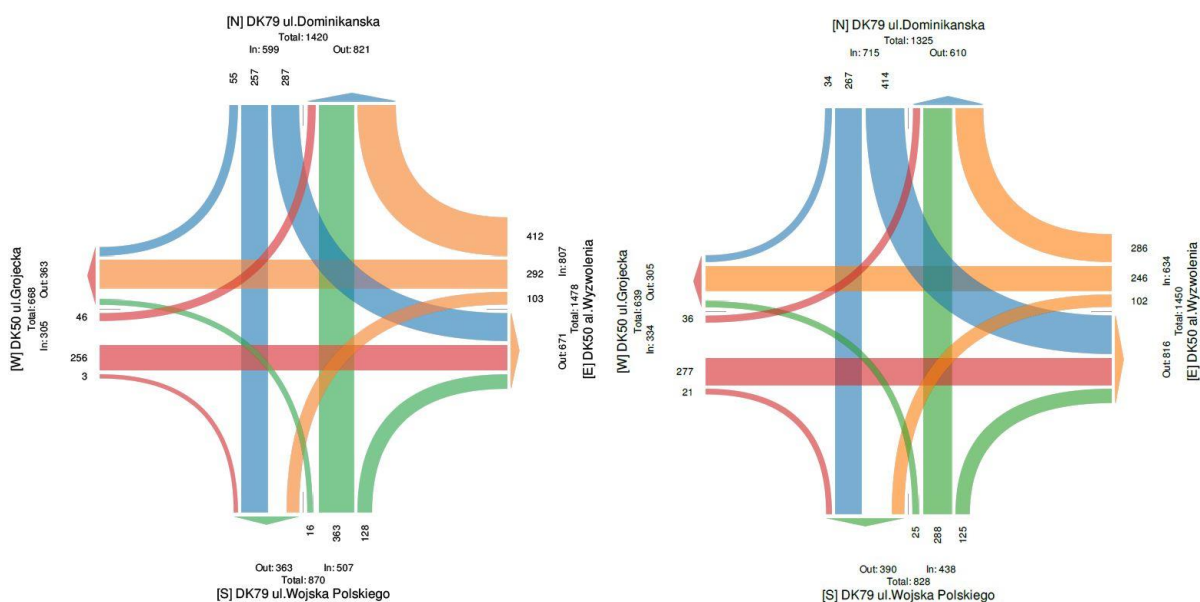
Godz.	ul. Główna wlot N				ul. Górna wlot E				ul. Główna wlot S				ul. Słoneczna wlot W			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	5	11	4	0	15	6	4	0	6	51	6	0	3	7	16	0
07:15	6	19	4	0	21	12	7	0	5	76	4	0	4	8	10	0
07:30	11	31	9	0	17	9	11	0	4	72	5	0	3	6	24	0
07:45	13	29	6	0	19	5	19	0	10	70	13	0	16	9	22	0
7:00-8:00	35	90	23	0	72	32	41	0	25	269	28	0	26	30	72	0
16:00	13	39	8	0	9	5	5	0	5	19	2	0	5	14	8	0
16:15	17	52	23	0	10	9	6	0	3	26	2	0	11	18	13	0
16:30	18	50	16	0	13	8	4	0	2	17	5	0	7	15	8	0
16:45	12	45	19	0	14	5	10	0	4	29	2	0	6	7	11	0
16:00-17:00	60	186	66	0	46	27	25	0	14	91	11	0	29	54	40	0

źródło: opracowanie własne

3.2.23 Skrzyżowanie DK50 Grójecka - DK79 WP - DK79 Dominikańska - Wyzwolenia



Rys. 3.69. Lokalizacja punktu pomiarowego

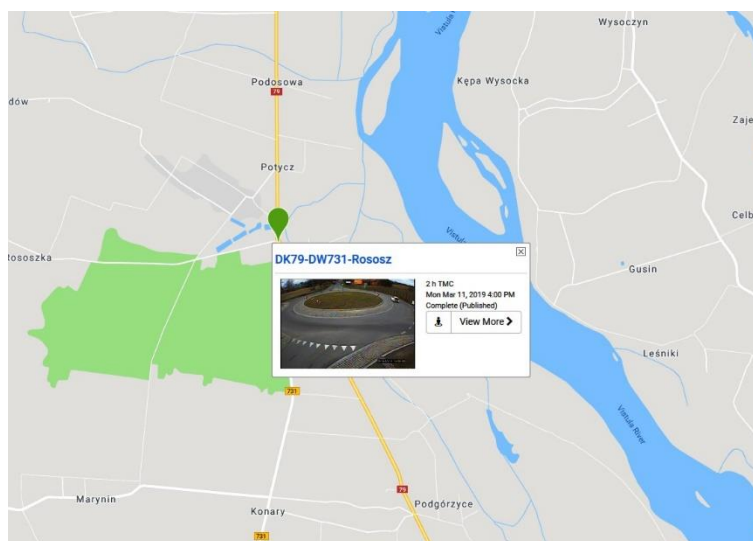


Tabl. 3.23 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

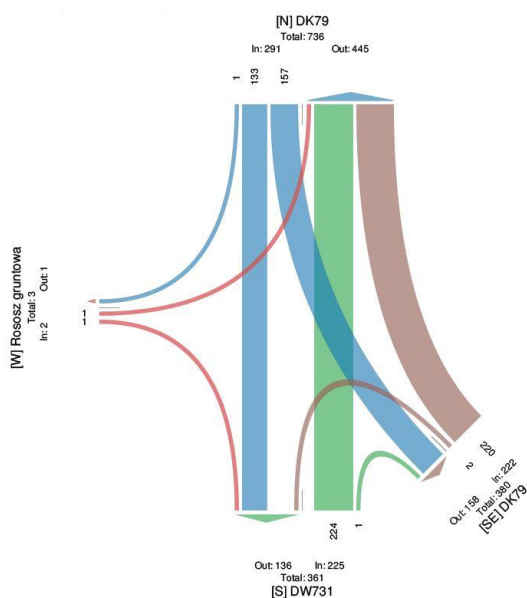
Godz.	DK79 ul. Dominikańska wlot N				DK50 al. Wyzwolenia wlot E				DK79 ul. Wojska Polskiego wlot S				DK50 ul. Grójecka wlot W			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	14	57	51	0	81	74	23	0	31	104	8	0	0	59	13	0
07:15	6	62	81	0	126	68	25	0	24	92	4	0	1	56	12	0
07:30	15	78	88	0	109	83	20	0	34	82	2	0	2	65	13	0
07:45	20	60	67	0	96	67	35	0	39	85	2	0	0	76	8	0
7:00-8:00	55	257	287	0	412	292	103	0	128	363	16	0	3	256	46	0
16:00	11	57	108	0	71	71	31	0	27	78	4	0	11	69	8	0
16:15	6	67	111	0	68	53	24	0	42	60	4	0	6	68	9	0
16:30	6	63	91	0	105	71	27	0	26	63	10	0	1	78	9	0
16:45	11	80	104	0	42	51	20	0	30	87	7	0	3	62	10	0
16:00-17:00	34	267	414	0	286	246	102	0	125	288	25	0	21	277	36	0

źródło: opracowanie własne

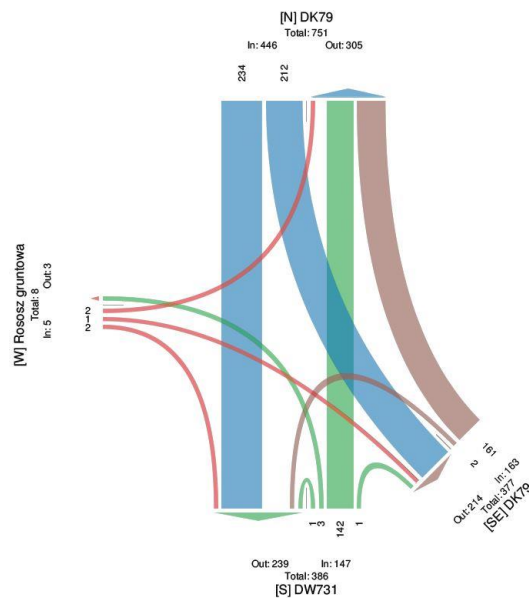
3.2.24 Skrzyżowanie DK79 - DW731 - Rososz



Rys. 3.72. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.73. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



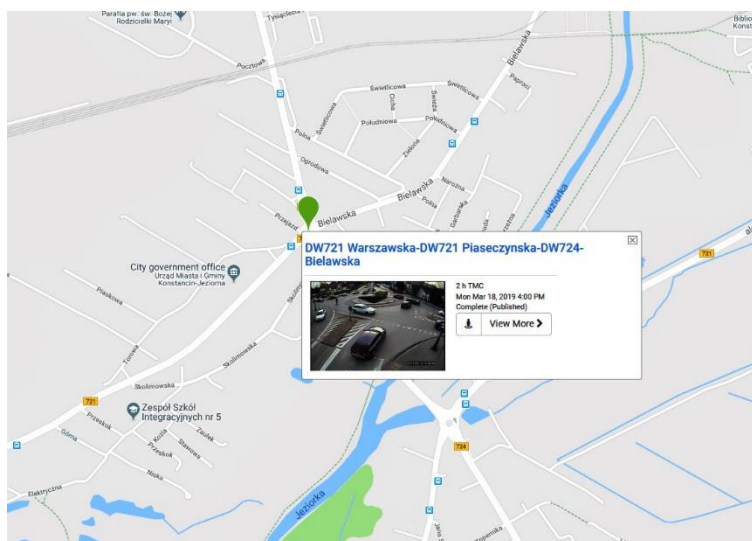
Rys. 3.74. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.24 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

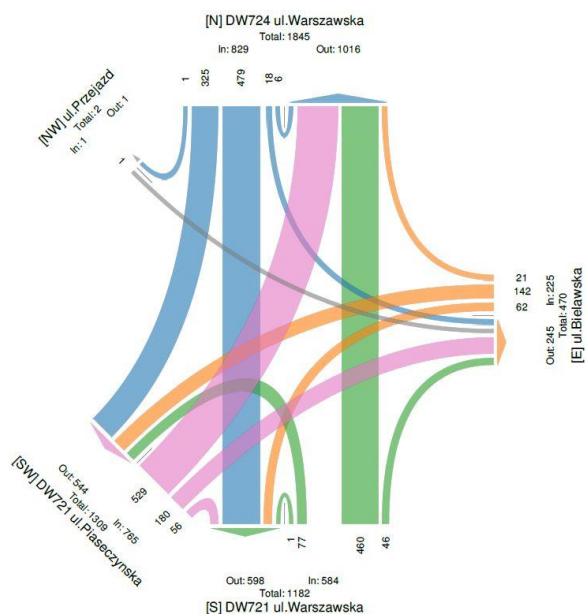
	DK79 wlot N				DK79 wlot SE				DW731 wlot S				Rososz gruntowa wlot W			
Godz.	w prawo	na wprost	łagodnie w lewo	zawrotka	łagodnie w prawo	łagodnie w lewo	ostro w lewo	zawrotka	ostro w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	łagodnie w prawo	w lewo	zawrotka
07:00	0	32	29	0	51	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0
07:15	0	35	38	0	56	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0
07:30	1	24	47	0	65	0	0	0	0	46	0	0	1	0	1	0
07:45	0	42	43	0	48	0	2	0	1	44	0	0	0	0	0	0
7:00-8:00	1	133	157	0	220	0	2	0	1	224	0	0	1	0	1	0
16:00	0	54	58	0	33	0	1	0	0	38	1	0	1	1	0	0
16:15	0	69	56	0	42	0	0	0	1	31	1	0	0	0	1	0
16:30	0	58	53	0	42	0	0	0	0	39	1	1	0	0	0	0
16:45	0	53	45	0	44	0	1	0	0	34	0	0	1	0	1	0
16:00-17:00	0	234	212	0	161	0	2	0	1	142	3	1	2	1	2	0

źródło: opracowanie własne

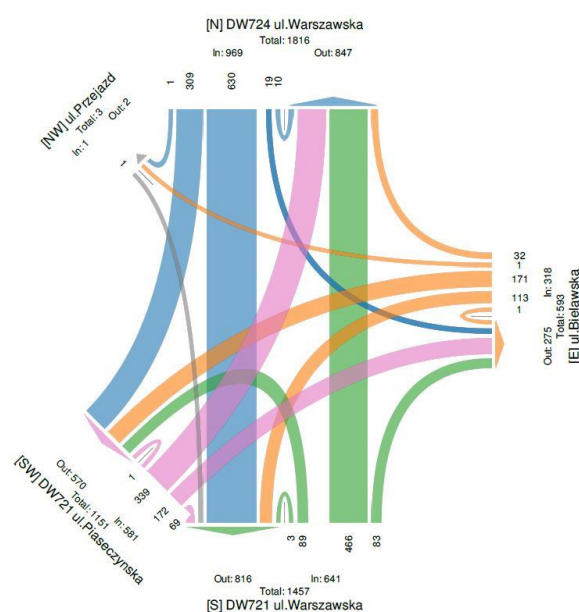
3.2.25 Skrzyżowanie DW721 Warszawska - DW721 Piaseczyńska - DW724 - Bielawska



Rys. 3.75. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.76. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



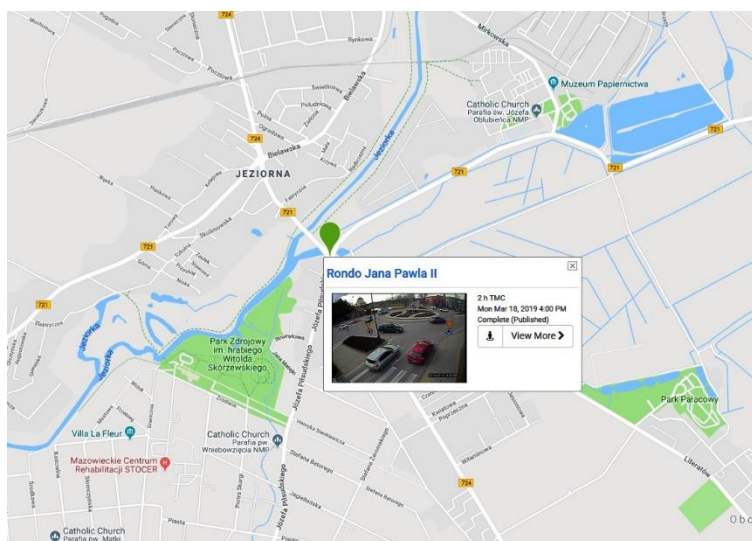
Rys. 3.77. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.25 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

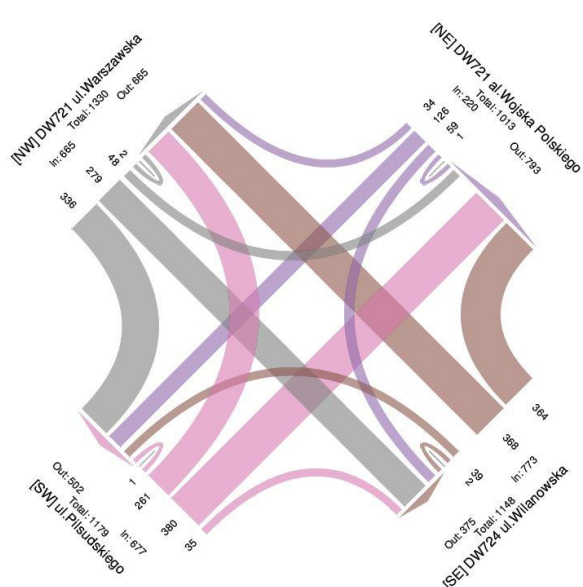
Godz.	DW724 ul. Warszawska wlot N					ul. Bielawska wlot E					DW721 ul. Warszawska wlot S					DW721 ul. Piaseczyńska wlot SW					ul. Przejazd wlot NW				
	ostro w prawo	łagodnie w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	łagodnie w prawo	łagodnie w lewo	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	łagodnie w lewo	ostro w lewo	zawrotka	ostro w prawo	łagodnie w prawo	łagodnie w lewo	w lewo	zawrotka	w prawo	łagodnie w prawo	łagodnie w lewo	ostro w lewo	zawrotka
07:00	0	58	84	6	2	4	0	27	8	0	6	112	0	7	0	18	42	146	0	0	0	0	0	0	0
07:15	1	69	107	1	1	6	0	23	12	0	12	114	0	16	0	6	44	145	0	0	0	0	0	0	0
07:30	0	91	135	7	1	5	0	48	16	0	14	113	0	22	1	18	48	131	0	0	0	0	1	0	0
07:45	0	107	153	4	2	6	0	44	26	0	14	121	0	32	0	14	46	107	0	0	0	0	0	0	0
7:00-8:00	1	325	479	18	6	21	0	142	62	0	46	460	0	77	1	56	180	529	0	0	0	0	1	0	0
16:00	0	76	146	7	2	11	0	35	38	0	24	113	0	23	1	20	44	81	0	0	0	0	0	0	0
16:15	0	81	166	2	3	9	0	40	27	0	12	131	0	15	0	14	49	75	0	1	0	0	0	0	0
16:30	0	86	179	2	3	6	1	48	17	0	23	120	0	27	2	12	28	98	0	0	0	0	0	0	0
16:45	1	66	139	8	2	6	0	48	31	1	24	102	0	24	0	23	51	85	0	0	0	1	0	0	0
16:00-17:00	1	309	630	19	10	32	1	171	113	1	83	466	0	89	3	69	172	339	0	1	0	1	0	0	0

źródło: opracowanie własne

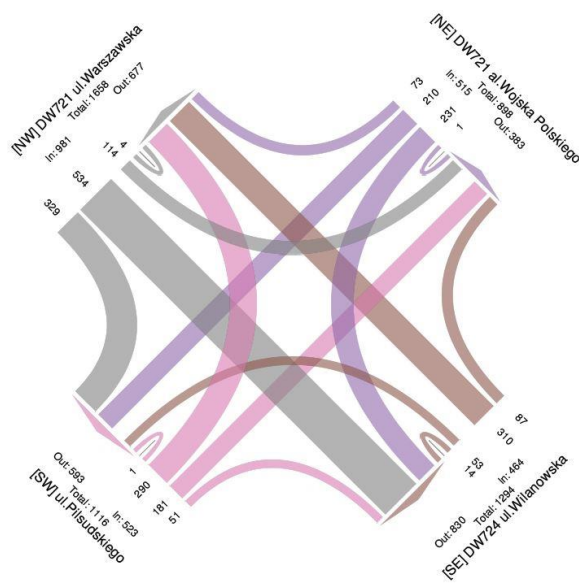
3.2.26 Rondo Jana Pawła II



Rys. 3.78. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.79. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



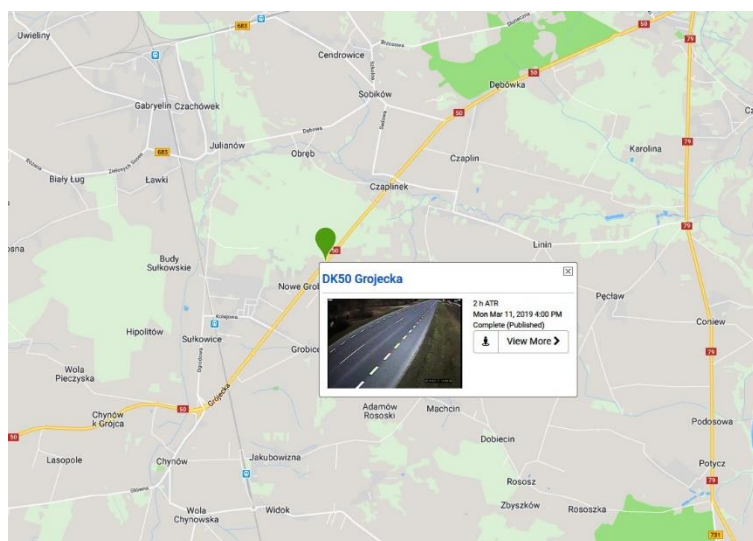
Rys. 3.80. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.26 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

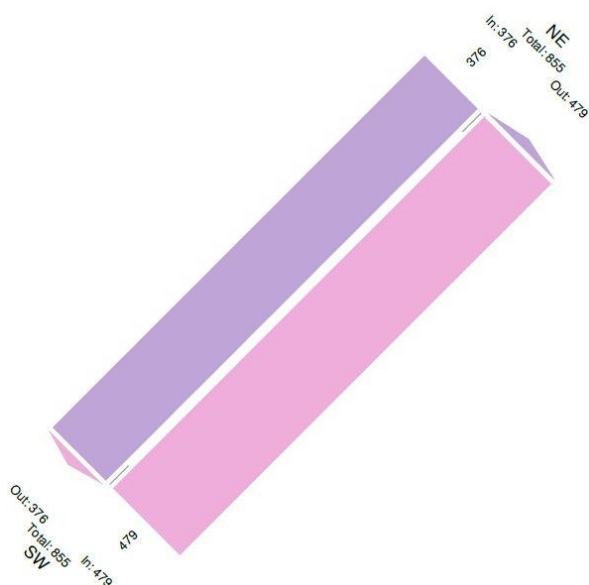
Godz.	DW721 ul. Wojska Polskiego wlot NE				DW724 ul. Wilanowska wlot SE				ul. Piłsudskiego wlot SW				DW721 ul. Warszawska wlot NW			
	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka	w prawo	na wprost	w lewo	zawrotka
07:00	4	19	15	0	117	61	6	0	6	123	62	0	50	50	10	0
07:15	6	23	13	0	80	106	13	0	6	87	61	0	61	71	9	1
07:30	9	36	10	1	83	98	8	2	8	82	64	0	109	71	9	0
07:45	15	48	21	0	84	103	12	0	15	88	74	1	116	87	20	1
7:00-8:00	34	126	59	1	364	368	39	2	35	380	261	1	336	279	48	2
16:00	29	49	46	0	24	77	8	5	12	41	81	1	87	146	30	1
16:15	13	50	74	1	24	65	19	4	16	59	71	0	72	119	23	0
16:30	12	57	51	0	22	81	11	1	12	38	71	0	81	152	29	2
16:45	19	54	60	0	17	87	15	4	11	43	67	0	89	117	32	1
16:00-17:00	73	210	231	1	87	310	53	14	51	181	290	1	329	534	114	4

źródło: opracowanie własne

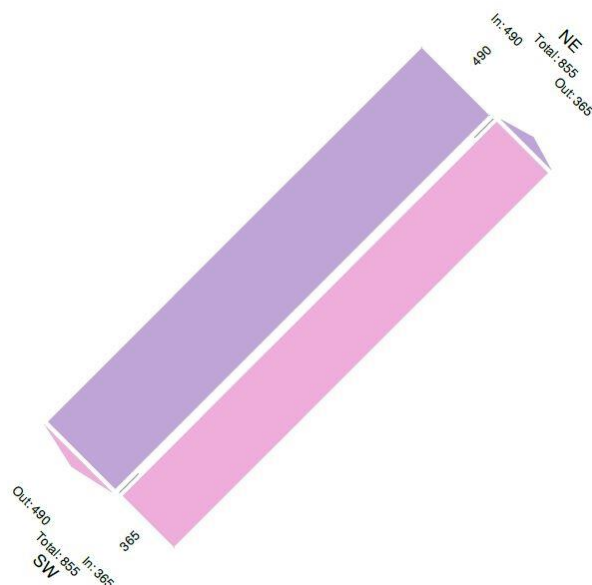
3.2.27 Przekrój DK50 ul. Grójecka



Rys. 3.81. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.82. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



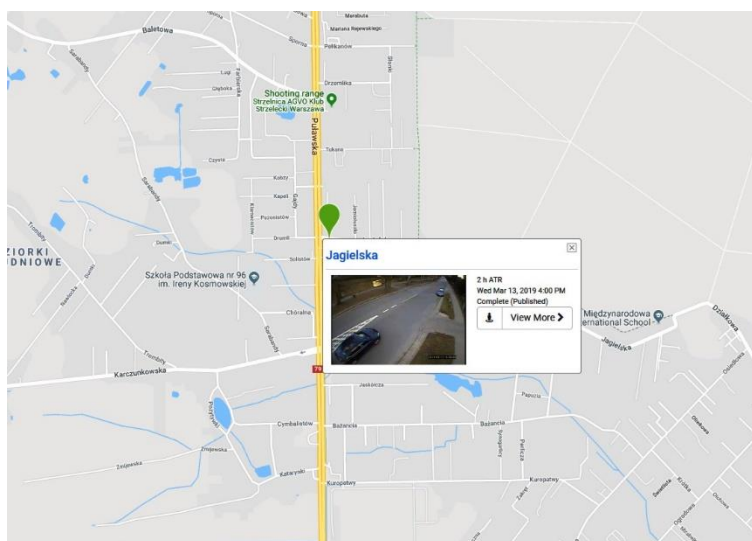
Rys. 3.83. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.27 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

Godz.	Kierunek	
	wlot NE	wlot SW
07:00	77	121
07:15	86	131
07:30	105	106
07:45	108	121
7:00-8:00	376	479
16:00	133	102
16:15	127	75
16:30	121	101
16:45	109	87
16:00-17:00	490	365

źródło: opracowanie własne

3.2.28 Przekrój ul. Jagielska przy Puławskiej



Rys. 3.84. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.85. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



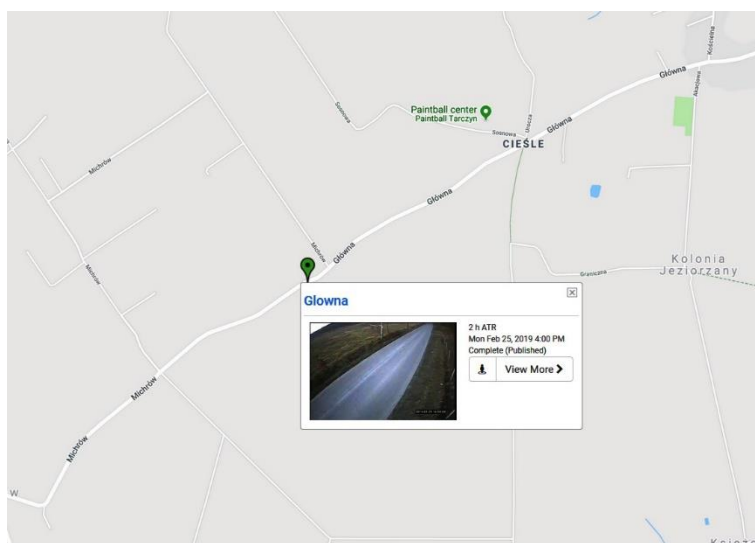
Rys. 3.86. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.28 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

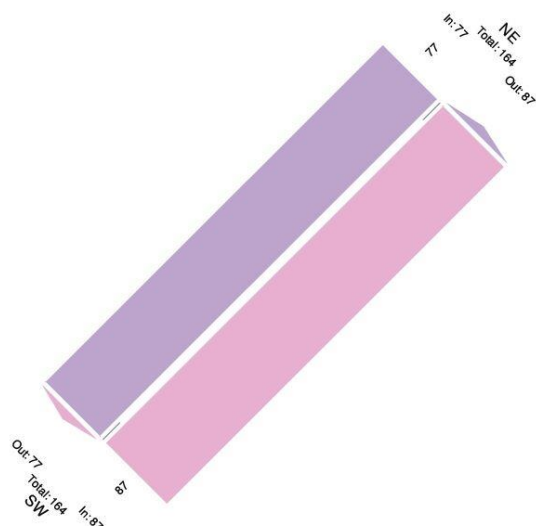
Godz.	Kierunek	
	wlot E	wlot W
07:00	84	5
07:15	82	6
07:30	54	13
07:45	66	18
7:00-8:00	286	42
16:00	39	37
16:15	50	36
16:30	44	36
16:45	51	43
16:00-17:00	184	152

źródło: opracowanie własne

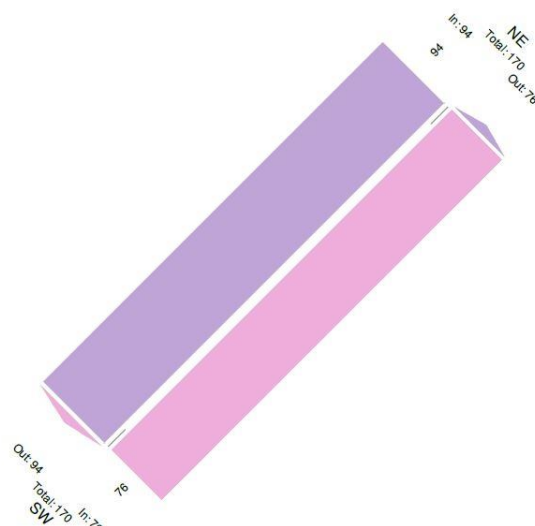
3.2.29 Przekrój ul. Głównej



Rys. 3.87. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.88. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



Rys. 3.89. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.29 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

Godz.	Kierunek	
	wlot NE	wlot SW
07:00	17	21
07:15	11	21
07:30	21	23
07:45	28	22
7:00-8:00	77	87
16:00	25	22
16:15	28	16
16:30	19	21
16:45	22	17
16:00-17:00	94	76

źródło: opracowanie własne

Sankey diagram illustrating the flow of reads between the two datasets. The top dataset (blue) has 151 reads, and the bottom dataset (green) has 760 reads. The total number of reads is 911. The diagram shows that 151 reads from the top dataset flow into the bottom dataset, and 760 reads from the bottom dataset flow into the top dataset.

Sankey diagram illustrating the flow of reads between the two datasets. The top dataset (blue) has 580 reads in and 206 reads out. The bottom dataset (green) has 206 reads in and 580 reads out. The total number of reads is 786.

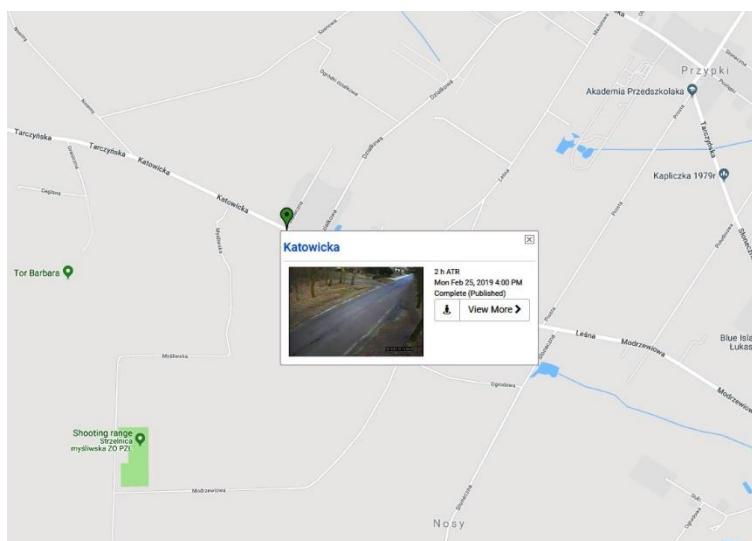
Dataset	In	Out
Top (Blue)	580	206
Bottom (Green)	206	580
Total	786	786

Tabl. 3.30 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

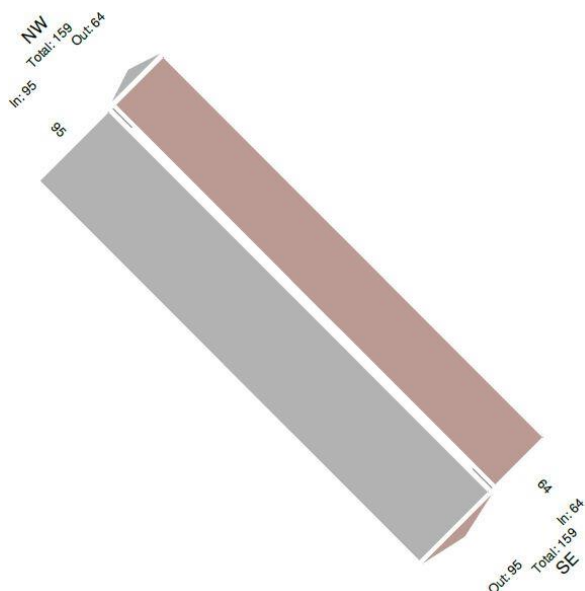
Godz.	Kierunek	
	włot N	włot S
07:00	24	178
07:15	32	191
07:30	44	210
07:45	51	181
7:00-8:00	151	760
16:00	121	64
16:15	149	42
16:30	150	60
16:45	160	40
16:00-17:00	580	206

źródło: opracowanie własne

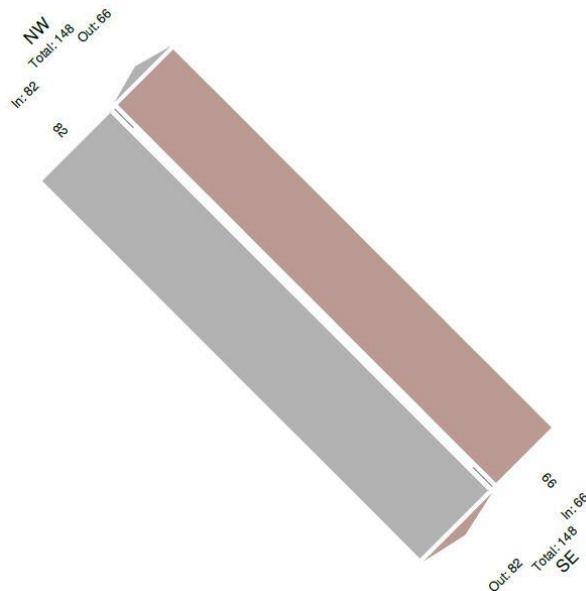
3.2.31 Przekrój ul. Katowickiej



Rys. 3.93. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.94. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



Rys. 3.95. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.31 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

Godz.	Kierunek	
	wlot SE	wlot NW
07:00	14	18
07:15	12	28
07:30	21	27
07:45	17	22
7:00-8:00	64	95
16:00	20	26
16:15	17	19
16:30	13	16
16:45	16	21
16:00-17:00	66	82

źródło: opracowanie własne

Sankey diagram illustrating the flow of reads between the N and S libraries. The N library (blue bar) has 151 reads, and the S library (green bar) has 760 reads. The total number of reads is 911. The diagram shows the distribution of reads across different categories, with the N library contributing 151 reads and the S library contributing 760 reads.

Sankey diagram illustrating the flow of reads between the two datasets. The top dataset (blue) has 580 reads in and 206 reads out. The bottom dataset (green) has 206 reads in and 580 reads out. The total number of reads is 786.

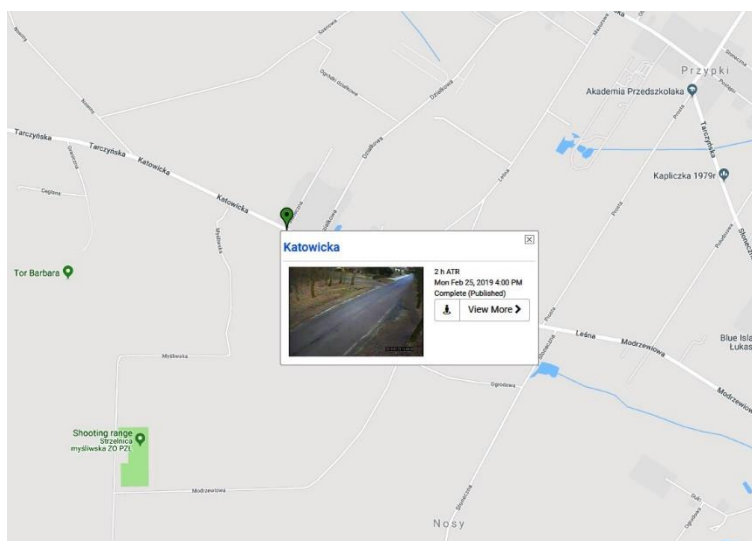
Dataset	In	Out
Top (Blue)	580	206
Bottom (Green)	206	580
Total	786	786

Tabl. 3.32 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

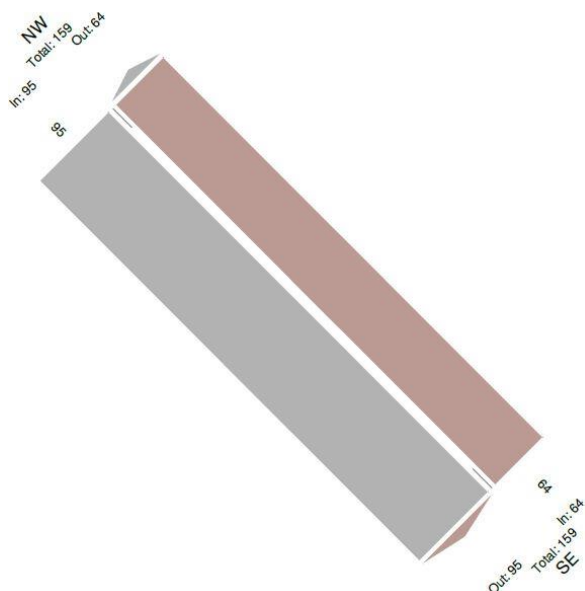
Godz.	Kierunek	
	włot N	włot S
07:00	24	178
07:15	32	191
07:30	44	210
07:45	51	181
7:00-8:00	151	760
16:00	121	64
16:15	149	42
16:30	150	60
16:45	160	40
16:00-17:00	580	206

źródło: opracowanie własne

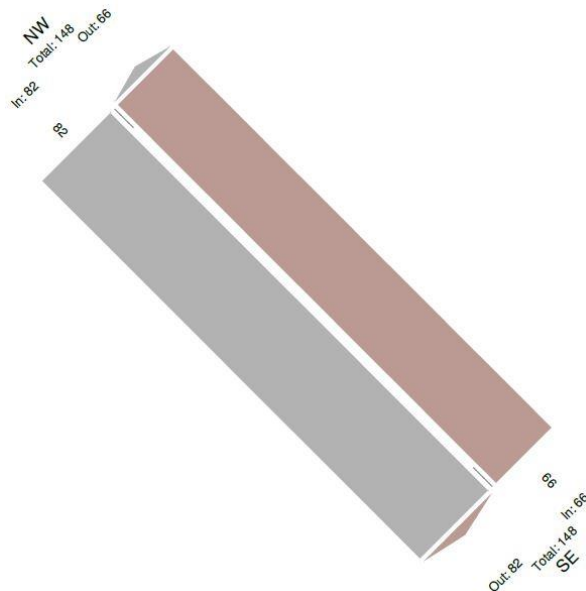
3.2.33 Przekrój ul. Katowickiej



Rys. 3.99. Lokalizacja punktu pomiarowego



Rys. 3.100. Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego (7:00-8:00), wszystkie pojazdy



Rys. 3.101. Natężenie ruchu w godz. szczytu popołudniowego (16:00-17:00), wszystkie pojazdy

Tabl. 3.33 Natężenie ruchu w godz. szczytu porannego i popołudniowego (7:00-8:00 i 16:00-17:00), interwały 15 minutowe, wszystkie pojazdy

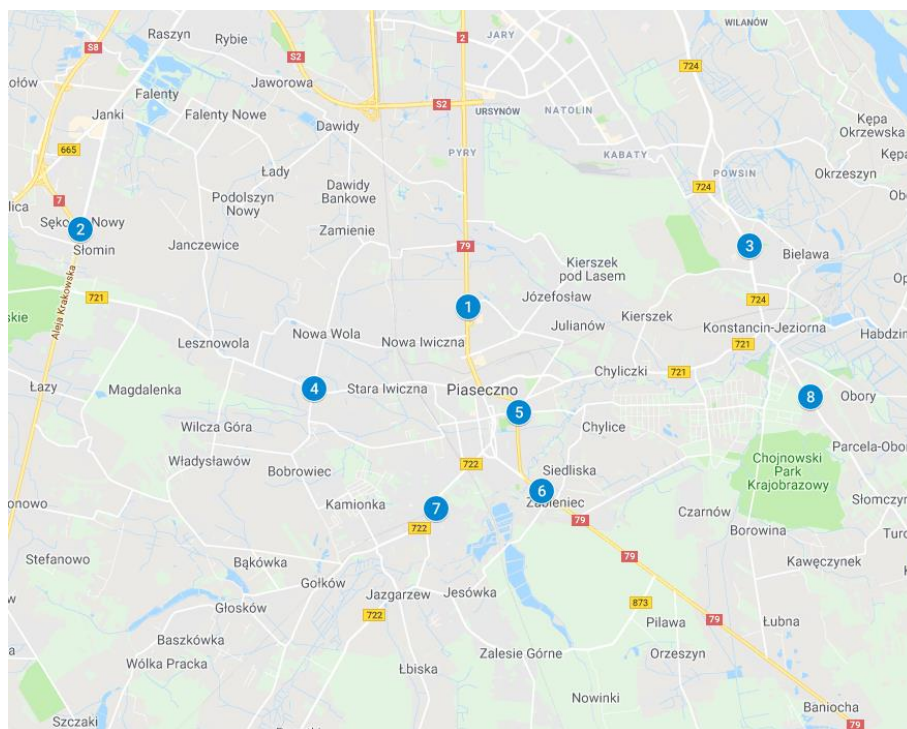
Godz.	Kierunek	
	wlot SE	wlot NW
07:00	14	18
07:15	12	28
07:30	21	27
07:45	17	22
7:00-8:00	64	95
16:00	20	26
16:15	17	19
16:30	13	16
16:45	16	21
16:00-17:00	66	82

źródło: opracowanie własne

4 Wyniki pomiarów ruchu - transport zbiorowy

4.1 Zakres i metodyka wykonanych pomiarów

Pomiary w transporcie zbiorowym wykonano w pociągach i autobusach w okresach szczytu porannego i popołudniowego. Pomiary w pociągach wykonano na wszystkich przystankach w powiecie Piaseczyńskim (pomiar wsiadł/ wysiadł pasażerów). Mierzono napelnienie w pociągach pomiędzy przystankami. Pomiary w autobusach wykonano w 8 przekrojach (rys. 4.1). Zliczono liczbę pasażerów w autobusach ZTM a także liczbę autobusów, busów i autokarów (w przypadku busów i autokarów często nie dało się zliczyć liczby pasażerów ze względu na ciemne szyby).



Rys. 4.1. Przekroje w których wykonano pomiary napelnienia w autobusach
źródło: opracowanie własne, Mapy Google

4.2 Wyniki pomiarów transporcie zbiorowym

Wyniki pomiarów liczby pasażerów kolei (wsiadł/ wysiadł oraz napelnienia) i autobusach (napelnienia i liczby kursów) przedstawiono w tabl. 4.1 - tabl. 4.11.

Tabl. 4.1 Liczba pasażerów w pociągach w godzinie szczytu porannego oraz wsiadł/ wysiadł na przystankach kolejowych

Pociąg: Skarżysko Kam.-War. Wsch. KM 21670				Pociąg: Góra K.-Otwock KM 93519			
wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.	wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.
napełnienie				napełnienie			
511				0			
2	71	Czachówek Południowy	06:34	0	41	Góra Kalwaria	06:56
580				41			
1	16	Czachówek Górny	06:36	0	17	Czachówek Wschodni	07:06
595				58			
1	17	Ustanówek	06:40	0	100	Ustanówek	07:12
611				158			
9	67	Zalesie Górne	06:44	2	245	Zalesie Górne	07:16
669				401			
36	193	Piaseczno	06:49	50	335	Piaseczno	07:21
826				686			
10	61	Nowa Iwiczna	06:52	6	230	Nowa Iwiczna	07:24
877				910			

Pociąg: Mińsk Maz.-Radom KM 12800				Pociąg: Radom-Mińsk Maz. KM 21550			
wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.	wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.
napełnienie				napełnienie			
153				340			
0	5	Nowa Iwiczna	07:03	0	14	Czachówek Południowy	07:25
158				354			
37	20	Piaseczno	07:07	1	17	Czachówek Górny	07:28
141				370			
11	1	Zalesie Górne	07:11	3	28	Ustanówek	07:32
131				395			
3	0	Ustanówek	07:15	15	200	Zalesie Górne	07:36
128				580			
6	1	Czachówek Górny	07:19	180	130	Piaseczno	07:44
123				530			
6	1	Czachówek Południowy	07:21	19	75	Nowa Iwiczna	07:48
118				586			

Pociąg: Piaseczno - War. Zach. KM 91672				Pociąg: Piaseczno - War. Zach. KM 91674			
wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.	wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.
napełnienie				napełnienie			
0				0			
0	257	Piaseczno	07:06	0	480	Piaseczno	07:28
257				480			
4	209	Nowa Iwiczna	07:10	9	150	Nowa Iwiczna	07:31
462				621			

Pociąg: War. Zach.-Piaseczno KM 93930				Pociąg: War. Zach.-Piaseczno KM 11220			
wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.	wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.
napełnienie				napełnienie			
21				70			
3	7	Nowa Iwiczna	08:49	1	5	Nowa Iwiczna	07:33
25				74			
25	0	Piaseczno	08:53	74	0	Piaseczno	07:37
0				0			

Pociąg: Piława-Góra K. KM22610				Pociąg: Czachówek-Otwock KM 93530			
wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.	wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.
napełnienie				napełnienie			
61				0			
10	6	Nowa Iwiczna	07:56	0	49	Czachówek Południowy	08:05
57				49			
31	9	Piaseczno	08:01	0	7	Czachówek Górny	08:07
35				56			
27	0	Zalesie Górne	08:06	2	35	Ustanówek	08:11
8				89			
5	0	Ustanówek	08:10	3	98	Zalesie Górne	08:15
3				184			
1	0	Czachówek Wschodni	08:17	27	74	Piaseczno	08:20
2				231			
2	0	Góra Kalwaria	08:28	4	86	Nowa Iwiczna	08:23
0				313			

źródło: opracowanie własne

Tabl. 4.2 Liczba pasażerów w pociągach w godzinie szczytu popołudniowego oraz wsiadł/ wysiadł na przystankach kolejowych

Pociąg: Radom-Mińsk Maz. KM 21824				Pociąg: Góra K.-Piława KM 93570			
wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.	wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.
napełnienie				napełnienie			
47				0			
0	6	Czachówek Południowy	15:34	0	0	Góra Kalwaria	15:56
53				0			
0	0	Czachówek Górny	15:37	0	0	Czachówek Wschodni	16:06
53				0			
3	6	Ustanówek	15:40	0	13	Ustanówek	16:12
56				13			
3	8	Zalesie Górne	15:44	1	48	Zalesie Górne	16:16
61				60			
8	30	Piaseczno	15:49	4	64	Piaseczno	16:21
83				120			
5	8	Nowa Iwiczna	15:52	2	22	Nowa Iwiczna	16:24
86				140			

Pociąg: War. Wsch.-Góra K. KM 19908				Pociąg: Mińsk Maz.-Radom KM 12220			
wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.	wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.
napełnienie				napełnienie			
553				581			
120	7	Nowa Iwiczna	16:03	53	18	Nowa Iwiczna	16:15
440				546			
220	53	Piaseczno	16:06	211	68	Piaseczno	16:19
273				403			
175	1	Zalesie Górne	16:11	59	37	Zalesie Górne	16:23
99				381			
33	0	Ustanówek	16:14	11	5	Ustanówek	16:27
66				375			
17	0	Czachówek Wschodni	16:20	0	0	Czachówek Górny	16:30
49				375			
49	0	Góra Kalwaria	16:32	0	0	Czachówek Południowy	16:32
0				375			

Pociąg: Piaseczno - War. Zach. KM 93816				Pociąg: War. Zach.-Piaseczno KM 93937			
wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.	wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.
napełnienie				napełnienie			
0				449			
0	17	Piaseczno	16:35	135	6	Nowa Iwiczna	16:46
17				320			
5	8	Nowa Iwiczna	16:39	320	0	Piaseczno	16:49
20				0			

Pociąg: Radom-Mińsk Maz. KM 21826				Pociąg: Rembertów-Radom KM 12629/12227			
wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.	wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.
napełnienie				napełnienie			
38				868			
0	0	Czachówek Południowy	16:34	77	16	Nowa Iwiczna	17:07
38				807			
0	0	Czachówek Górny	16:37	300	84	Piaseczno	17:11
38				591			
1	8	Ustanówek	16:41	178	8	Zalesie Górne	17:16
45				421			
2	9	Zalesie Górne	16:44	42	0	Ustanówek	17:20
52				379			
8	7	Piaseczno	16:49	17	0	Czachówek Górny	17:23
51				362			
3	4	Nowa Iwiczna	16:53	57	0	Czachówek Południowy	17:25
52				305			

Pociąg: War. Zach.-Piaseczno KM 12226			
wysiadł	wsiadł	Przystanek	godz.
napełnienie			
124			
60	21	Nowa Iwiczna	17:18
85			
130	45	Piaseczno	17:22
0			

źródło: opracowanie własne

Tabl. 4.3 Liczba pasażerów w godzinie szczytu porannego i popołudniowego, ul. Puławska, przystanek Mysiadło

Kierunek	z Warszawy, za przystankiem Mysiadło 01				do Warszawy, przed przystankiem Mysiadło 02			
Godz.	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów
6:30-7:00	162	9	0	3	563	12	0	3
7:00-7:30	109	9	0	1	970	9	0	2
7:30-8:00	74	8	0	1	618	7	0	3
8:00-8:30	81	8	1	2	453	6	0	1
15:30-16:00	477	8	0	2	176	8	1	2
16:00-16:30	928	10	0	3	232	10	0	2
16:30-17:00	973	10	0	2	247	10	0	1
17:00-17:30	756	9	0	3	229	8	0	0
7:00-8:00	183	17	0	2	1588	16	0	5
16:00-17:00	1901	20	0	5	479	20	0	3

źródło: opracowanie własne

Tabl. 4.4 Liczba pasażerów w godzinie szczytu porannego i popołudniowego, Aleja Krakowska, przystanek Stary Sękocin

Kierunek	z Warszawy, przed przyst. Stary Sękocin 02				do Warszawy, za przyst. Stary Sękocin 01			
Godz.	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów
6:30-7:00	58	2	1	1	65	1	0	2
7:00-7:30	15	1	0	1	170	1	0	6
7:30-8:00	75	2	0	4	70	2	1	2
8:00-8:30	50	1	0	3	25	1	1	2
15:30-16:00	25	1	1	2	28	2	0	2
16:00-16:30	67	2	1	4	10	1	1	2
16:30-17:00	35	1	0	3	67	2	0	4
17:00-17:30	50	1	0	1	55	1	1	0
7:00-8:00	90	3	0	5	240	3	1	8
16:00-17:00	102	3	1	7	77	3	1	6

źródło: opracowanie własne

Tabl. 4.5 Liczba pasażerów w godzinie szczytu porannego i popołudniowego, DW724 ul. Warszawska, przystanek Osiedle Konstancja

Kierunek	z Warszawy, przed przyst. Os.Konstancja 01				do Warszawy, za przyst. Os.Konstancja 02			
Godz.	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów
6:30-7:00	23	3	0	1	414	4	1	0
7:00-7:30	70	5	0	1	285	3	1	0
7:30-8:00	50	2	0	0	273	5	1	1
8:00-8:30	123	4	3	0	328	4	1	0
15:30-16:00	79	2	0	0	30	2	0	0
16:00-16:30	233	6	0	1	152	6	0	0
16:30-17:00	300	4	1	1	94	5	0	0
17:00-17:30	240	6	0	1	89	5	0	0
7:00-8:00	120	7	0	1	558	8	2	1
16:00-17:00	533	10	1	2	246	11	0	0

źródło: opracowanie własne

Tabl. 4.6 Liczba pasażerów w godzinie szczytu porannego i popołudniowego, ul. Postępu, przystanek Postępu

Kierunek	z Warszawy, za przyst. Postępu 04				do Warszawy, przed przyst. Postępu 03			
Godz.	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów
6:30-7:00	1	1	0	0	26	1	1	0

„Studium układu drogowego powiatu piaseczyńskiego”

7:00-7:30	0	0	0	0	0	0	0	0
7:30-8:00	7	1	0	0	35	1	0	0
8:00-8:30	0	0	0	0	0	0	0	0
15:30-16:00	0	0	0	0	5	1	0	0
16:00-16:30	0	0	0	0	0	0	0	0
16:30-17:00	8	1	0	0	3	1	0	0
17:00-17:30	0	0	0	0	0	0	0	0
7:00-8:00	7	1	0	0	35	1	0	0
16:00-17:00	8	1	0	0	3	1	0	0

źródło: opracowanie własne

Tabl. 4.7 Liczba pasażerów w godzinie szczytu porannego i popołudniowego, ul. Słoneczna, przystanek Postępu

Kierunek	z Warszawy, za przystankiem Postępu 02				do Warszawy, przed przystankiem Postępu 01			
Godz.	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów
6:30-7:00	4	1	0	0	28	1	1	0
7:00-7:30	10	1	0	0	40	1	0	1
7:30-8:00	12	1	0	1	35	1	0	1
8:00-8:30	13	1	0	0	8	1	0	0
15:30-16:00	0	0	0	0	16	1	0	0
16:00-16:30	25	1	0	0	9	1	0	1
16:30-17:00	20	1	0	1	16	1	0	1
17:00-17:30	25	1	0	0	40	1	0	0
7:00-8:00	22	2	0	1	75	2	0	2
16:00-17:00	45	2	0	1	25	2	0	2

źródło: opracowanie własne

Tabl. 4.8 Liczba pasażerów w godzinie szczytu porannego i popołudniowego, ul. Chyliczkowska, przystanek Chyliczkowska-Technikum

Kierunek	z Piaseczna, za przyst. Chyliczkowska-Technikum 02				do Piaseczna, za przyst. Chyliczkowska-Technikum 01			
Godz.	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów
6:30-7:00	110	2	1	1	60	1	1	2
7:00-7:30	159	2	0	0	155	3	3	0
7:30-8:00	53	1	2	1	65	1	1	0
8:00-8:30	90	3	0	0	71	4	1	0
15:30-16:00	88	2	1	0	75	2	1	1
16:00-16:30	40	2	0	0	52	1	1	0
16:30-17:00	25	3	1	0	45	2	0	0
17:00-17:30	38	3	0	0	50	3	1	1
7:00-8:00	212	3	2	1	220	4	4	0
16:00-17:00	65	5	1	0	97	3	1	0

źródło: opracowanie własne

Tabl. 4.9 Liczba pasażerów w godzinie szczytu porannego i popołudniowego, DK79 ul. Mostowa i Asfaltowa, przystanek Polna i Mostowa

Kierunek	z Piaseczna, przed przystankiem Polna 01				do Piaseczna, za przystankiem Mostowa 02			
Godz.	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów
6:30-7:00	10	1	2	3	20	1	0	2
7:00-7:30	4	1	1	3	20	1	2	3
7:30-8:00	14	1	1	1	10	1	1	2
8:00-8:30	3	1	1	4	40	1	0	3
15:30-16:00	50	2	1	0	0	0	0	2
16:00-16:30	0	0	1	3	23	2	0	1
16:30-17:00	45	2	0	2	0	0	2	2
17:00-17:30	0	0	0	2	9	2	0	1

7:00-8:00	18	2	2	4	30	2	3	5
16:00-17:00	45	2	1	5	23	2	2	3

źródło: opracowanie własne

Tabl. 4.10 Liczba pasażerów w godzinie szczytu porannego i popołudniowego, ul. Pod Bateriami, przystanek Zalesie Dolne

Kierunek	z Piaseczna, przed przyst. Zalesie Dolne 01				do Piaseczna, przed przyst. Zalesie Dolne 02			
Godz.	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów
6:30-7:00	44	4	0	1	95	3	0	1
7:00-7:30	53	5	0	1	130	4	1	1
7:30-8:00	50	4	1	0	255	4	0	1
8:00-8:30	16	4	0	0	70	4	0	1
15:30-16:00	263	4	0	0	42	4	1	1
16:00-16:30	135	3	1	1	44	4	0	1
16:30-17:00	144	6	0	2	40	5	0	2
17:00-17:30	113	5	0	0	71	4	0	1
7:00-8:00	103	9	1	1	385	8	1	2
16:00-17:00	279	9	1	3	84	9	0	3

źródło: opracowanie własne

Tabl. 4.11 Liczba pasażerów w godzinie szczytu porannego i popołudniowego, DW724 ul. Wilanowska, przystanek Od Lasu

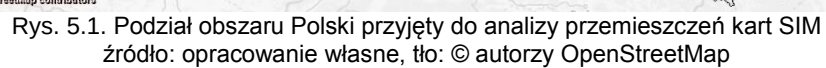
Kierunek	z Warszawy, przed przyst. Od Lasu 01				do Warszawy, za przyst. Od Lasu 02			
Godz.	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów	Liczba pasażerów ZTM	Liczba autobusów ZTM	Liczba busów	Liczba autokarów
6:30-7:00	2	1	0	0	23	2	0	0
7:00-7:30	10	2	0	1	8	1	0	0
7:30-8:00	4	1	0	0	90	2	1	1
8:00-8:30	3	1	0	1	0	0	0	0
15:30-16:00	210	2	1	1	18	2		1
16:00-16:30	7	1	0	0	0	0	0	0
16:30-17:00	119	1	0	2	14	2	0	0
17:00-17:30	6	1	2	0	5	1	0	0
7:00-8:00	14	3	0	1	98	3	1	1
16:00-17:00	126	2	0	2	14	2	0	0

źródło: opracowanie własne

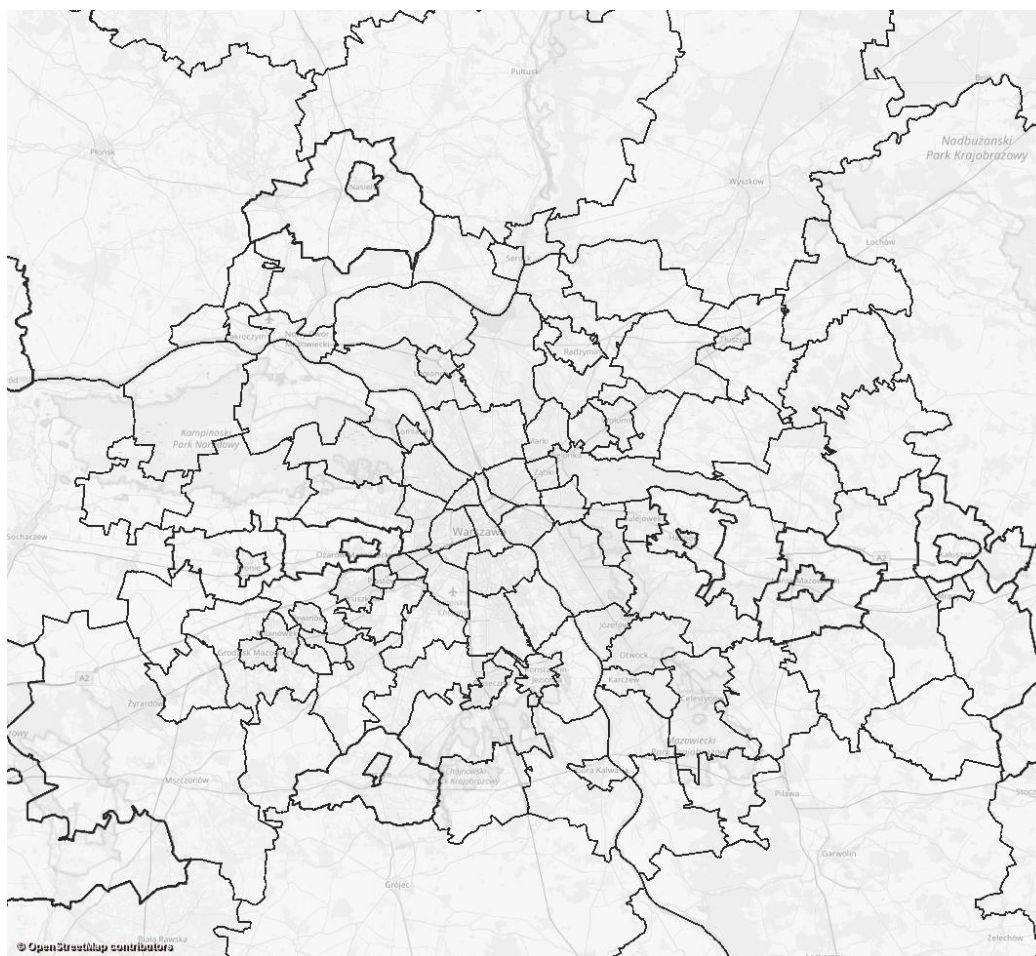
5 Rozkład przestrzenny podróży mieszkańców powiatu

5.1 Analiza podróży w powiecie Piaseczyńskim na podstawie danych SIM

Analizę podróży przeprowadzono z wykorzystaniem bazy danych kart SIM pozyskanych dla okresu 15-17 listopad 2016. Baza danych została utworzona w ramach projektu badawczego Zasady prognozowania ruchu drogowego z uwzględnieniem innych środków transportu RID-I/62 2A wykonywanego przez konsorcjum Politechniki Warszawskiej i Politechniki Krakowskiej (kierownik projektu dr inż. A. Brzeziński). W analizie wykorzystano dane o podróżach osób rozumianych jako przemieszczenia kart SIM, bez podziału na środki transportu. Przeanalizowano przemieszczenia pomiędzy poszczególnymi powiatami w skali kraju i pomiędzy gminami i dzielnicami Warszawy w strefie metropolitarnej Warszawy.



Rys. 5.1. Podział obszaru Polski przyjęty do analizy przemieszczeń kart SIM
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



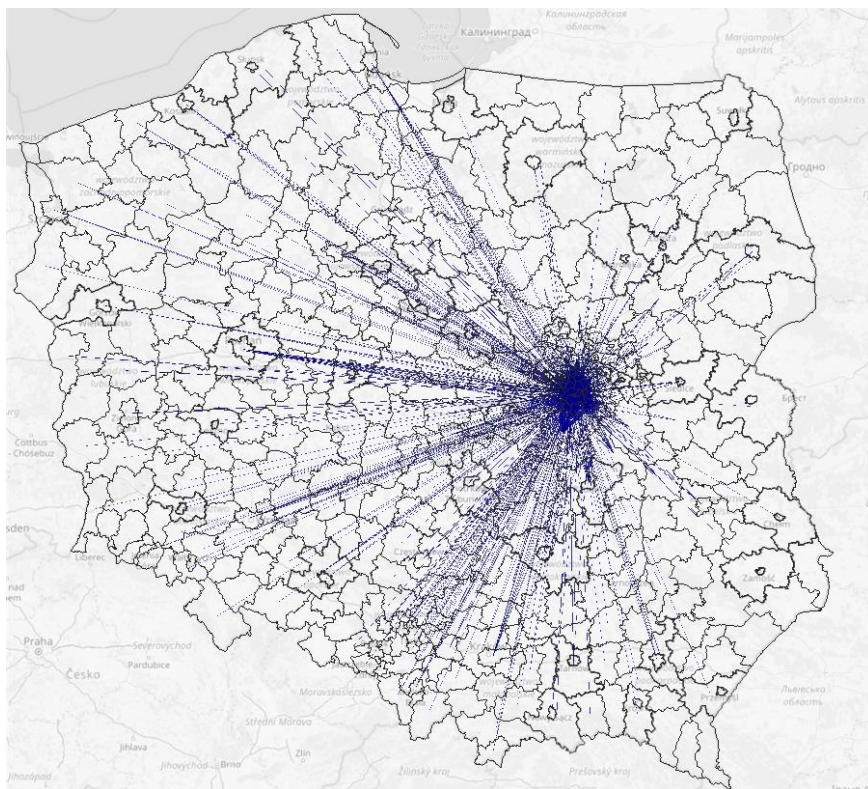
Rys. 5.2. Uszczegółowiony podział strefy metropolitarnej Warszawy przyjęty do analizy przemieszczeń kart SIM
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

Łącznie przeanalizowano ok 2 mln podróży realizowanych w całym kraju. Z uwagi na specyfikę analizowanych danych (karty SIM) w definicji podróży przyjęto następujące założenia:

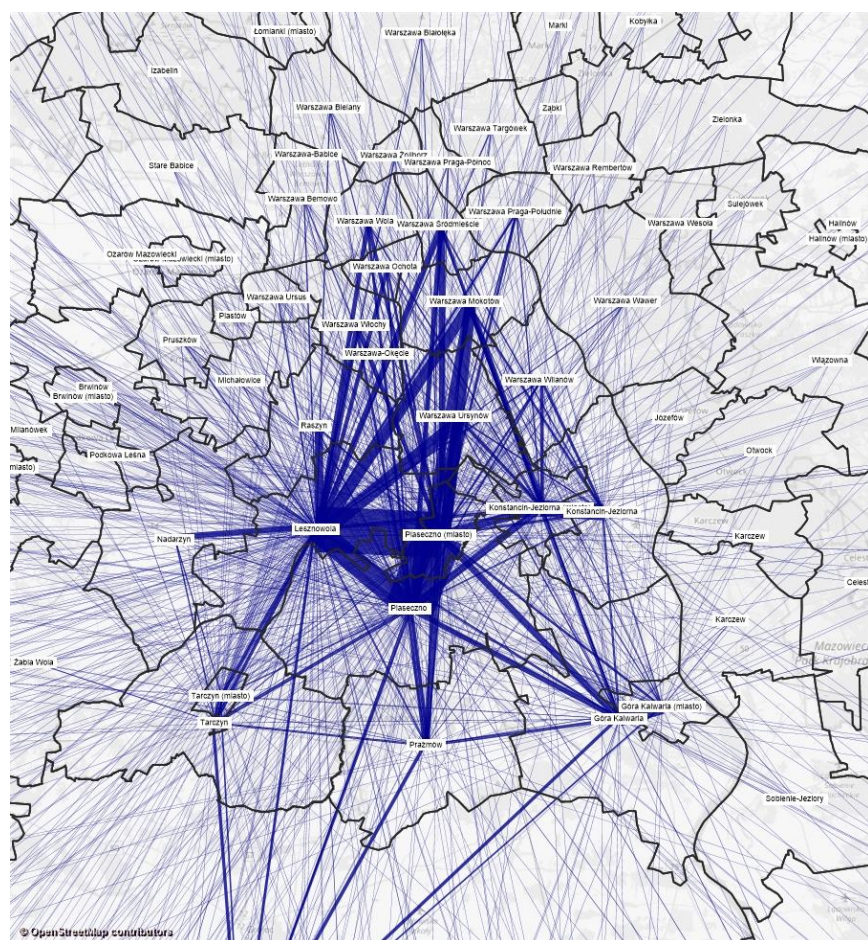
- 1) Maksymalny czas postoju, nieprzerwywający podróży wynosi 3h. Oznacza to tyle, że przemieszczanie się użytkownika karty SIM z punktu A do punktu B i zatrzymanie się na >3h w punkcie C, jest traktowane odpowiednio jako dwie podróże A->C, C->B jeśli zatrzymanie jest <3 godz. jedna podróż A->B. Uwaga: podróż A->A, oznacza, że osoba przemieszczała się poza granice rejonu komunikacyjnego A, ale punktem docelowym był również rejon A.
- 2) W analogiczny sposób traktowana jest podróż (lub jej brak) wykonywana w granicach poszczególnej gminy lub powiatu. Jeżeli użytkownik danej karty SIM, przebywał w gminie/powiecie A mniej niż 3h, wówczas sytuacja ta była interpretowana jako postój w czasie podróży i nie była brana pod uwagę w analizie dotyczącej użytkowników nie wykonujących podróży.

Konieczność anonimizacji danych wymusiła eliminację niektórych podróży np. przy agregacji danych w przypadku małej liczby podróży (wynikającej z dużej szczegółowości danych tj. dane przedstawiane w godzinie a nie w dobie itd.). Przy agregowaniu danych założono, że przy podróżach których liczba na danej relacji jest równa lub mniejsza 5 stosowana jest wartość średnia tych wszystkich podróży (których wartość była mniejsza bądź równa 5).

Wyniki analizy przedstawiono na rysunkach poniżej, w postaci więzby przemieszczeń kart SIM z gmin tworzących powiat piaseczyński w skali kraju i związanych ze strefą metropolitarą Warszawy.



Rys. 5.3. Wieżba przemieszczeń z gmin powiatu Piaseczyńskiego w skali całego kraju
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

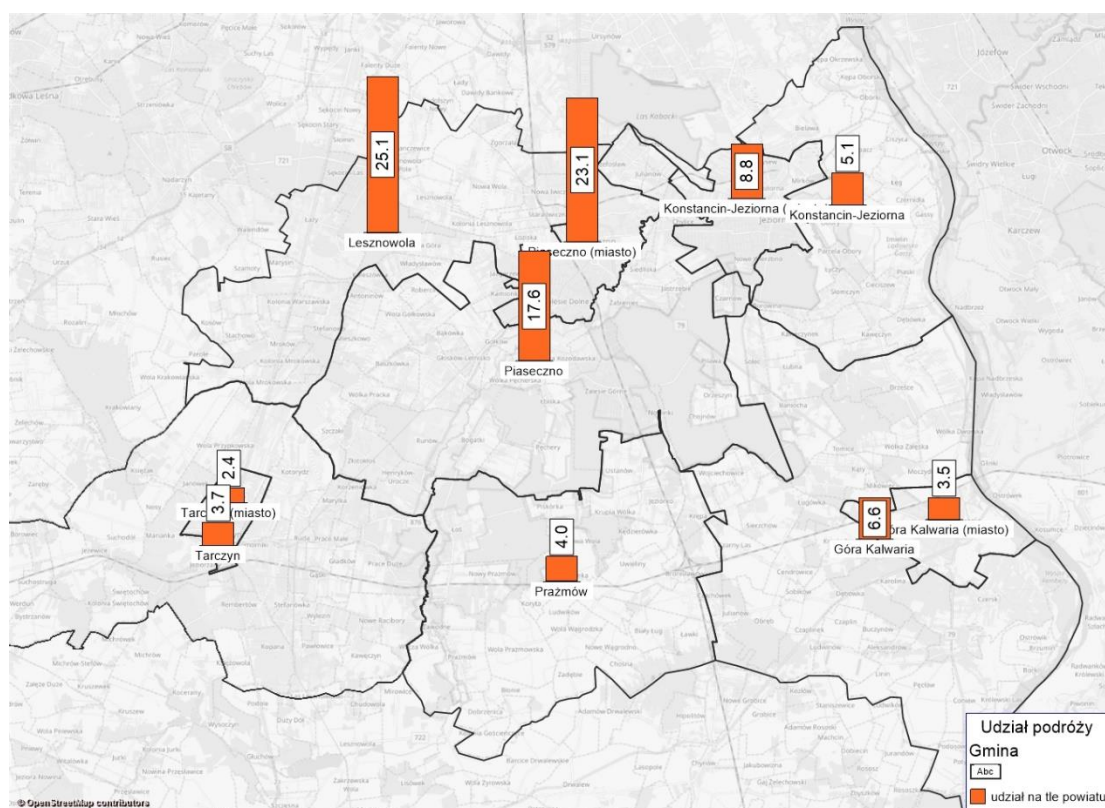


Rys. 5.4. Wieżba przemieszczeń kart SIM z gmin powiatu Piaseczyńskiego w skali metropolii warszawskiej
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

Analiza danych pozwoliła na opracowanie charakterystyk poszczególnych gmin tworzących powiat piaseczyński, tj.:

- Góry Kalwarii (miasto)
- Góry Kalwarii (obszar wiejski)
- Konstancina-Jeziornej (miasto)
- Konstancina-Jeziornej (obszar wiejski)
- Lesznawoli
- Piaseczna (miasto)
- Piaseczna (obszar wiejski)
- Prażmowa
- Tarczyna (miasto)
- Tarczyna

Stwierdzono, że poszczególne gminy różnią się znacząco pod względem udziału podróży wyjeżdżających poza obszar powiatu piaseczyńskiego – rysunek poniżej.

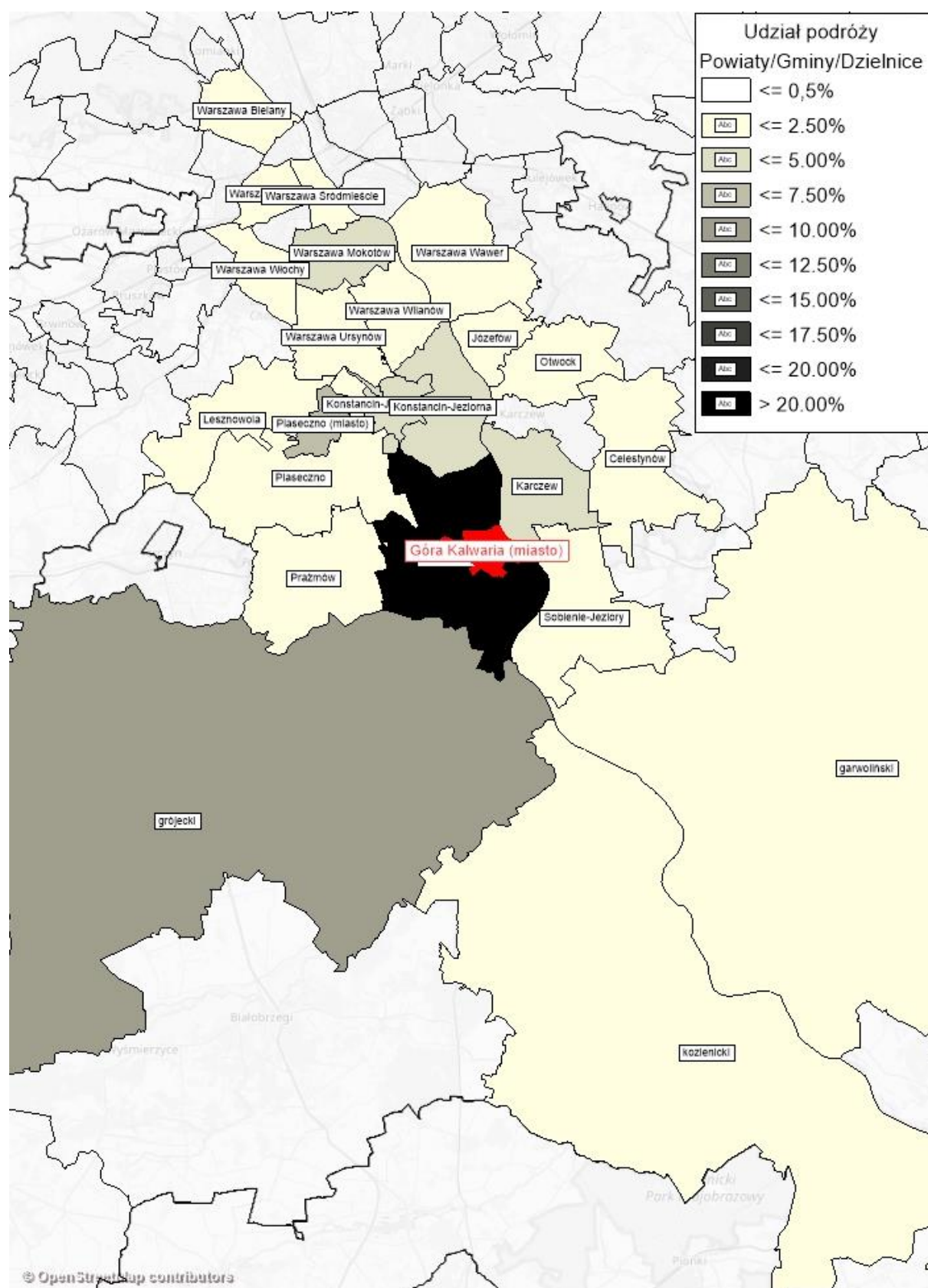


Rys. 5.5. Udziały podróży wyjeżdżających z poszczególnych gmin powiatu piaseczyńskiego
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

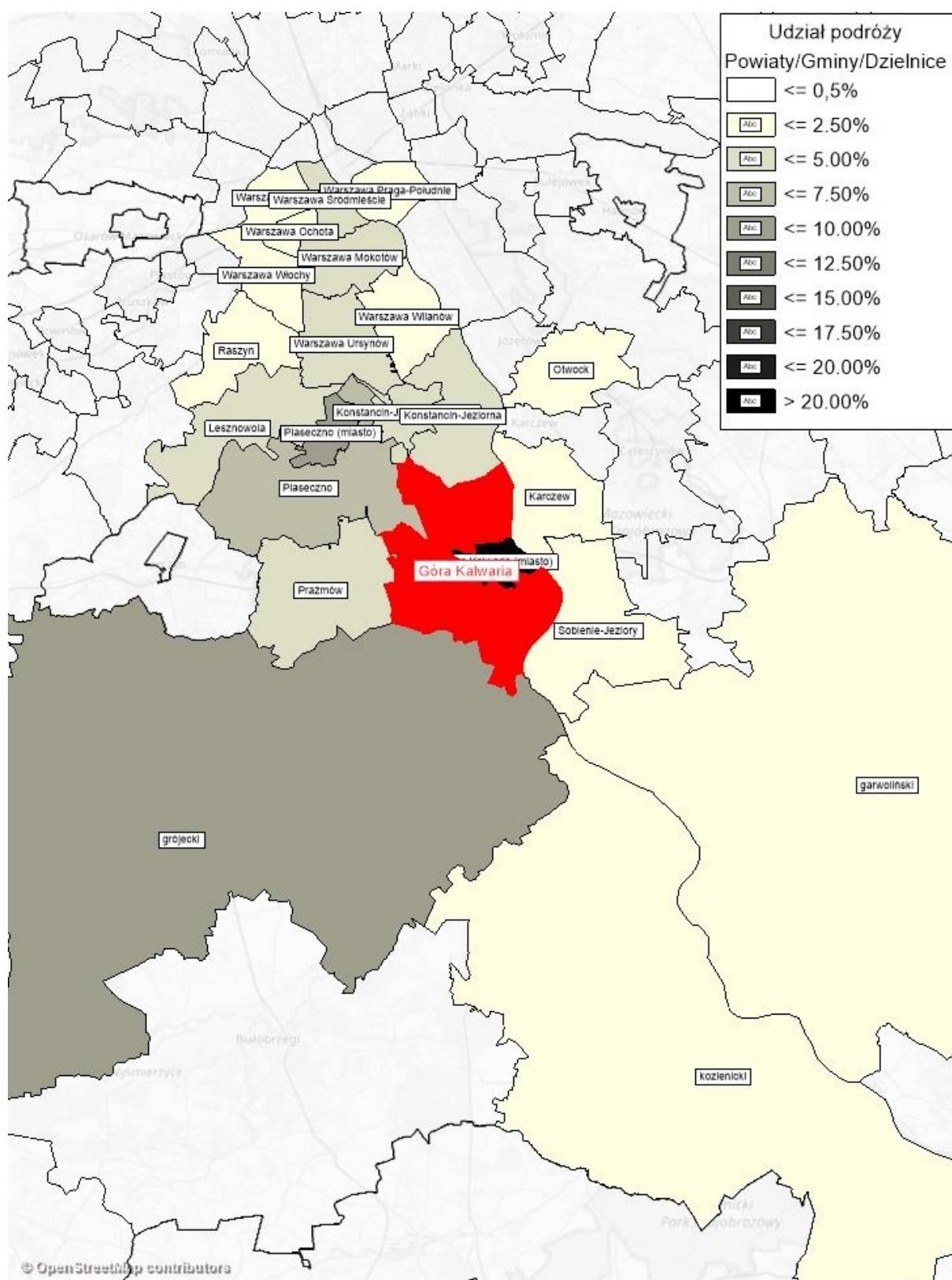
Z tego punktu widzenia największymi generatorami ruchu w powiecie piaseczyńskim są gminy Lesznawola 25% podróży generowanych w gminie wyjeżdża poza powiat piaseczyński, Piaseczno gmina miejska – odpowiednio 23% podróży i Piaseczno gmina wiejska prawie 18% podróży.

Poniżej przedstawiono szczegółowe charakterystyki dot. poszczególnych gmin obejmujące:

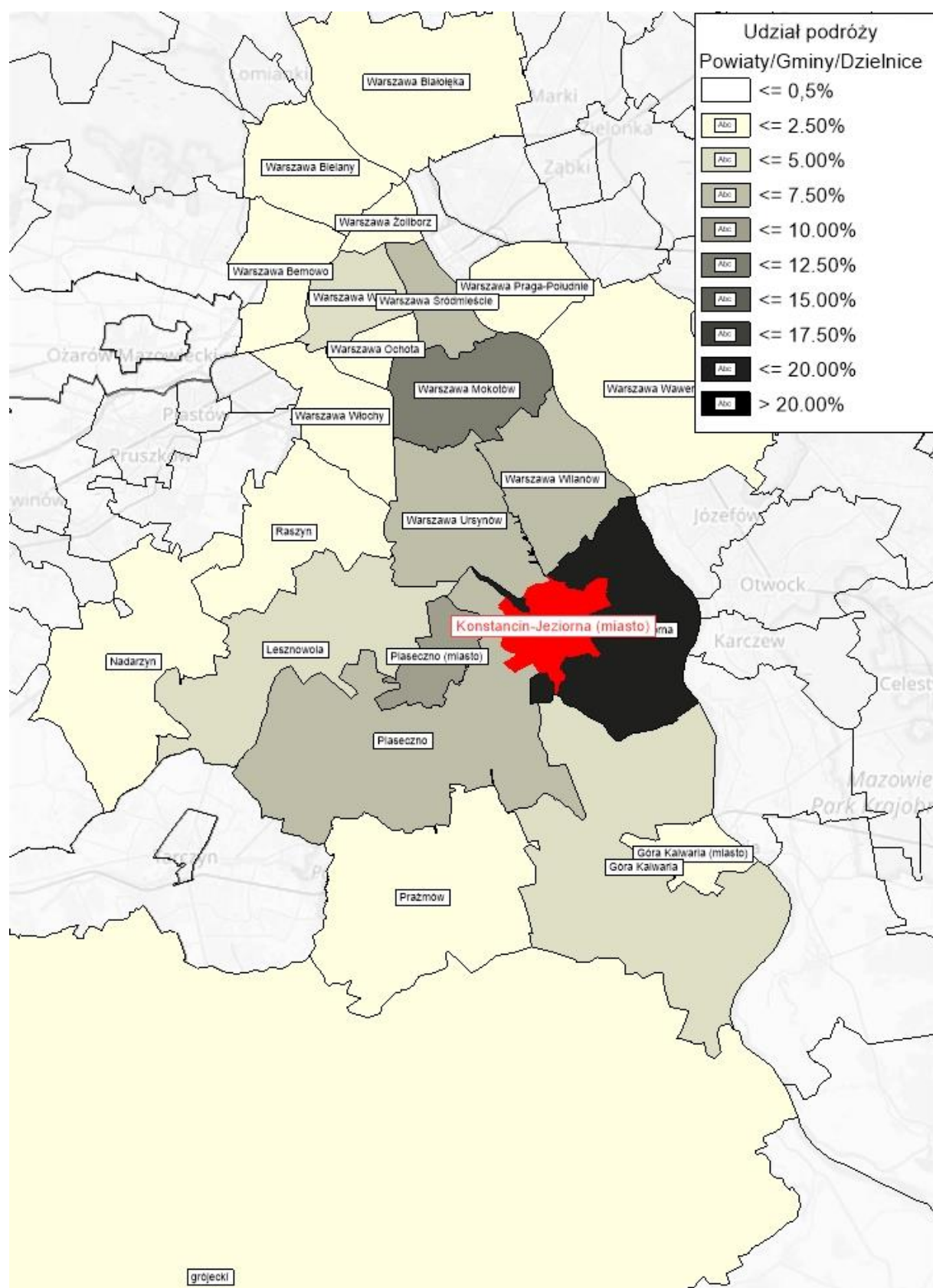
- kierunki podróży,
- udział i rozkład podróży do poszczególnych gmin/dzielnic Warszawy.



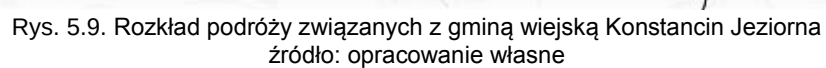
Rys. 5.6. Rozkład podróży związanych z gminą miejską Góra Kalwaria
źródło: opracowanie własne

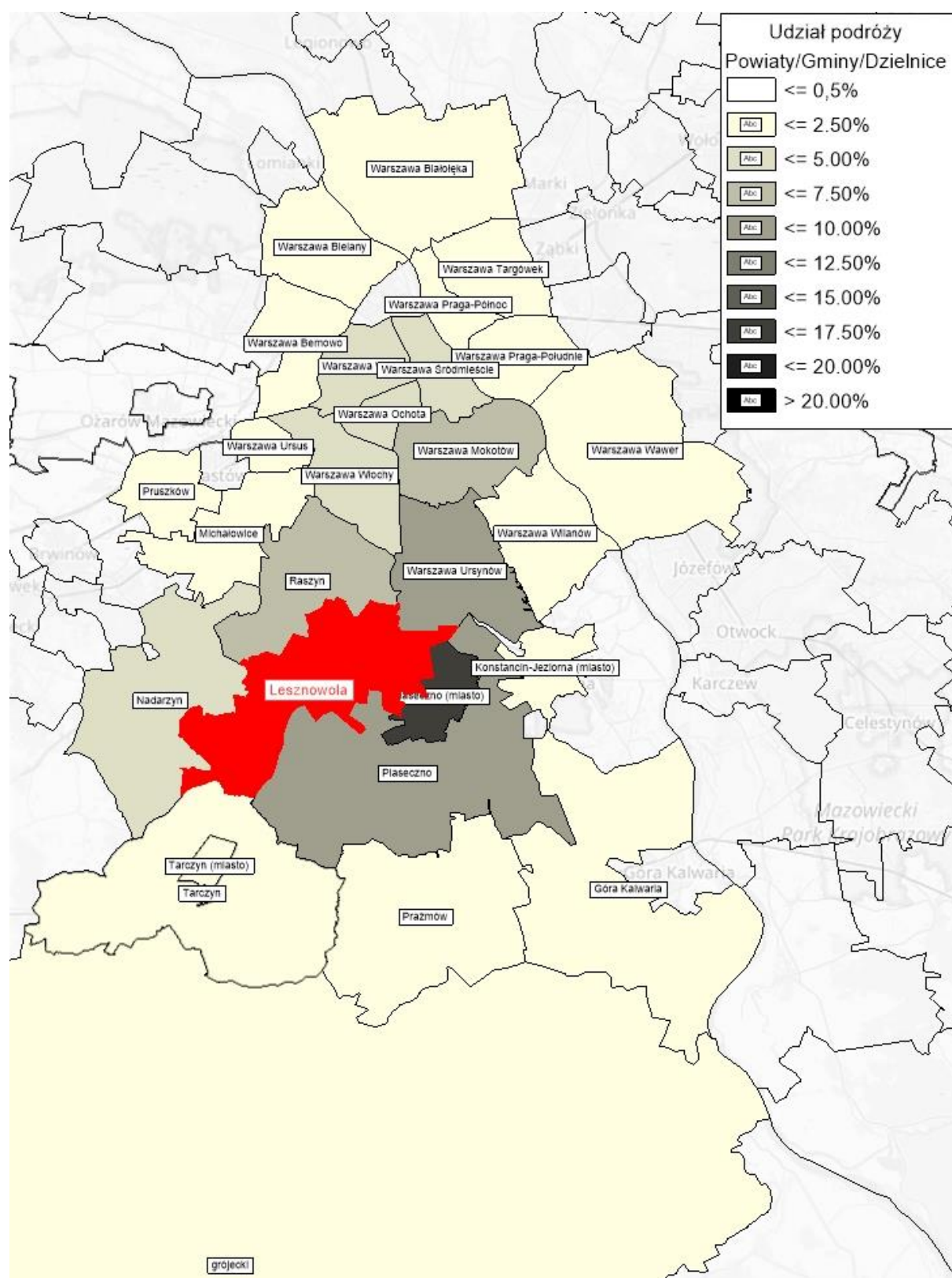


Rys. 5.7. Rozkład podróży związanych z gminą wiejską Góra Kalwaria
źródło: opracowanie własne

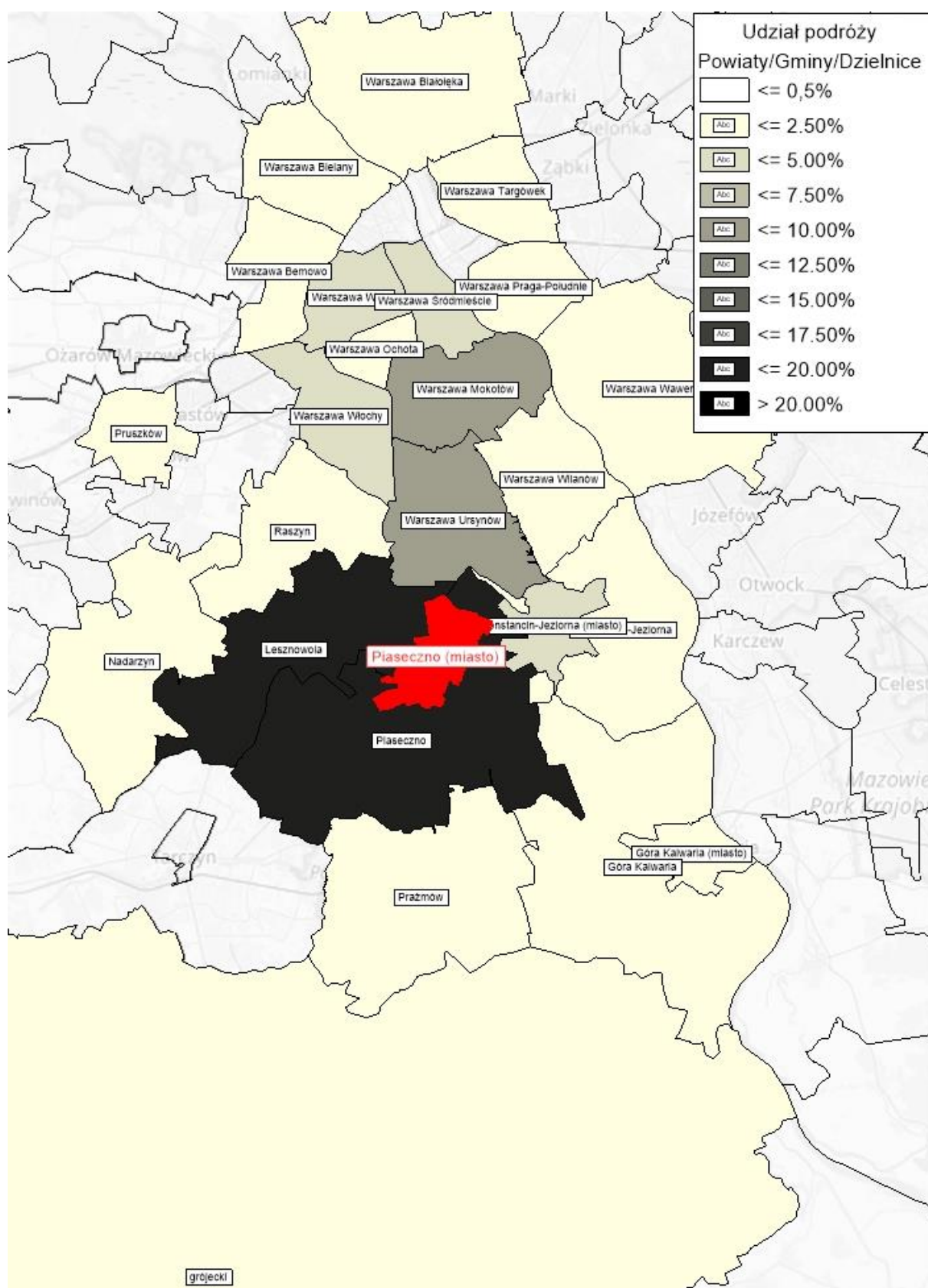


Rys. 5.8. Rozkład podróży związanych z gminą miejską Konstancin Jeziorna
źródło: opracowanie własne

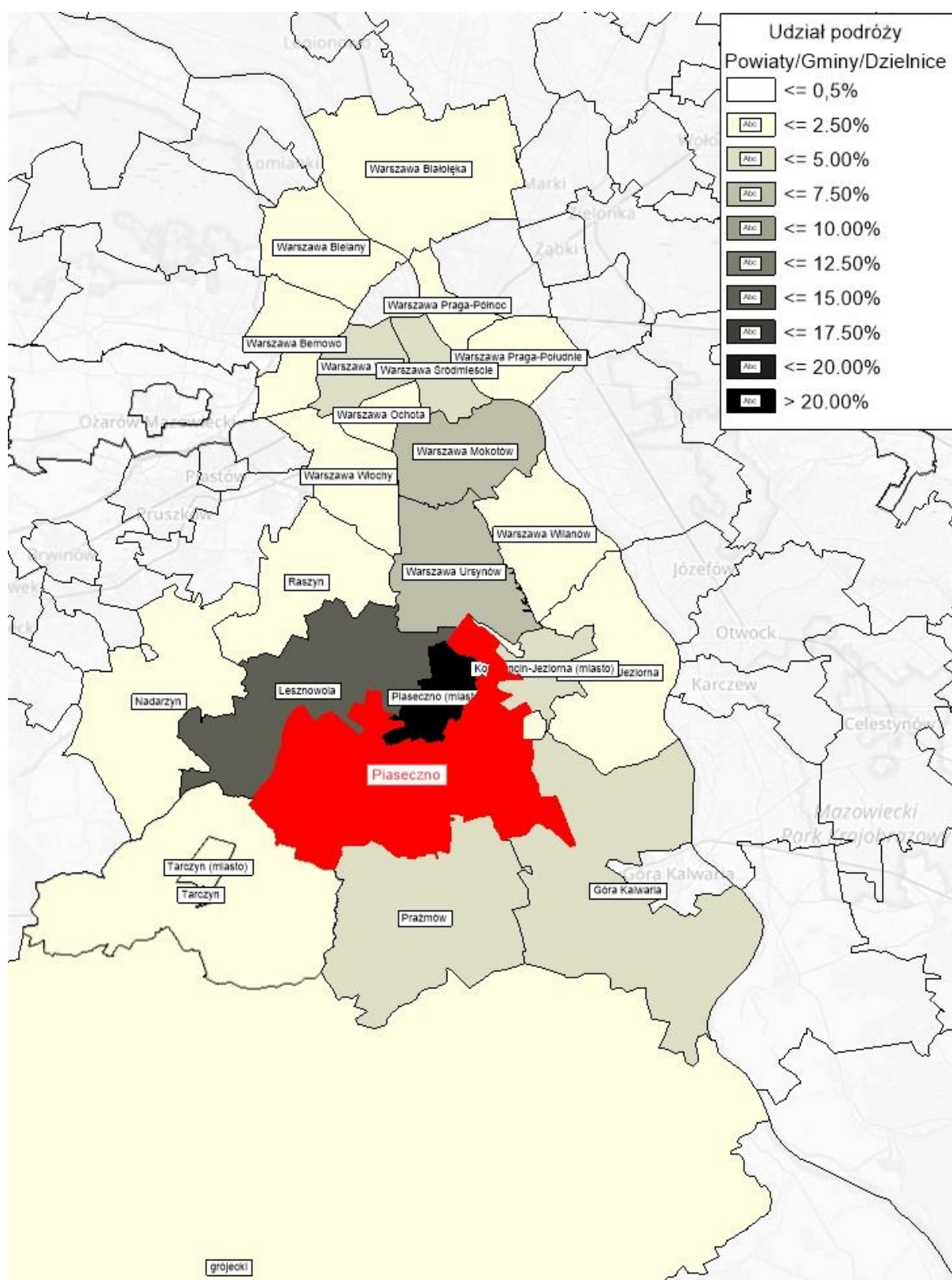




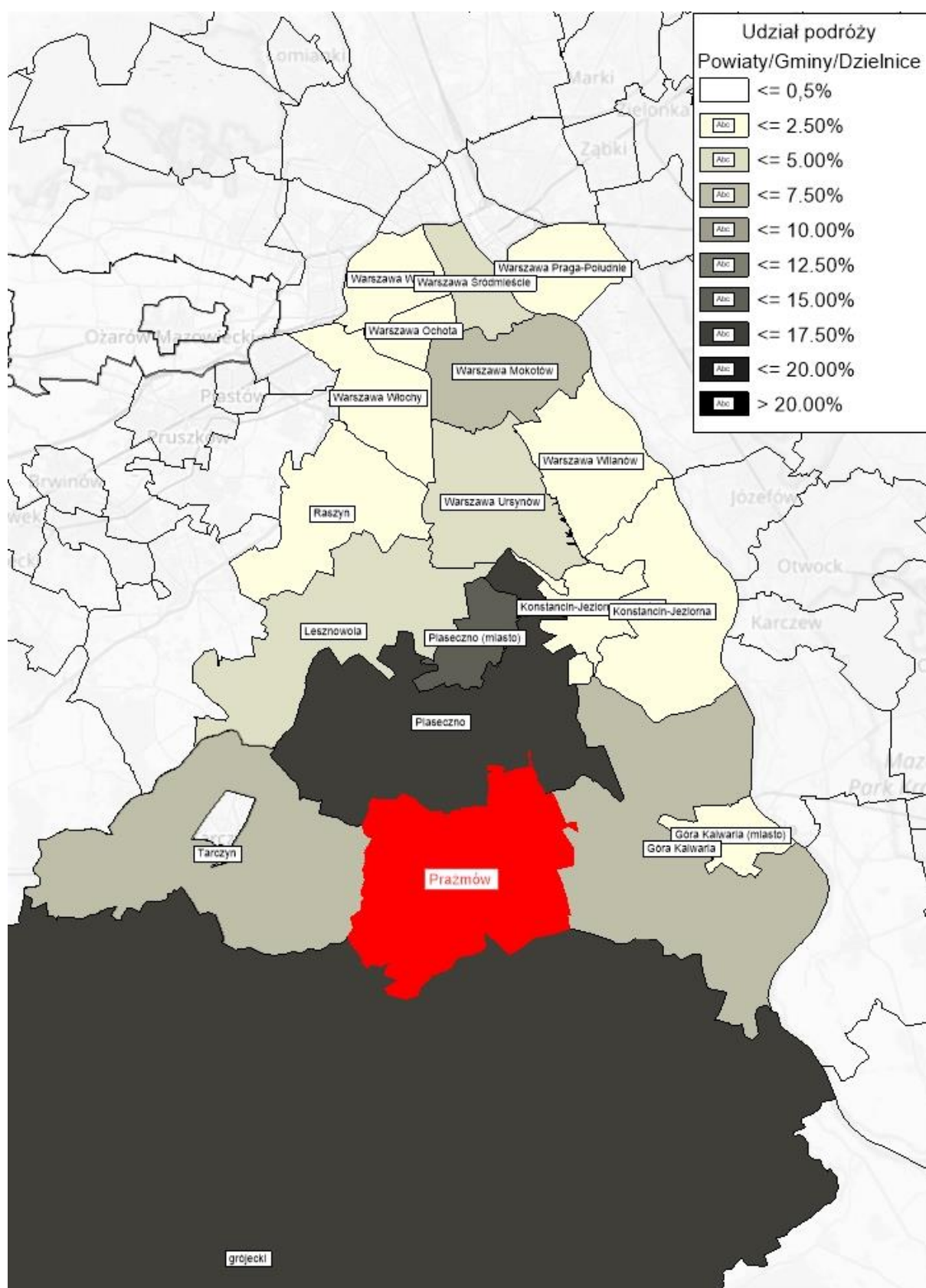
Rys. 5.10. Rozkład podróży związanych z gminą Lesznowola
źródło: opracowanie własne



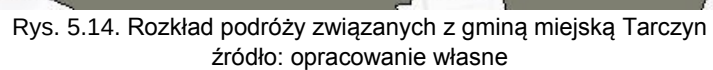
Rys. 5.11. Rozkład podróży związanych z gminą miejską Piaseczno
źródło: opracowanie własne

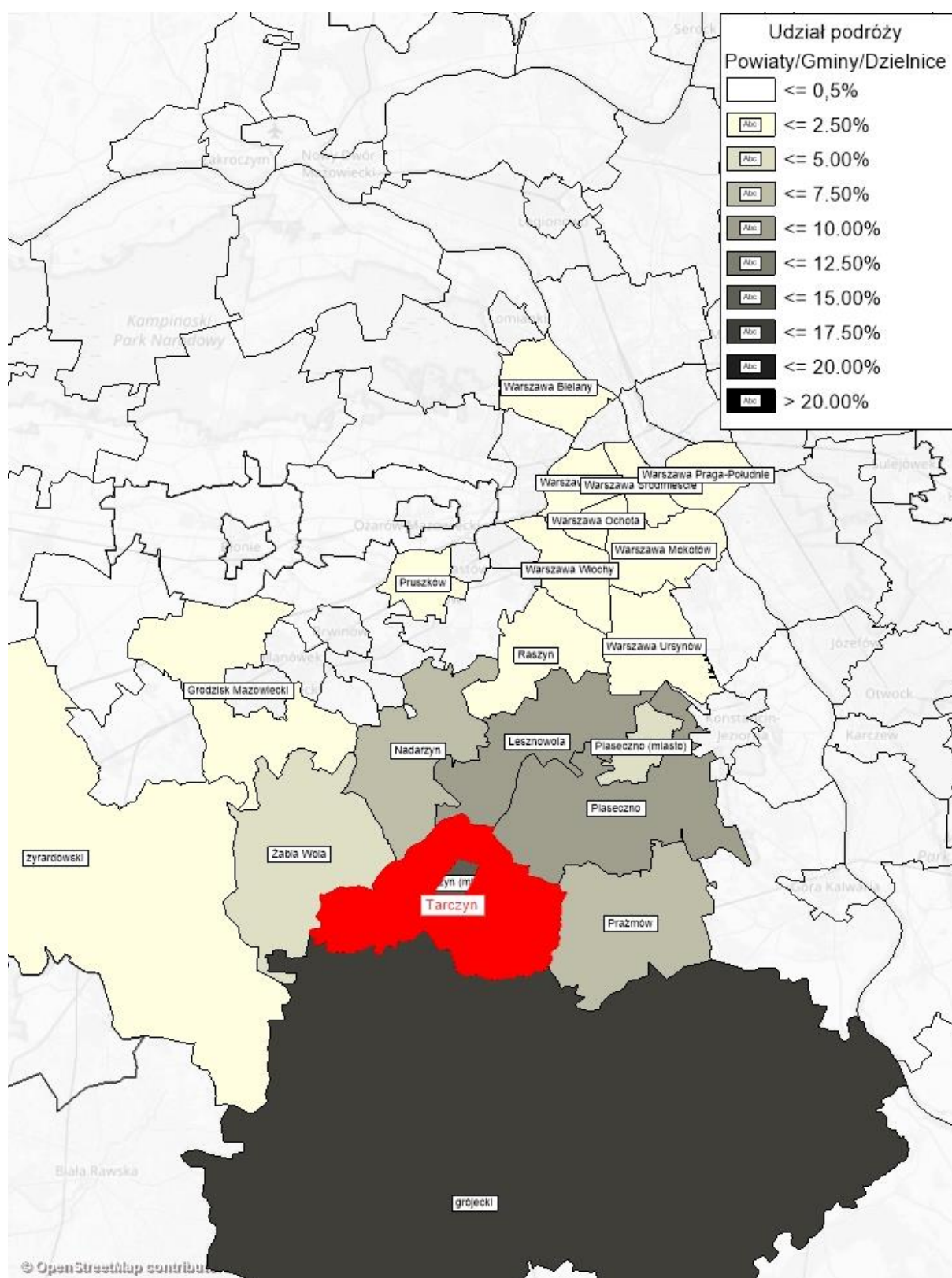


Rys. 5.12. Rozkład podróży związanych z gminą wiejską Piaseczno
źródło: opracowanie własne

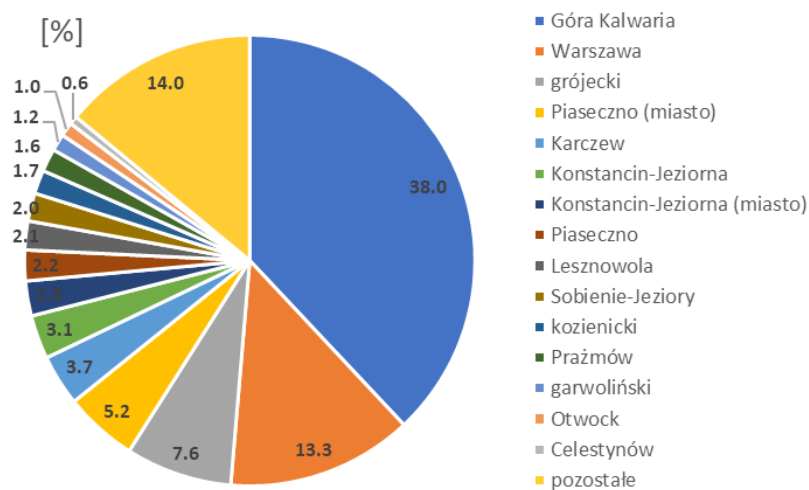


Rys. 5.13. Rozkład podróży związanych z gminą Prażmów
źródło: opracowanie własne

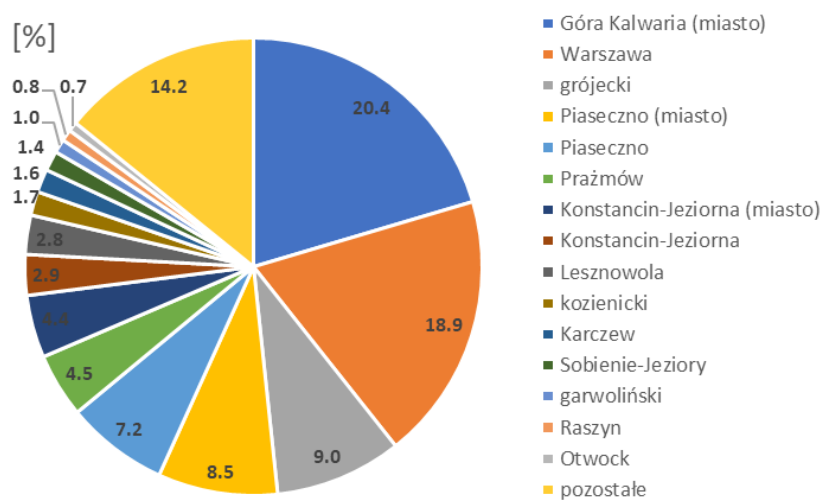




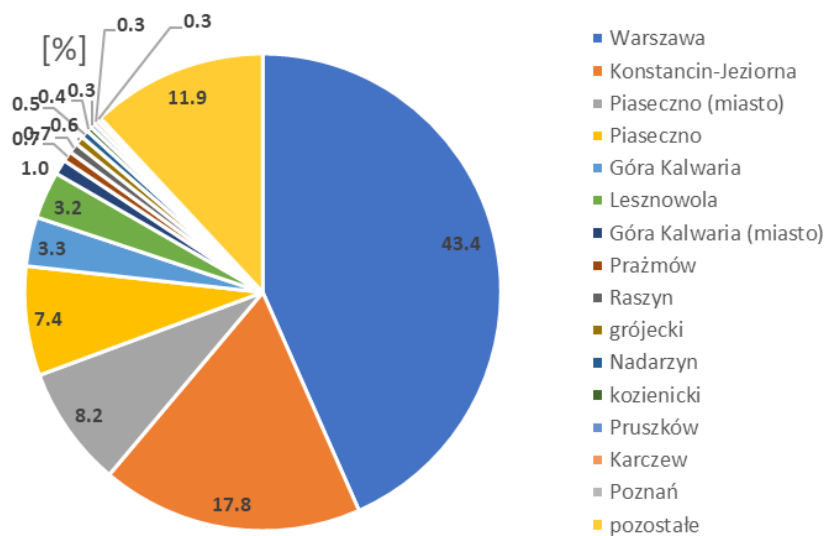
Rys. 5.15. Rozkład podróży związanych z gminą wiejską Tarczyn
źródło: opracowanie własne



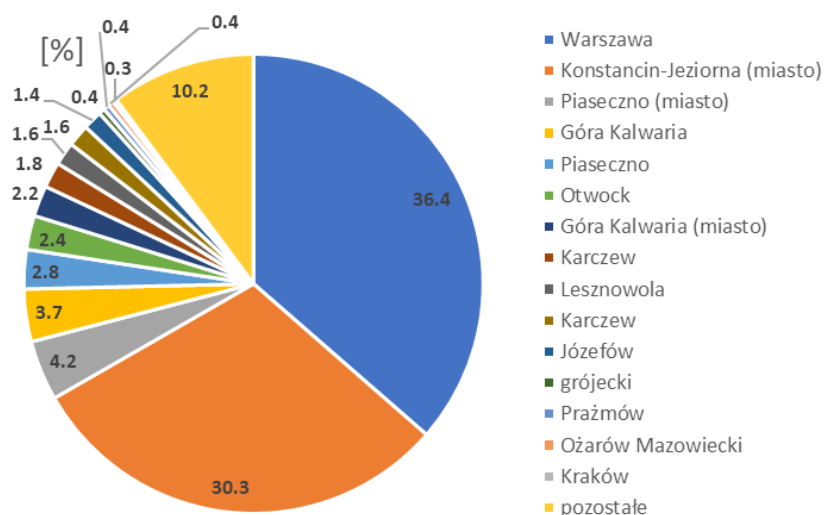
Rys. 5.16. Rozkład podróży związanych z gminą miejską Góra Kalwaria
źródło: opracowanie własne



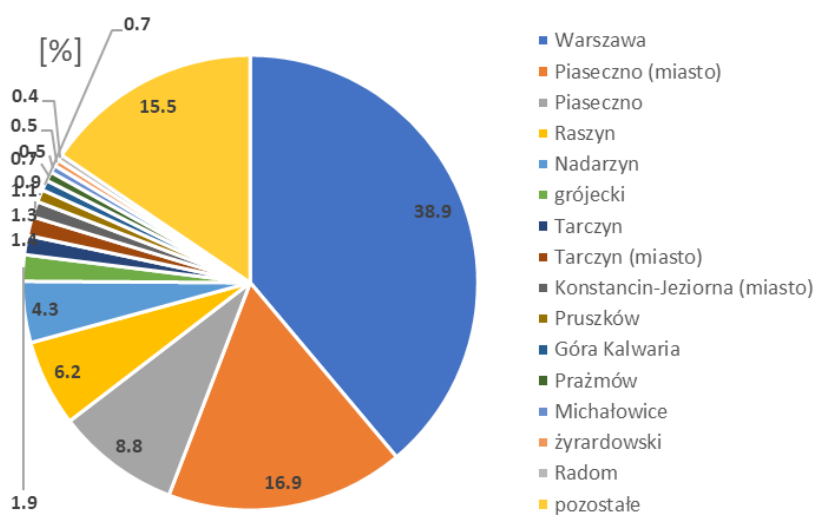
Rys. 5.17. Rozkład podróży związanych z gminą wiejską Góra Kalwaria
źródło: opracowanie własne



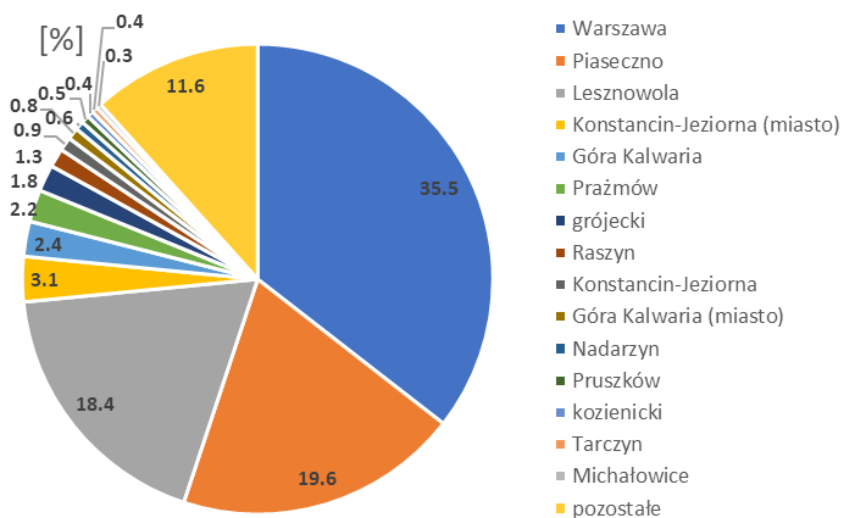
Rys. 5.18. Rozkład podróży związanych z gminą miejską Konstancin Jeziorna
źródło: opracowanie własne



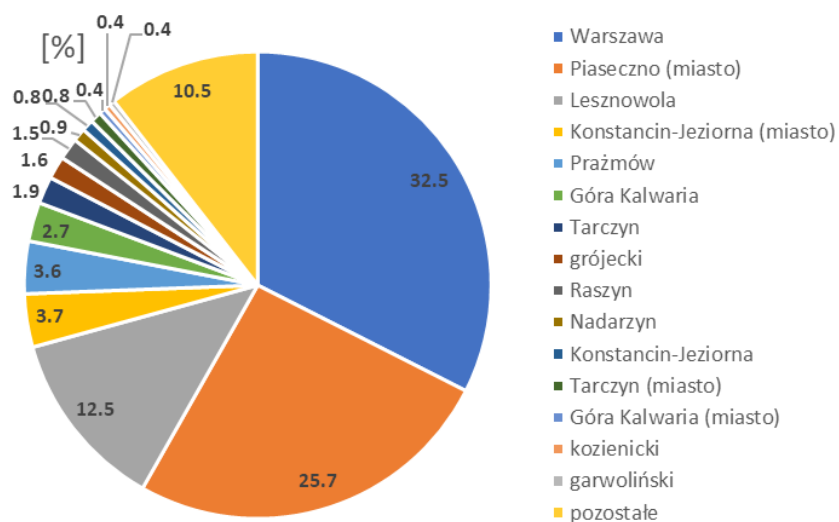
Rys. 5.19. Rozkład podróży związanych z gminą wiejską Konstancin Jeziorna
źródło: opracowanie własne



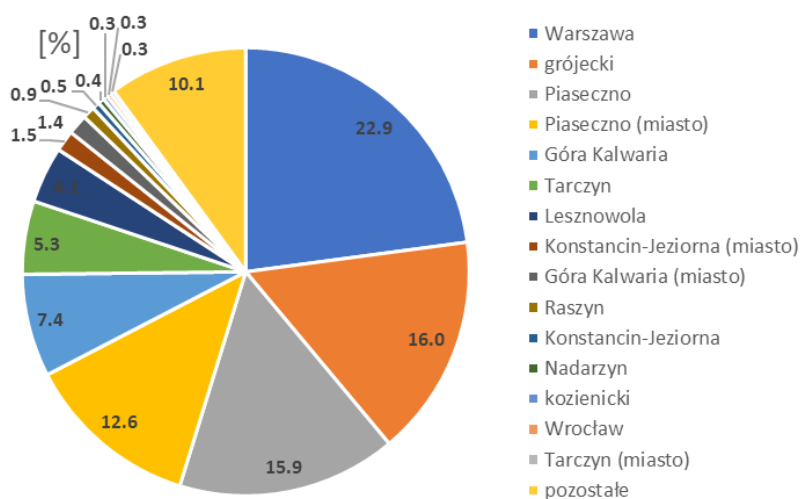
Rys. 5.20. Rozkład podróży związanych z gminą Lesznowola
źródło: opracowanie własne



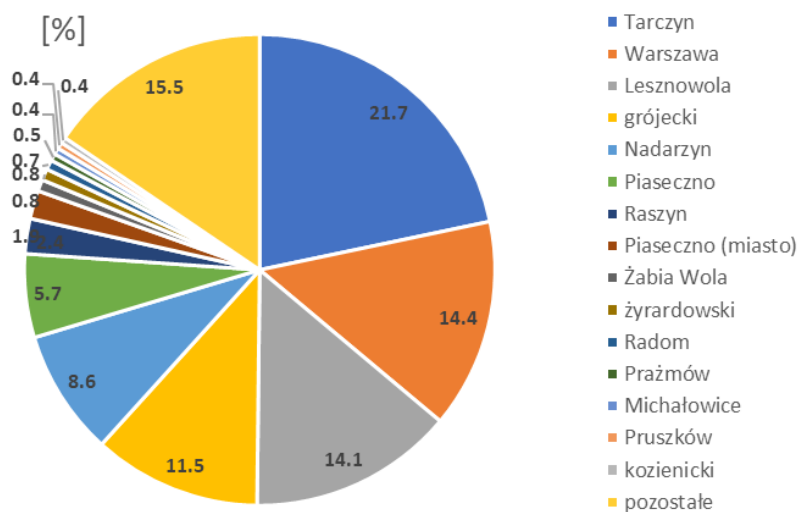
Rys. 5.21. Rozkład podróży związanych z gminą miejską Piaseczno
źródło: opracowanie własne



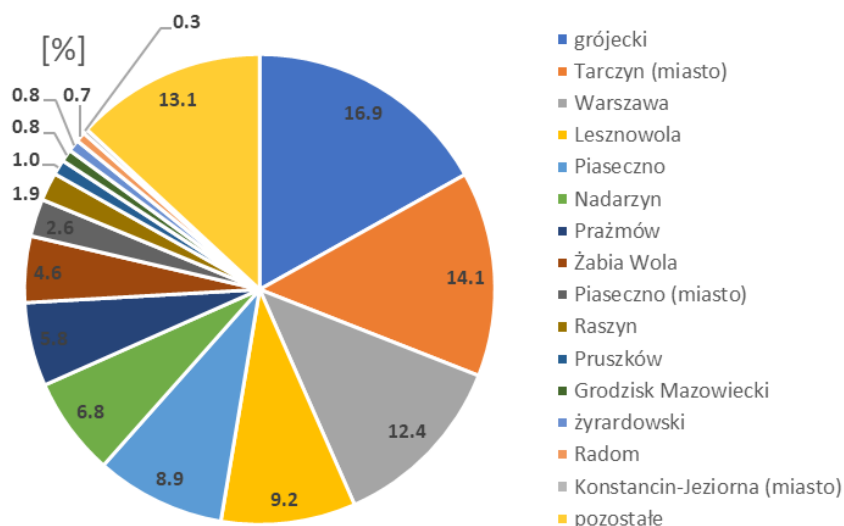
Rys. 5.22. Rozkład podróży związanych z gminą wiejską Piaseczno
źródło: opracowanie własne



Rys. 5.23. Rozkład podróży związanych z gminą Prażmów
źródło: opracowanie własne



Rys. 5.24. Rozkład podróży związanych z gminą miejską Tarczyn
źródło: opracowanie własne



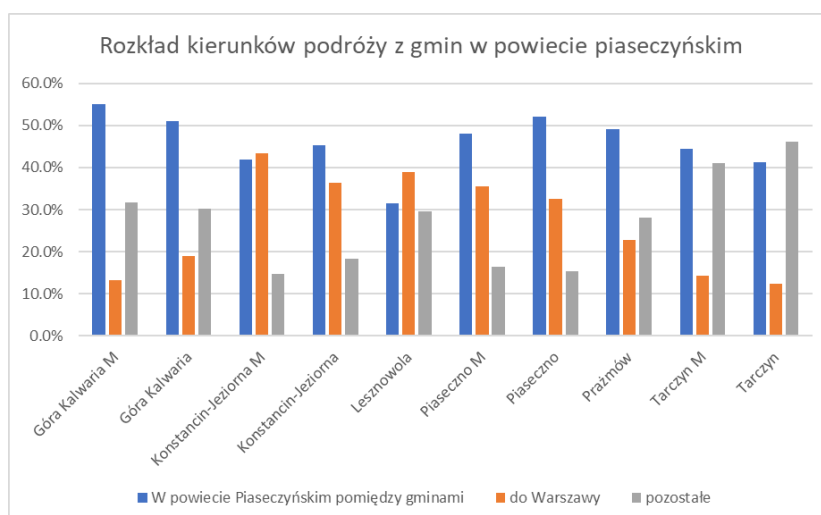
Rys. 5.25. Rozkład podróży związanych z gminą wiejską Tarczyn
źródło: opracowanie własne

Analiza kart SIM umożliwia bardzo dokładny opis przemieszczeń związanych z poszczególnymi gminami. W przypadku gmin leżących w powiecie Piaseczyńskim zaobserwowano dość dużą różnorodność jeśli chodzi o kierunki podróży z poszczególnych gmin. Podróże wewnętrzne pomiędzy gminami stanowią od 31% (Lesznowola) do 55% (Góra Kalwaria gmina miejska). Udział podróży do Warszawy stanowi od 12% (gmina wiejska Tarczyn) do 43% (gmina miejska Konstancin Jeziorna). Powiązanie z celami podróży zlokalizowanymi w pozostałych powiatach stanowi od 15% (gmina miejska Konstancin Jeziorna) do 46% (gmina wiejska Tarczyn). Jeśli chodzi o rozkład kierunków podróży do Warszawy to najwięcej celów podróży znajduje się w dzielnicy Mokotów ponad 21%, dzielnicy Ursynów 21% i w Śródmieściu 13%.

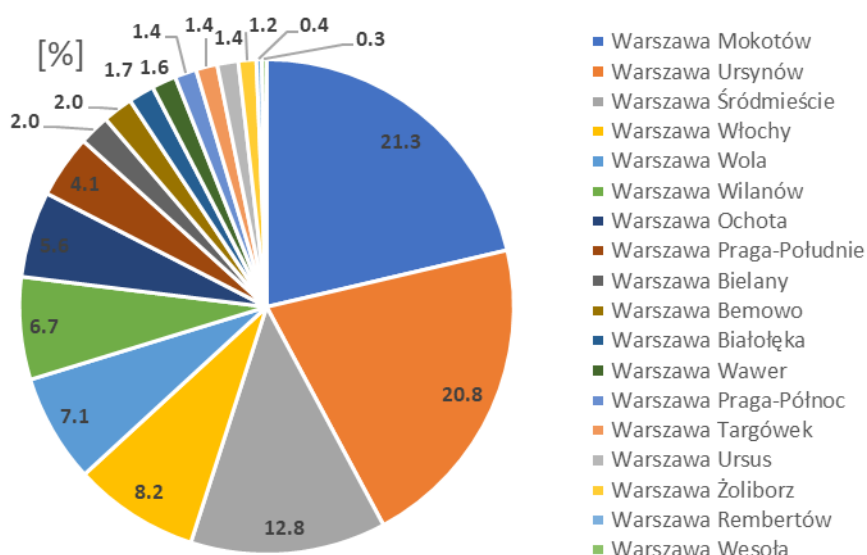
Tabl. 5.1 Rozkład kierunków podróży z gmin w powiecie Piaseczyńskim

Gmina	Podróże w powiecie Piaseczyńskim pomiędzy gminami	Podróże do Warszawy	Podróże pozostałe
Góra Kalwaria M	55.0%	13.3%	31.7%
Góra Kalwaria	51.0%	18.9%	30.1%
Konstancin-Jeziorna M	41.8%	43.4%	14.8%
Konstancin-Jeziorna	45.2%	36.4%	18.3%
Lesznowola	31.5%	38.9%	29.6%
Piaseczno M	48.0%	35.5%	16.5%
Piaseczno	52.2%	32.5%	15.3%
Prażmów	49.1%	22.9%	28.0%
Tarczyn M	44.5%	14.4%	41.1%
Tarczyn	41.3%	12.4%	46.2%

źródło: opracowanie własne



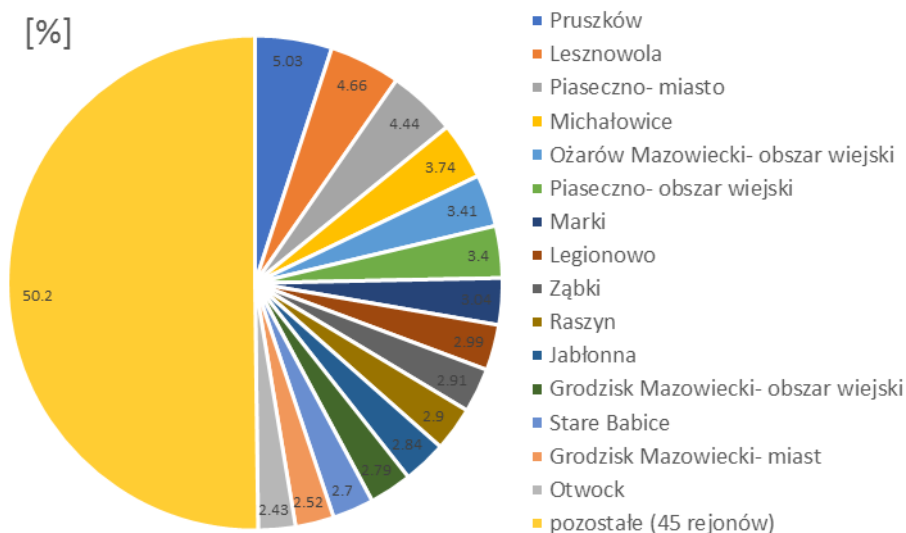
Rys. 6.4. Rozkład kierunków podróży z gmin w powiecie piaseczyńskim
źródło: opracowanie własne



Rys. 6.4. Rozkład celów podróży do Warszawy z gmin w powiecie piaseczyńskim
źródło: opracowanie własne

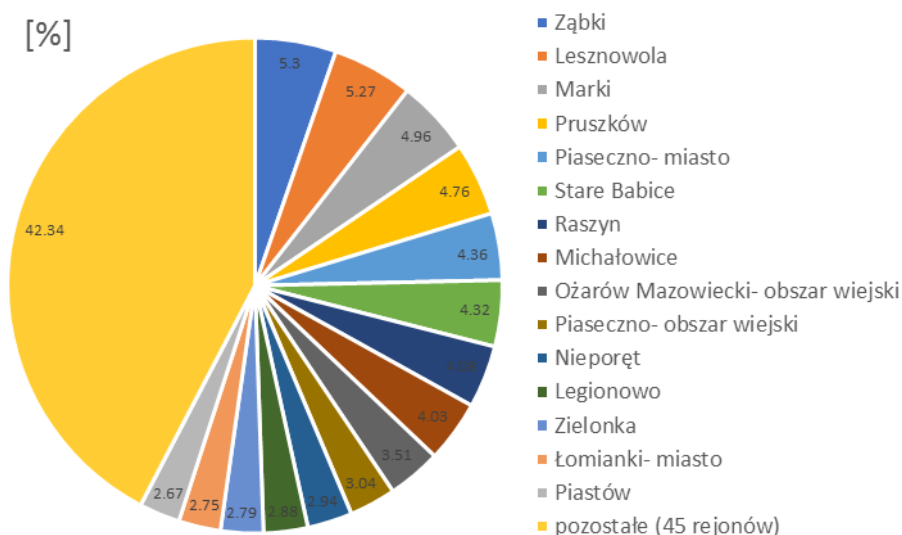
Analizując tylko przemieszczenia wewnętrzne w strefie metropolitarnej (60 gmin objętych modelem ruchu) zauważono, że nie zachodzi prosta zależność pomiędzy potencjałem generacji podróży w danej gminie, a udziałem podróży do Warszawy. Co oznacza, że istnieją grupy gmin, które charakteryzują się silniejszym powiązaniem z Warszawą oraz takie dla których występują inne równie silne powiązania nie związane z Warszawą.

Analizując udział podróży do Warszawy w stosunku do wszystkich podróży których cel znajduje się w strefie metropolitarnej zauważono, że w 1/3 gmin powyżej 40% generowanych podróży odbywa się do Warszawy. Z kolei w 1/3 gmin ten udział jest znacznie mniejszy, poniżej 25% podróży odbywa się do Warszawy.



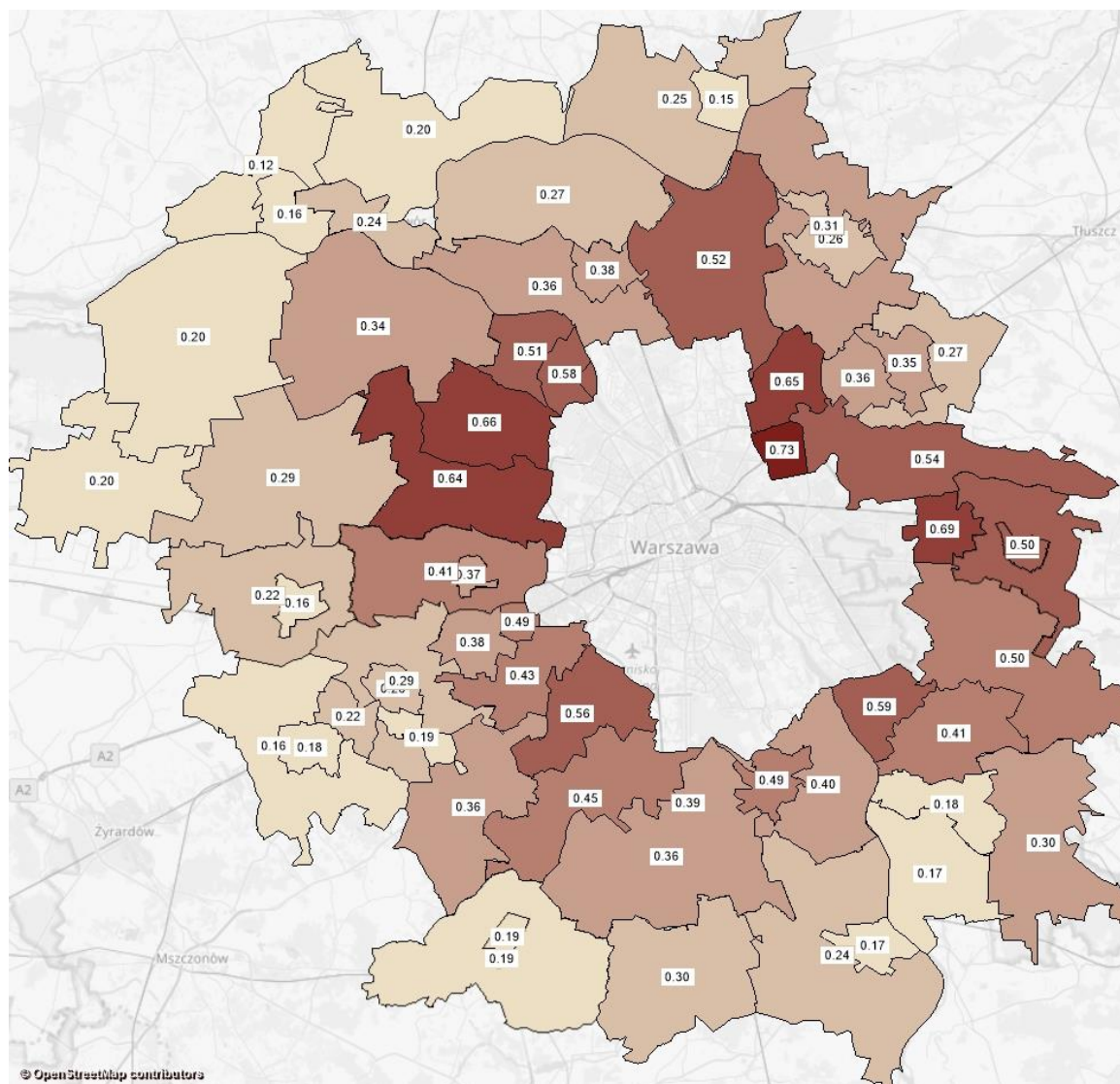
Rys. 5.26. Zestawienie 15 najistotniejszych rejonów pod względem udziału w generacji podróży w strefie podwarszawskiej [%] – analiza na podstawie danych z kart SIM

źródło: opracowanie własne



Rys. 5.27. Zestawienie 15 najistotniejszych rejonów pod względem udziału w generacji podróży ze strefy do Warszawy [%] – analiza na podstawie danych z kart SIM

źródło: opracowanie własne



Rys. 5.28. Gminy strefy podwarszawskiej - udział podróży do Warszawy w stosunku do generowanych podróży wewnętrznych w Obszarze Metropolii Warszawskiej
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

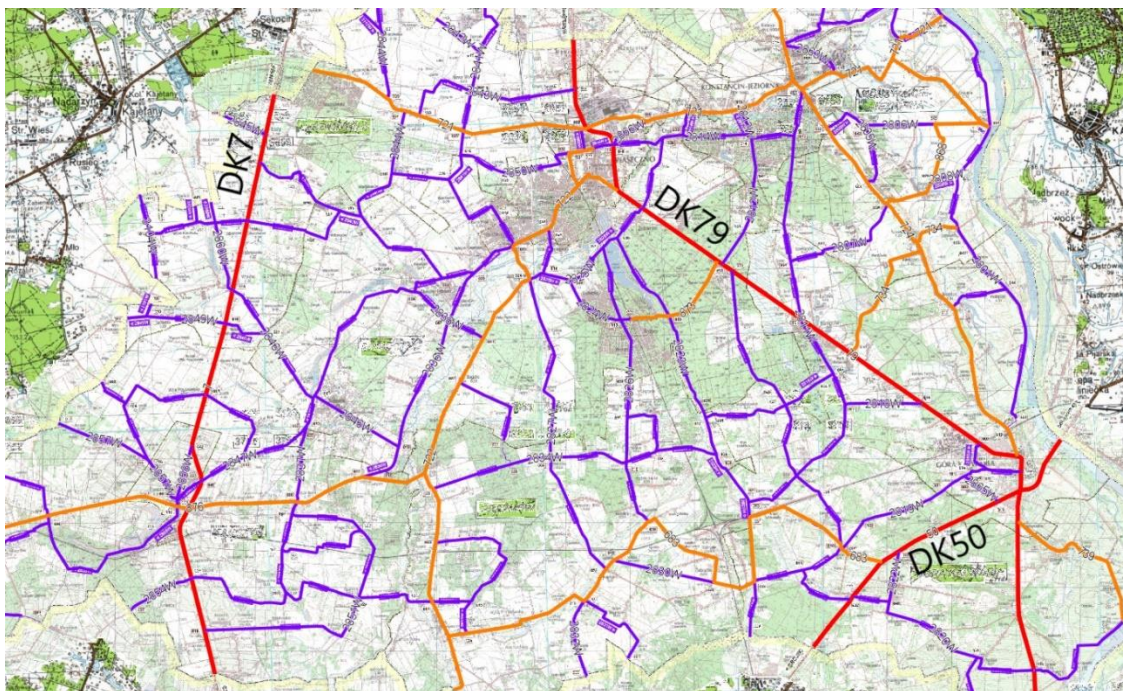
Wyniki analizy podróży mieszkańców powiatu Piaseczyńskiego i innych gmin w strefie metropolitarnej Warszawy zostaną wykorzystane w pracach nad modelem podróży przygotowywanym na potrzeby wykonania prognoz ruchu.

6 Inwentaryzacja systemu transportowego

6.1 Układ drogowy

Drogi Krajowe

Ze względu na położenie powiatu Piaseczyńskiego, przylegającego od południa do Warszawy, przez jego obszar przebiegają drogi krajowe o podstawowym znaczeniu w rozrządzie ruchu w skali kraju i regionu. Są to: DK nr 7, DK nr 50 i DK nr 79.



Rys. 6.1. Schemat układu drogowego w powiecie piaseczyńskim. (kolor czerwony drogi krajowe, kolor pomarańczowy drogi wojewódzkie, kolor fioletowy drogi powiatowe
źródło: portal mapowy powiatu piaseczyńskiego

DK7 stanowi połączenie Warszawy w kierunku południowym z Radomiem, Kielcami, i Krakowem. W stanie istniejącym na odcinku przebiegającym przez powiat piaseczyński (18,5km) jest drogą dwujezdniową o przekroju 2x2 z utrzymaną wysoką dostępnością terenów przyległych (liczne zjazdy, skrzyżowania, przejścia dla pieszych) niedostosowaną do charakteru ruchu który obsługuje. W ramach powiatu DK nr 7 obsługuje głównie gminy Tarczyn i Lesznowola.



Rys. 6.2. Skrzyżowanie na drodze DK7
źródło: google street view

Obecnie trwają prace budowlane na nowym przebiegu południowego wylotu z Warszawy drogi ekspresowej S-7. Początek zakresu budowy drogi ekspresowej S7 zlokalizowany jest w węźle „Warszawa Lotnisko” węzeł z drogą ekspresową S2 i S79. Projektowana droga przebiega po nowym

śladzie, głównie po wschodniej stronie istniejącej drogi krajowej nr 7. Trasa posiada ograniczoną dostępność, która będzie realizowana przez 6 węzłów:

- węzeł „Zamienie” w m. Zamienie na skrzyżowaniu z ul. Karczkowską, ul. Dawidowska/Starzyńskiego i planowaną trasą Janczewice-Zamienie-Mysiadło,
- węzeł „Lesznówola” za m. Nowa Wola na przecięciu z drogą nr 721,
- węzeł „Antoninów” w m. Wola Gołkowska za istniejącym skrzyżowaniem łączący drogę ekspresową S7 z drogą nr 01343,
- węzeł „Złotokłos” w m. Szczaki na przecięciu z drogą powiatową 2846W,
- węzeł „Tarczyn Północ” na wysokości m. Grzywaczówka na skrzyżowaniu z drogą nr 876
- węzeł „Tarczyn Południe” w m. Kopana będący połączeniem z istniejącą drogą krajową nr 7.

Koniec budowy tego odcinka drogi ekspresowej S7 jest zlokalizowany na południe od Tarczyna, gdzie następuje włączenie w istniejącą obwodnicę Grójca w ciągu drogi ekspresowej S-7.

DK50 stanowi południową obwodnicę aglomeracji warszawskiej i pełni funkcję drogi tranzytowej obwodnicy Warszawy dla ruchu ciężarowego. W stanie istniejącym na odcinku przebiegającym przez powiat piaseczyński (10,5km) jest drogą jednojezdniową o przekroju 1x2. Obsługuje ruch na kierunku wschód-zachód z przejściem przez Wisłę w okolicach Góry Kalwarii. Organizacja skrzyżowań w formie rond wpływa na warunki ruchu i przepustowość tej drogi. W rejonie analizy kluczowym punktem jest skrzyżowanie w formie ronda z DK nr 79 w Górze Kalwarii

Trwają prace budowlane na obwodnicy Góry Kalwarii w ciągu DK 50. W planach znajduje się także budowa obwodnicy Kołbieli na wschodnim odcinku drogi.



Rys. 6.3. Skrzyżowanie DK50 z DK79 w Górze Kalwarii
źródło: geoportal.gov.pl

DK79 stanowi połączenie Warszawy w kierunku południowym z Kozienicami, Zwoleń, Sandomierzem. Na odcinku przebiegającym przez powiat piaseczyński (30km) ma zmienny przekrój. Od granicy Warszawy do skrzyżowania z DW721 jest drogą dwujezdniową o przekroju 2x2 i 2x3 z obsługą terenów przyległych. Na pozostałym odcinku jest drogą jednojezdniową o przekroju 1x2. W ramach powiatu DK nr 79 obsługuje głównie gminy Piaseczno i Górę Kalwarię. Trwają prace budowlane obwodnicy Góry Kalwarii w ciągu DK 50 i DK 79.



Rys. 6.4. DK79 – ulica Puławska rejon skrzyżowania z ul. Geodetów
źródło: google street view



Rys. 6.5. DK79 – ulica Armii Krajowej w Piasecznie
źródło: google street view



Rys. 6.6. DK79 – ulica Dominikańska w Górze Kalwarii
źródło: google street view

Drogi wojewódzkie

Podstawową sieć dróg wojewódzkich w powiecie piaseczyńskim tworzą drogi:

- DW721, która stanowi połączenie na kierunku wschód-zachód w północnej części powiatu. Jest ważnym połączeniem pomiędzy gminami Konstancin Jeziorna, Piaseczno i Lesznowola. Znaczna część drogi przebiega przez obszary zabudowane. Na niemal całym odcinku jest jednojezdniowa (1x2). W planach jest budowa drogi DW721 po nowym śladzie o przekroju dwujezdniowym (2x2) z powiązaniem z planowaną drogą ekspresową S-7 w węźle Lesznowola.



Rys. 6.7. DW721 – przebieg w gminie Lesznowola
źródło: google street view



Rys. 6.8. DW721 – przebieg przez Piaseczno
źródło: google street view



Rys. 6.9. DW721 – przebieg przez Konstancin Jeziorna
źródło: google street view

- DW722, która stanowi połączenie na kierunku północ południe jest usytuowana w centralnej części powiatu i łączy Piaseczno z Grójcem. Ma przekrój jednojezdniowy (1x2).



Rys. 6.10. DW722 – przebieg przez miejscowość Bogatki
źródło: google street view

- DW724, która stanowi połączenie na kierunku północ południe i jest usytuowana we wschodniej części powiatu łącząc Piaseczno z Górą Kalwarią. Ma przekrój jednojezdniowy (1x2).



Rys. 6.11. DW724 – przebieg przez miejscowość Brzeście
źródło: google street view

- DW876, która obsługuje ruch na kierunku wschód-zachód i jest usytuowana w południowo zachodniej części powiatu łącząc Tarczyn z Mszczonowem. Ma przekrój jednojezdniowy (1x2).

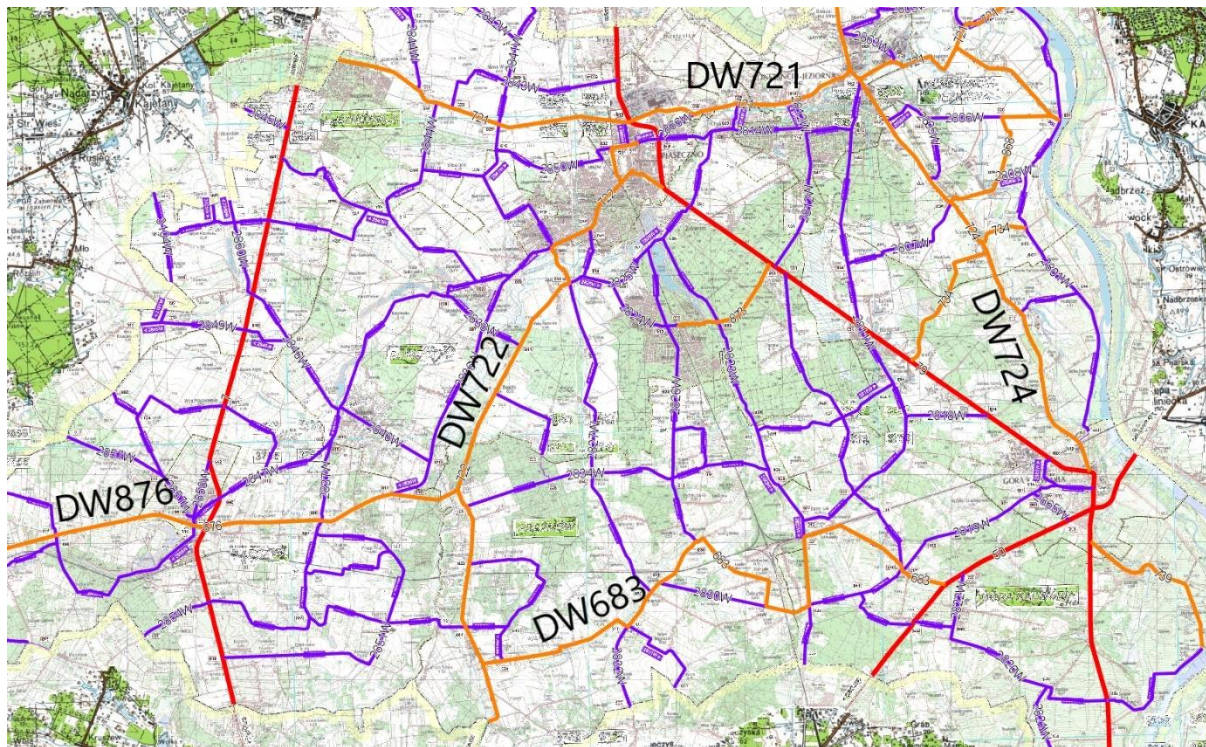


Rys. 6.12. DW876 – przebieg przez Tarczyn
źródło: google street view

Pozostałe drogi wojewódzkie mają mniejsze znaczenie dla obsługi ruchu lokalnego w ramach powiatu:

- DW683 zapewnia połączenie na kierunku wschód-zachód; jest usytuowana w południowej części powiatu łącząc Prażmów z Górą Kalwarią. Ma bardzo nieregularny przebieg i przekrój jednojezdniowy (1x2).
- DW868 zapewnia połączenie na kierunku wschód-zachód; jest usytuowana w całości w gminie Konstancin Jeziorna i ma przekrój jednojezdniowy (1x2).

- DW734 zapewnia połączenie na kierunku wschód-zachód; jest usytuowana w gminie Konstancin Jeziorna i ma przekrój jednojezdniowy (1x2).
- DW873 zapewnia połączenie na kierunku wschód-zachód; jest usytuowana w gminie Piaseczno i ma przekrój jednojezdniowy (1x2).
- DW739 zapewnia połączenie na kierunku wschód-zachód; jest usytuowana w gminie Góra Kalwaria łącząc miejscowość Czersk z Górą kalwarią (1x2).



Rys. 6.13. Schemat układu drogowego w powiecie piaseczyńskim z wyszczególnieniem dróg wojewódzkich (kolor czerwony drogi krajowe, kolor pomarańczowy drogi wojewódzkie, kolor fioletowy drogi powiatowe
 źródło: portal mapowy powiatu piaseczyńskiego

Drogi powiatowe

Łączna długość dróg powiatowych o nawierzchni utwardzonej wynosi w powiecie piaseczyńskim ok. 290km. Drogi powiatowe uzupełniają układ dróg krajowych i wojewódzkich i obsługują poszczególne miejscowości. Często stanowią alternatywne połączenia w stosunku do dróg wyższego rzędu i w godzinach wzmożonego ruchu ze względu na wyczerpanie przepustowości podstawowej sieci pełnią również funkcje tranzytowe.

7 ANALIZA OBOWIĄZUJĄCYCH PLANISTYCZNYCH I STRATEGICZNYCH DOKUMENTÓW

Przeanalizowano dokumenty strategiczne i planistyczne poszczególnych gmin w powiecie piaseczyńskim w celu:

- uzyskania danych programowo przestrzennych niezbędnych do zbudowania modelu ruchu powiatu Piaseczyńskiego; dotyczy to założeń do oszacowania chłonności terenów w poszczególnych gminach wyrażającej się liczbą mieszkańców i zatrudnionych wynikających z kierunków zagospodarowania poszczególnych obszarów;
- zidentyfikowania kierunków rozwojowych dotyczących systemu transportowego; dane te będą podstawą do formułowania wariantów rozwoju systemu transportowego, analizowanych w dalszej części opracowania.

7.1 GMINA PIASECZNO

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Piaseczno

Dokument został przyjęty uchwałą Rady Miejskiej w Piasecznie nr 1589/LII/2014 w dniu 29 października 2014r. Stwierdza się w nim, że tereny miasta Piaseczno tworzą obecnie ciągły system zabudowy wraz z południową Warszawą jako przedłużenie pasma ursynowsko-natolińskiego wzdłuż ul. Puławskiej. Poprzez Józefosław, Julianów, Chyliczki i Chylice pasmo piaseczyńskie łączy się ponadto z Konstancinem, tworząc jeden obszar zurbanizowany. Pasma piaseczyńskie rozprzestrzenia się także w kierunku zachodnim od ulicy Puławskiej na obszar gminy Lesznowola: m. Nowa Iwiczna, Stara Iwiczna i Mysiadło.

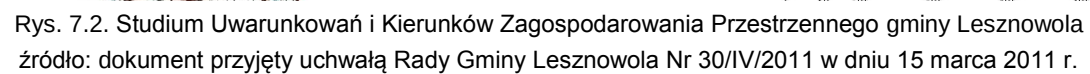
Kierunki rozwoju zagospodarowania

Studium wyznacza trzy strefy o zróżnicowanych priorytetach rozwojowych (granice tych stref przedstawione są na rys. 7.1, natomiast rys. 7.2 przedstawia kierunki zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Piaseczno), w tym:

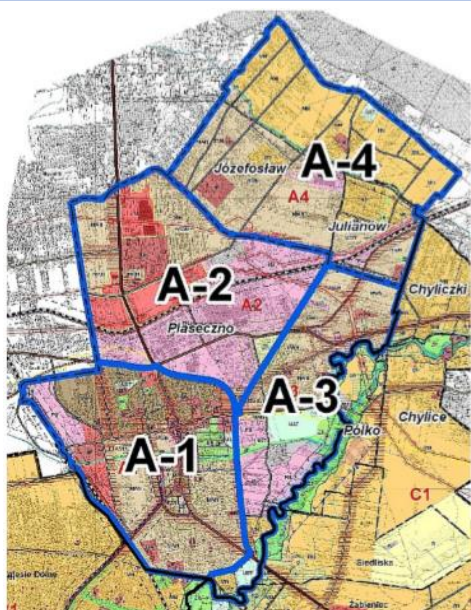
- A – strefa intensywnego rozwoju wielofunkcyjnego. W strefie tej położona jest północno-wschodnia część miasta Piaseczno wraz z wyznaczoną strefą śródmiejską oraz obszar Józefosławia i Julianowa.
- B - strefa ekstensywnego rozwoju wielofunkcyjnego z dominacją zabudowy jednorodzinnej. Do strefy tej zaliczono obszar południowo-zachodniej części miasta Piaseczno wraz z Zalesiem Dolnym oraz obszary obrębów geodezyjnych: Bobrowiec, Kamionka, Wola Gołkowska, Robercin, Kuleszówka, Antoninów, Bąkówka, Mieszkowo, Głusków Letnisko, Baszkówka, Wólka Pracka, Wólka Pracka PGR, Głusków PGR, Karolin PGR, Szczaki, Złotokłos, a także częściowo: Henryków Urocze, Runów, Runów PGR, Głusków, Gołków.
- C - strefa ekstensywnego rozwoju mieszkalnictwa jednorodzinnego i rozwoju usług turystycznych. Do strefy tej zaliczono obszary obrębów geodezyjnych: Bogatki, Grochowa, Wólka Pęcherska, Jazgarzew, Wólka Kozodawska, Łbiska, Pęchery, Pęchery Łbiska PGR, Jesówka, Zalesie Górne, Nowinki, Żabieniec, Żabieniec IRS, Jastrzębie, Siedliska, Pólko PGR, Chylice, Pilawa, Orzeszyn i Chojnów oraz Chyliczki, a tak e częściowo: Henryków-Urocze, Runów, Runów PGR, Głusków, Gołków.



Rys. 7.1. Strefy polityki przestrzennej
źródło: SUiKZP miasta i gminy Piaseczno.



Strefa A



A-1 - strefa śródmiejska miasta Piaseczno, ograniczona ulicami: Armii Krajowej, Al. Kalin, przedłużeniem Al. Kalin do torów kolei Warszawa – Radom, torami kolei Warszawa – Radom, granicą administracyjną miasta i gminy Piaseczno oraz ul. Okulickiego. W granicach strefy tej zlokalizowano:

- tereny o dominacji mieszkalnictwa wielorodzinnego (MW), w części północnej strefy, wzdłuż ulicy Kościuszki oraz w pasie między ulicami: Kniaziewiczza i Wojska Polskiego;
 - tereny o dominacji mieszkalnictwa wielo- i jednorodzinne (MWN) występujące w części centralnej i południowej strefy;
 - usługi o znaczeniu ponadlokalnym związanych z obsługą mieszkańców: administracja publiczna, kultura, obsługa komunalna oraz usług komercyjnych, nieuciążliwych z zakresu: handlu, finansów, ubezpieczeń, gastronomii;
- koncentrację usług tych przewiduje się w ciągu ulic: Puławska-Kościuszki, wokół pl. Piłsudskiego, wokół pl. Kisielewskiego, po obydwu stronach ul. Wojska Polskiego oraz w parterach zwartej zabudowy wszystkich ciągów ulicznych w obszarze śródmiejskim;
 - tereny usługowo- produkcyjne (PU) zlokalizowane w zachodniej części strefy, między torami kolei Warszawa – Radom a ul. Jarząbka;
 - tereny rekreacyjno – wypoczynkowe wzdłuż rzeki Perełki (kanału Piaseczyńskiego).

A-2 - strefa intensywnego rozwoju funkcji gospodarczych tj. usługowo produkcyjnych i usług komercyjnych o znaczeniu ponadlokalnym, ograniczona ulicami: Okulickiego, Armii Krajowej, Chylickowską, Julianowską, Geodetów, Łabędzi i Mleczarską. W granicach strefy tej zlokalizowano:

- tereny o dominacji mieszkalnictwa wielo- i jednorodzinne (MWN) położone w północnej części strefy;
- tereny usług komercyjnych o znaczeniu ponadlokalnym, głównie handlowych, w tym o powierzchni sprzedaży powyżej 2000 m², zlokalizowane w północnej części miasta Piaseczno wzdłuż ulicy Puławskiej oraz na południe od ul. Energetycznej;
- tereny usługowo- produkcyjne (PU) zlokalizowane są pasie między ul. Okulickiego i torami bocznicy kolejowej do EC Siekierki, częściowo po północnej stronie od torów bocznicy kolejowej oraz na wschód od ul. Armii Krajowej.

A-3 - strefa rozwoju funkcji mieszkaniowej w sąsiedztwie doliny rzeki Jeziorki z preferencją zabudowy o niskiej intensywności i zachowaniem istniejących funkcji usługowo-produkcyjnych ograniczona ulicami: Julianowską, Urbanistów, wschodnią granicą administracyjną miasta Piaseczno, doliną rzeki Jeziorki do Al. Kalin, A. Kalin, ul. Armii Krajowej oraz ul. Chylickowską. W granicach strefy tej zlokalizowano:

- tereny o dominacji mieszkalnictwa wielo- i jednorodzinne (MWN), we wschodniej części miasta Piaseczno;
- tereny usługowo- produkcyjne (PU) zlokalizowane na wschód od ul. Armii Krajowej;
- tereny rekreacyjno – wypoczynkowe wzdłuż doliny rzeki Jeziorki i rzeczki Perełki (Kanał Piaseczyński);

A-4 Strefa rozwoju funkcji mieszkaniowej w miejscowościach Józefosław i Julianów ograniczona ulicami: Geodetów, Julianowską, Urbanistów, wschodnią granicą administracyjną miasta Piaseczno oraz wschodnią, północną i zachodnią granicą administracyjną gminy Piaseczno. W granicach strefy tej zlokalizowano:

- tereny o dominacji funkcji mieszkaniowej jednorodzinnej (MN)
- tereny o dominacji mieszkalnictwa wielo- i jednorodzinne (MWN)
- tereny usługowo- produkcyjne (PU) zlokalizowane w Józefosławiu, w miejscu istniejącego zakładu produkcyjno- usługowego, na południe od Kanału Jeziorki oraz w Julianowie wzdłuż torów bocznicy kolejowej;

- tereny rekreacyjno-wypoczynkowe wzdłuż Kanału Jeziorki.

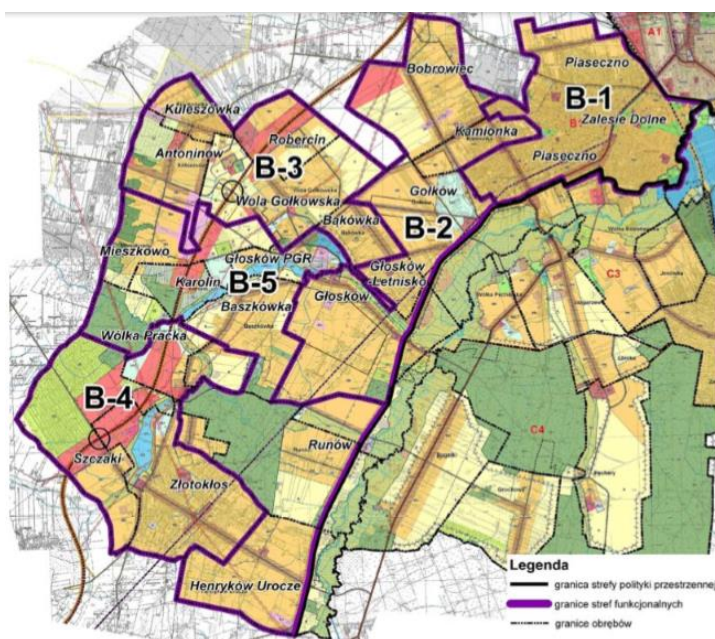
W tabeli poniższej przedstawiono założenia dotyczące zasad zagospodarowania poszczególnych obszarów w strefie A w gminie Piaseczno oraz założenia służące do oszacowania chłonności terenów gminy wyrażonej liczbą mieszkańców i pracujących.

Tabl. 7.1. Zasady zagospodarowania strefy A w gminie Piaseczno zapisane w SUIKZP oraz założenia przyjęte do oszacowania założeń programowo przestrzennych do modelu transportowego.

Strefa polityki przestrzennej	Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
A		MW	Tereny mieszkalnictwa wielorodzinnego: • dominująca funkcja: mieszkalnictwo wielorodzinne • dopuszczalna funkcja: usługowa, w tym w ramach usług dopuszcza się: - usługi publiczne i komercyjne o znaczeniu lokalnym i ponadlokalnym i szerokiej gamie specjalizacji, przede wszystkim: administracji, kultury, o wiaty, zdrowia, handlu, gastronomii, turystyki i finansów (za wyjątkiem usług handlu o powierzchni sprzedaży pow. 2000 m²) (w rejonie ulic Armii Krajowej i Okulickiego), - usługi sportu i rekreacji, związane z obsługą mieszkańców, • funkcje wypoczynkowe w formie terenów zieleni publicznej	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 2.0, • udział zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej – 70% • udział usług – 10% • tereny zieleni publicznej – 20%
		MWN	Tereny mieszkalnictwa wielo- i jednorodzinne: • dominująca funkcja: mieszkalnictwo jednorodzinne i wielorodzinne, • dopuszczalna funkcja: usługowa, w tym: - usługi ponadlokalne, t.j. administracja publiczna, kultura, obsługa komunalna i innych związanych z obsługą mieszkańców w rejonie śródmiejskim jak również usług komercyjnych z zakresu: handlu, finansów, ubezpieczeń, gastronomii – zakłada się lokalizację: pomiędzy ulicami: Kościuszki, Gerbera, Wojska Polskiego, pomiędzy ulicami: Kniaziewiczza, Sienkiewicza, Dworcowej, w rejonie dworca Grójeckiej Kolei Dojazdowej, na północ od ulicy Energetycznej, w pasie między ulicami Geodetów i Julianowską do Kanału Jeziorki, - usługi turystyki i sportu zakłada się: pomiędzy ulicami: Sienkiewicza, Gerbera, 17-go Stycznia, a rzeką Jeziorką, pomiędzy ulicami Julianowską, Urbanistów, wschodnią granicą miasta Piaseczno, doliną rzeki Jeziorki i Chyliczkowską, • funkcje wypoczynkowe w formie terenów zieleni publicznej.	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1.5, • udział zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej – 20%, • udział zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej – 50% • udział usług – 10% • tereny zieleni publicznej – 20%
		MN	Tereny mieszkalnictwa jednorodzinne: • dominująca funkcja: mieszkalnictwo jednorodzinne (założono udział 80%), • dopuszczalna funkcja: usługowa – założono łączny udział 10%, w tym: dopuszcza się funkcje publiczne, komercyjne, handlowe dla społeczności lokalnej, funkcje sportowo-wypoczynkowe o znaczeniu lokalnym, a także, w rejonie rzeki Jeziorki, o znaczeniu ponadlokalnym, • funkcje wypoczynkowe w formie terenów zieleni publicznej – założono 10%,	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.8, • udział zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej – 80% • udział usług – 10% • tereny zieleni publicznej – 10%
		UP	Tereny usług publicznych: • dominująca funkcja: usługi publiczne (oświaty, zdrowia) • tereny zieleni urządzonej	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 2.0, • tereny usług – 80% • tereny zieleni publicznej – 20%
		U	Tereny koncentracji usług nieuciążliwych w obszarze śródmiejskim (strefa A-1): • o znaczeniu ponadlokalnym tj. administracja publiczna, kultura, obsługa komunalna i innych związanych z obsługą mieszkańców w rejonie śródmiejskim, • usługi komercyjne z zakresu: handlu, finansów, ubezpieczeń, gastronomii. Zakłada się koncentrację ww. usług: wzdłuż ciągu ulic: Puławska-Kościuszki, wokół Pl. Piłsudskiego, wokół Pl. Kisielewskiego, po obydwu stronach ul. Wojska Polskiego, w parterach zwartej zabudowy wszystkich ciągów ulicznych w obszarze śródmiejskim.	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1.5, • tereny usług – 80% • tereny zieleni publicznej – 20%

Strefa polityki przestrzennej	Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
		PU	Tereny usługowo-produkcyjne, zlokalizowane s w obszarach: - w strefie A-2 w północnej części miasta, w pasie między ul. Okulickiego i torami bocznic kolejowej do EC Siekerki oraz w części północnej od torów bocznic kolejowej; - strefie A-3 i A-2 we wschodniej części miasta na wschód od ul. Armii Krajowej; - w strefie A-4 w Józefosławiu, w miejscu istniejącego zakładu produkcyjno- usługowego, na południe od Kanalu Jeziorki; - w strefie A-4 w Julianowie wzdłuż torów bocznic kolejowej, - strefie śródmiejskiej A-1 w zachodniej części miasta, między torami kolei Warszawa – Radom a ul. Jarząbka.	- maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1.5, - tereny usług – 50% - tereny produkcyjne – 40% - tereny zieleni publicznej – 10%
		UST	Tereny usług turystyki, sportu i rekreacji - głównie wzdłuż doliny rzeki Jeziorki, rzeczki Peretki oraz wzdłuż Kanalu Jeziorki	- maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1.5, - tereny usług – 30% - tereny zieleni publicznej – 70%
		UC	Tereny usług komercyjnych o znaczeniu ponadlokalnym, głównie handlowych, w tym o powierzchni sprzedaży powyżej 2000 m2, zlokalizowane w strefie A-2 północnej części miasta Piaseczno wzdłuż ulicy Puławskiej oraz na południe od ul. Energetycznej.	- maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 2, - tereny usług – 80% - tereny zieleni publicznej – 20%

Strefa B



W strefie B przewiduje się:

- budowę drogi ekspresowej w zachodniej części strefy, wraz z dwoma węzłami komunikacyjnymi: węzeł „Złotokłos” w rejonie miejscowości Szczaki na przecięciu z drogą powiatową nr 2846W oraz węzeł „Antoninów” w rejonie miejscowości Wola Gołkowska;
- rozwój funkcji usługowych i usługowo-produkcyjnych jako towarzyszących projektowanej drodze ekspresowej S-7;
- rozwój funkcji ponadlokalnych w rejonach węzłów komunikacyjnych: w obrębie geodezyjnym Szczaki rozwój usług komercyjnych, a w obrębie geodezyjnym Wola Gołkowska rozwój funkcji usługowo-produkcyjnych i usług komercyjnych;

- rozwój usług komercyjnych w północnej części obrębu geodezyjnego Bobrowiec;
- dynamiczny rozwój funkcji mieszkaniowej w formie zabudowy jednorodzinnej;
- rozwój funkcji rekreacyjno-turystycznej;
- wzmocnienie systemu przyrodniczego strefy;
- utrzymanie funkcji rolniczej i leśnej na wyznaczonych obszarach.

Strefa ta została podzielona na następujące części:

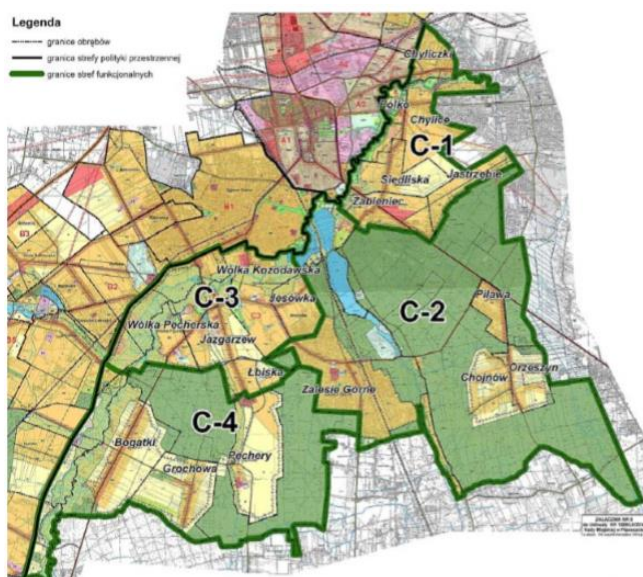
- **B-1 - strefa miasto Piaseczno – Zalesie Dolne** z planowanym rozwojem funkcji mieszkaniowej jednorodzinnej, ograniczona od wschodu torami kolei Warszawa- Radom i ul. Al. Kalin oraz granicami administracyjnymi miasta Piaseczno.
- **B-2 - strefa rozwoju funkcji mieszkaniowej jednorodzinnej z dopuszczeniem zabudowy szeregowej** obejmująca obręby geodezyjne: Bobrowiec, Kamionka, cz. Gołków, Głosków – Letnisko, cz. Głosków.
- **B-3 - strefa rozwoju funkcji usługowo-produkcyjnych i usług komercyjnych o znaczeniu ponadlokalnym w rejonie węzła komunikacyjnego „Antoninów” oraz funkcji mieszkaniowej jednorodzinnej** obejmująca obręby geodezyjne: Wola Gołkowska, Robercin, Antoninów, Bąkówka, Kuleszówka.
- **B-4 -strefa rozwoju funkcji usług komercyjnych o znaczeniu ponadlokalnym, w rejonie węzła komunikacyjnego „Złotokłos” oraz funkcji mieszkaniowej jednorodzinnej** z towarzyszącymi ogrodami działkowymi obejmująca obręby geodezyjne: Szczaki, Złotokłos, cz. Wólki Prackiej oraz PGR Wólka Pracka.
- **B-5 - strefa ekstensywnego rozwoju funkcji mieszkaniowej jednorodzinnej w otoczeniu enklaw leśnych oraz terenów użytków rolnych** obejmująca obręby geodezyjne: cz. Henryków Urocz, cz. Runów, cz. Runów PGR, cz. Wólki Prackiej, Baszkówka, Mieszkowo, Głosków PGR, Karolin PGR.

W tabeli poniżej przedstawiono założenia dotyczące zasad zagospodarowania poszczególnych obszarów w strefie B w gminie Piaseczno oraz założenia służące do oszacowania chłonności terenów gminy wyrażonej liczbą mieszkańców i pracujących.

Tabl. 7.2. Zasady zagospodarowania strefy B w gminie Piaseczno zapisane w SUIKZP oraz założenia przyjęte do oszacowania założeń programowo przestrzennych do modelu transportowego.

Strefa polityki przestrzennej	Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
B		MN	Tereny mieszkalnictwa jednorodzinnego z usługami towarzyszącymi związanymi z obsługą mieszkańców.	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,6, • udział zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej – 80% • udział usług – 10% • tereny zieleni publicznej – 10%
		U	Tereny : • usług o znaczeniu ponadlokalnym w rejonie węzłów „Antoninów” oraz „Złotokłos, • funkcji usługowych i usługowo-produkcyjnych jako towarzyszących projektowanej drodze ekspresowej S-7 • usług komercyjnych w północnej części obrębu geodezyjnego Bobrowiec;	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,9, • tereny usług – 70% • tereny produkcyjne – 20% • tereny zieleni publicznej – 10%
		UP	Tereny usług publicznych	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1,0, • tereny usług – 70% • tereny zieleni publicznej – 30%
		PU	Tereny usługowo-produkcyjne	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1,2, • tereny usług – 40% • tereny produkcyjne – 50% • tereny zieleni publicznej – 10%
		UST	Tereny usług turystyki, sportu i rekreacji	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,8, • tereny usług – 30% • tereny zieleni publicznej – 70%

Strefa C



W strefie C planuje się:

- rozwój funkcji mieszkaniowej,
- rozwój funkcji rekreacyjnej i wypoczynkowej w oparciu o tereny w sąsiedztwie rzeki Jezioro i obszary Chojnowskiego Parku Krajobrazowego,
- utrzymanie i rozwój usług publicznych w obecnych i nowych lokalizacjach oraz w oparciu o obiekty wykorzystywane dawniej na te cele,
- utrzymanie i rozwój usług komercyjnych o znaczeniu lokalnym i ponadlokalnym (w rejonie drogi krajowej nr 79).

Strefa ta została podzielona na następujące części:

- **C-1 - strefa rozwoju funkcji mieszkaniowej oraz usług w sąsiedztwie drogi krajowej nr 79 oraz wojewódzkiej 722** obejmująca obręby geodezyjne: Chyliczki, Pólko, Chylice, Siedliska, Jastrzębie, Żabieniec;
- **C-2 - strefa koncentracji usług rekreacyjno - turystycznych związanych ze zbiornikami wodnymi w Zalesiu Górnym i IRS Żabieniec i lasami Chojnowskimi oraz rozwoju funkcji mieszkaniowej w enklawach śródeśnych** obejmująca obręby geodezyjne: Zalesie Górne, Żabieniec IRS, Chojnów, Orzeszyn, Pilawa, Nowinki;
- **C-3 - strefa rozwoju funkcji mieszkaniowej oraz utrzymania terenów chronionych**, obejmująca obręby geodezyjne: Wólka Kozodawska, Jesówka, Jazgarzew, Łbiska, Wólka Pęcherska, cz. m. Gołków, cz. m. Głusków;
- **C-4 - strefa zachowania funkcji leśnych, rolnych oraz terenów zieleni w sąsiedztwie rzeki Jezioro z utrzymaniem istniejącej zabudowy mieszkaniowej** obejmująca obręby geodezyjne: Bogatki, Grochowa, Pęchery Łbiska PGR, Pęchery, cz. m. Runów i Runów PGR oraz cz. m. Henryków Urocz i cz. m. Jazgarzew

W tabeli poniżej przedstawiono założenia dotyczące zasad zagospodarowania poszczególnych obszarów w strefie C w gminie Piaseczno oraz założenia służące do oszacowania chłonności terenów gminy wyrażonej liczbą mieszkańców i pracujących.

Tabl. 7.3. Zasady zagospodarowania strefy C w gminie Piaseczno zapisane w SUIKZP oraz założenia przyjęte do oszacowania założeń programowo przestrzennych do modelu transportowego.

Strefa polityki przestrzennej	Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
C		MN	Tereny mieszkalnictwa jednorodzinnego z usługami towarzyszącymi z obsługą mieszkańców	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.3, • udział zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej – 80% • udział usług – 10% • tereny zieleni publicznej – 10%
		UP	Tereny usług publicznych	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.4, • tereny usług – 70% • tereny zieleni publicznej – 30%

	U	Tereny koncentracji usług komercyjnych (w rejonie DK79)	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,5, • tereny usług – 90% • tereny zieleni publicznej – 10%
	PU	Tereny usługowo-produkcyjne	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,5, • tereny usług – 20% • tereny produkcyjne – 70%, • tereny zieleni publicznej – 10
	UST	Tereny usług turystyki, sportu i rekreacji, w oparciu o tereny w sąsiedztwie rzeki Jeziorki i obszary Chojnowskiego Parku Krajobrazowego,	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,5, • tereny usług – 30% • tereny zieleni publicznej – 70%

Kierunki rozwoju systemu transportowego

Zgodnie z Studium przekształcenie profilu zagospodarowania gminy z rolniczej na dominującą funkcję mieszkaniową, a także z uwagi na walory przyrodnicze - na rekreacyjną, wymagać będzie innego spojrzenia na układ komunikacyjny. Dominacja funkcji mieszkaniowej w zachodniej części gminy i wykształcenie pasma silnie powiązanego z Warszawą wymaga wzmocnienia połączeń na kierunku N-S. Przy kształtowaniu nowej sieci drogowej należy brać pod uwagę konieczność szukania powiązań omijających centrum Piaseczna. Istotne są również powiązania poprzeczne dla zapewnienia lokalnych powiązań wewnątrz gminy oraz zwiększenie dostępności do większej ilości dróg o preferencyjnym kierunku N-S.

Kolej

Planuje się zwiększenie udziału transportu szynowego przede wszystkim w obsłudze lokalnego ruchu pasażerskiego, gdzie ze względu na wzrost liczby mieszkańców zarówno miasta jak i gminy należy się liczyć ze zwiększonym zapotrzebowaniem. Planowany układ kolejowy obejmuje:

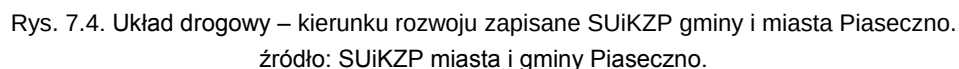
- modernizację linii Warszawa-Radom (inwestycja pod nazwą „Modernizacja linii kolejowej nr 8, odcinek Warszawa Okęcie – Radom”) Główny cel projektu to zwiększenie prędkości maksymalnej pociągów w ruchu pasażerskim do 160 km/h i w ruchu towarowym do 120 km/h;
- dostosowanie linii Warszawa-Radom i bocznicy kolejowej dla potrzeb szybkiej kolei podmiejskiej, ze stworzeniem dodatkowych przystanków kolejowych (wraz z budową parkingów Park&Ride):
 - przystanek „Chyliczki” na granicy gminy z gminą Konstancin-Jeziorna dla obsługi mieszkańców Julianowa, Józefosławia i Chyliczek,
 - przystanek „Julianów” w rejonie Julianowa (przy przecięciu ul. Julianowskiej z torami) dla obsługi terenów mieszkaniowych Julianowa, Józefosławia oraz terenów produkcyjno-usługowych w północnej części miasta,
 - przystanek „Energetyczna” w rejonie terenów przemysłowych Piaseczna (przy przecięciu planowanych ulic Elektronicznej i biegnącej wzdłuż torów) dla obsługi terenów produkcyjno-usługowych i usługowych,
 - przystanek „Mleczańska” na granicy miasta z gminą Lesznowola (przy przecięciu ul. Mleczańskiej z torami – dawna zajezdnia trolejbusowa) dla obsługi terenów mieszkaniowych i usługowych w północnej części miasta;
 - przystanek „Piaseczno Północ” na linii nr 8 przy granicy miasta z gminą Lesznowola (przy przecięciu drogi nr 721 z torami) dla obsługi terenów mieszkaniowych i produkcyjno-usługowych z obszaru obu gmin;
 - przystanek „Jesówka/Żabieniec” na linii nr 8 w rejonie stawów w Żabieńcu (przy przecięciu drogi powiatowej z Jesówki do Żabieńca z torami) dla obsługi mieszkańców części Piaseczna, Zalesie Górnego oraz Jesówki i Żabieńca.
- odtworzenie Grójeckiej Kolei Dojazdowej z modernizacją do obsługi lokalnego ruchu pasażerskiego i ruchu turystycznego, wraz z rewitalizacją stacji i budową parkingów w rejonie wszystkich stacji

Istotnym elementem układu będzie połączenie stacji kolejowej PKP Piaseczno ze stacją kolei wąskotorowej Piaseczno-Wiadukt.

- Kolej Warszawa - Radom
 - Bocznicza Kolejowa EC Siekierki
 - Górczka Kolej Dojazdowa
 - Istniejące stacje kolejowe
 - Istniejące stacje kolei wąskotorowej
 - Planowane przystanki kolejowe

gmina Warszawa
 Warszawa
 Chyliczki
 Julianów
 Konstancin
 Konstancin
 Energetyczna
 PIASECZNO
 Piaseczno
 gmina Konstancin-Jeziorna
 gmina Lesznowola
 Nadarzyn
 PKP Piaseczno Północ
 PKP Piaseczno
 Zalesie Dolne
 Zalesie Górne
 Górków Leśnisko
 Głosków Leśnisko
 Runów
 Złotokłos
 gmina Tarczyn
 Górczka
 Tarczyn
 Górczka
 gmina Prażmów
 Radom
 PKP Jędrzejka/Zabieniec
 PKP Zalesie Górne
 gmina Góra Kalwaria
 Góra Kalwaria

- budowa ciągu łączącego węzeł „Antoninów” drogi ekspresowej S7 z projektowaną drogą Wólka Kozodawska - Łbiska;
- budowa ulicy w Piasecznie wzdłuż torów bocznic kolejowej Piaseczno – Konstancin-Jeziorna będąca alternatywą dla drogi nr 721;
- budowa ulicy w Piasecznie wzdłuż torów kolejowych Piaseczno-Warszawa od drogi nr 721 do drogi nr 722;
- budowa ciągu ulic Kuropatwy- Cyraneczki w Józefosławiu wzdłuż rowu Jezioraki do drogi nr 721;
- przedłużenie ul. Społecznej w Henrykowie (droga nr 2846) do drogi nr 722;
- budowa drogi łączącej Chylice przez Chyliczki z drogą nr 721;
- budowa ulicy Elektronicznej w Piasecznie jako połączenie ulicy Energetycznej z Okulickiego;
- budowa drogi z Bobrowca przez Gołków i Bąkówkę do Baszkówki;
- budowa drogi od miejscowości Szczaki przez Wólkę Pracką i Runów do miejscowości Bogatki



Obszary wymagające przekształceń

- część północno – wschodnia, obszar śródmieścia oraz
- obszar położony pomiędzy torami kolejowymi a ulicami Jarzabka i Dworcową w strefie A.

- zespół dworski w Złotokłosie,
- stacja kolejowa w Złotokłosie.

Obszary rozmieszczenia dużych obiektów handlowych

7.2 GMINA LESZNOWOLA

Dokument przyjęty uchwałą nr 125/X/2011 Rady Gminy Lesznów w dniu 29 listopada 2011r. Zawiera prognozę demograficzną gminy Lesznów do roku 2038 (na podstawie danych historycznych, tendencji demograficznych, uwarunkowań lokalnych oraz potencjału rozwojowego gminy). Wyniki tych analiz przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabl. 7.4. Prognoza liczby mieszkańców w Strategii rozwoju gminy Lesznów do roku 2021.

Lp.	Miejscowość	Prognozowana liczba mieszkańców ogółem tj. pobyt stały + pobyt czasowy + osoby niezameldowane + usługi	
		XII 2024	XII 2038
1	Garbatka	150	322
2	Jabłonowo	724	1217
3	Jastrzębiec	250	308
4	Jazgarzewszczyzna	400	523
5	Janczewice	1196	1823
6	Kolonia Warszawska	500	905
7	Kolonia Mrokowska	300	609
8	Kolonia Lesznów	668	802
9	Kosów	350	354
10	Lesznów	3993 ¹	5895 ¹
11	Łazy	4980 ²	6204 ²
12	Łoziska	1235	1482
13	Magdalenka	1200	1897
14	Marysin	500	929
15	Mroków	1470	1764
16	Mysiadło	5500 ³	6998 ³
17	Nowa Iwiczna	3900	4200
18	Nowa Wola	2500	3965
19	Stachowo	200	279
20	Podolszyn	520	893
21	Stara Iwiczna	1400	1762
22	Stefanowo	1437	1725
23	Wólka Kosowska	2500	3592
24	Wola Mrokowska	800	1484
25	Warszawianka	366	439
26	Wilcza Góra	1550	2453
27	Władysławów	900	1518
28	Zgorzała	1600	2629
29	Zamienie	1965	2847
	Razem	43 054	59 818

¹w tym: PGR Lesznów, Lesznów Pole. ²w tym: PGR Łazy, Radiostacja Łazy ³w tym: Mysiadło KPGO.

źródło: Urząd Gminy Lesznów

Dokument wskazuje, że do najważniejszych cech demograficznych mających wpływ na rozwój społeczno - gospodarczy na obszarze gminy należy:

- przyrost naturalny na 1000 osób wyższy niż w powiecie i województwie odpowiednio o 3,9% i 7,5%,
- wysoki wskaźnik salda migracji na 1000 osób wynoszący obecnie + 41,13,
- bardzo wysoki roczny przyrost ludności wynoszący ok. 8,9% rocznie,
- zmieniająca się struktura wieku ekonomicznego ludności z utrzymaniem się ponadprzeciętnego udziału ludności w wieku przedprodukcyjnym i w wieku produkcyjnym i występowanie pozytywnego (niskiego) procentowego udziału ludności w wieku poprodukcyjnym,
- utrzymanie się względnej równowagi płci,
- znaczna przewaga kobiet w wieku poprodukcyjnym.

W odniesieniu do rynku pracy, dokument wskazuje, że mieszkańcy gminy są bardzo aktywni na rynku pracy, w tym większość mieszkańców dojeżdża do pracy w Warszawie. Natomiast w odniesieniu do pracujących na terenie gminy większość pracuje w handlu i usługach. Wg. stanu na rok 2010 dane przedstawione w Strategii wskazywały, że na terenie gminy pracowało ok. 6 tys. osób.

Zapisy dokumentu wskazują także na zainteresowanie gminą przez inwestorów, ze względu na stworzenie w niej dobrych warunków do prowadzenia działalności gospodarczej. Duże znaczenie odgrywa bliskość centrum Warszawy, do strefy przemysłowej Piaseczna oraz do strefy usługowej Janek. Spośród wielu zagranicznych firm, które wybudowały swoje zakłady na terenie gminy, wyróżniają się: największe w Europie Chińskie Centrum Handlowe oraz Tureckie Centrum Handlowe w Wólce Kosowskiej, które stanowią także miejsce pracy dla mieszkańców gminy.

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy Lesznówola

Dokument przyjęty uchwałą Rady Gminy Lesznówola Nr 30/IV/2011 w dniu 15 marca 2011 r.

Struktura przestrzenna gminy i kierunki rozwoju

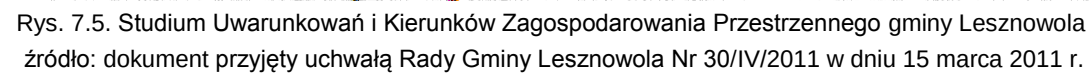
Na strukturę przestrzenną gminy składają się:

- 1) tereny w obrębie miejscowości gminnej Lesznówola, gdzie rozwija się zabudowa jednorodzinna z domieszką usług publicznych oraz komercyjnych o znaczeniu lokalnym wraz z pozostałościami zabudowy zagrodowej;
- 2) silnie zurbanizowane tereny w obrębie miejscowościach: Mysiadło i Nowa Iwiczna, gdzie silnie rozwinęła się intensywna zabudowa jednorodzinna oraz wielorodzinna z domieszką zabudowy usługowej oraz terenami aktywności gospodarczej;
- 3) zurbanizowane tereny w obrębie lokalnych ośrodków usługowych w miejscowościach: Magdalenka, gdzie rozwija się ekstensywna zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz Mroków, Łazy, gdzie przeważa dość intensywna zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna z domieszką usług oraz pozostałościami zabudowy zagrodowej;
- 4) pas urbanizujących się terenów usługowych wzdłuż drogi krajowej nr 7 w sołectwach: Wola Mrokowska, Kolonia Mrokowska, Mroków, Jabłonowo, Stefanowo, Kolonia Warszawska, Wólka Kosowska, Marysin, Łazy, gdzie silnie rozwija się zabudowa usługowa oraz tereny aktywności gospodarczej;
- 5) pas urbanizujących się terenów usługowo-mieszkaniowych wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 721 (ul. Słoneczna) w sołectwach: Lesznówola, Kolonia Lesznówola, Stara Iwiczna, gdzie rozwija się zabudowa usługowa oraz tereny aktywności gospodarczej, z domieszką zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej;
- 6) urbanizujące się tereny ekstensywnej zabudowy mieszkaniowej w sołectwach: Jazgarzewszczyzna, Łoziska, Władysławów, Wilcza Góra, Warszawianka, Stefanowo;
- 7) rozproszone układy zabudowy wiejskiej, z przewagą układów typu ulicowego, składające się z zabudowy zagrodowej i mieszkaniowej jednorodzinnej w różnych proporcjach w zależności od wsi (Garbatka; Jastrzębiec, Kosów, Janczewice, Podolszyn, Zgorzała);
- 8) tereny przemysłowe, usługowe wzdłuż dróg krajowych nr 7 i 79;
- 9) tereny otwarte, głównie: Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu, kompleks lasów w okolicach Magdaleny, tereny niezabudowane gruntów rolnych, pastwisk, łąk i nieużytków;
- 10) układ komunikacyjny, oparty o drogi krajowe nr 7 i 79 oraz drogę wojewódzką nr 721 uzupełnione drogami powiatowymi i gminnymi oraz linią kolejową.

Wzdłuż głównych ulic rozwijają się funkcje usługowo-produkcyjne, w tym:

- wzdłuż Trasy Krakowskiej (Wola Mrokowska, Jabłonowo, Marysin, Wólka Kosowska, zachodnia część Łaz),
- wzdłuż ulicy Puławskiej (Mysiadło),
- wzdłuż projektowanej trasy S-7 (Zgorzała, Zamienie, Nowa Wola, Wilcza Góra, Władysławów),
- wzdłuż ulicy Słonecznej (Stara Iwiczna, Nowa Iwiczna).

Rys. 7.5 przedstawia kierunki zagospodarowania przestrzennego gminy Lesznówola. Natomiast w tabl. 7.5 przedstawiono założenia dotyczące zasad zagospodarowania obszarów w gminie Lesznówola oraz założenia służące do oszacowania chłonności terenów gminy wyrażonej liczbą mieszkańców i pracujących.



Tabl. 7.5. Zasady zagospodarowania gminy Lesznowola zapisane w SUIKZP oraz założenia przyjęte do oszacowania założeń programowo przestrzennych do modelu transportowego.

Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
	MN	Tereny zabudowy mieszkaniowej i usług, w tym usług publicznych.	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,6, • zabudowa jednorodzinna – 70% • usługi - 10%, • tereny zieleni urządzonej – 20%
	MU	Tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej, w tym usług publicznych.	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,8, • zabudowa jednorodzinna – 60% • usługi – 20%, • tereny zieleni urządzonej – 20%
	MI	Tereny intensywnej zabudowy mieszkaniowo-usługowej w tym usług publicznych.	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1,0, • zabudowa jednorodzinna – 20% • zabudowa wielorodzinna – 40% • usługi – 20%, • tereny zieleni urządzonej – 20%
	UM	Tereny zabudowy usługowo-mieszkaniowej, w tym: usługi komercyjne: - usługi, w tym obiekty handlowe o powierzchni sprzedaży nie większej niż 2000m ² , obiekty usług turystyki w tym szczególności: hotele, pensjonaty, obiekty sportowe, rekreacyjne, obiekty gastronomiczne	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,6, • zabudowa mieszkaniowa – 30% • usługi – 50%, • tereny zieleni urządzonej – 20%
	UP	Tereny zabudowy usług publicznych : usługi administracji, oświaty, opiekuńczo-wychowawcze, zdrowia, łączności, kultury, sportu, sakralne, a także: obiekty zbiorowego zamieszkania, gastronomii, parkingi itp.:	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,8, • usługi – 70%, • tereny zieleni urządzonej – 30%
	U/Z	Tereny zabudowy usług z zielenią towarzyszącą w tym usługi publiczne – szeroko pojmowane obiekty usługowe, obiekty usług turystyki w tym w szczególności: hotele, pensjonaty, obiekty gastronomiczne, obiekty sportowe, rekreacyjne usługi kultury, oświaty, sakralne, zdrowia, sportu, rekreacji, turystyki, gastronomii.	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,2, • usługi – 50%, • tereny zieleni urządzonej – 50%
	AG/UPST	Tereny aktywności gospodarczej - produkcja/ usługi, w tym: budynki wytwórczości, przemysłu, zakładów, przetwórstwa rolniczego, usług w tym usług komunikacyjnych (ogólnodostępne parkingi, stacje paliw) i obsługi rolnictwa, usługowe, magazynowe, hurtownie, składy, budynki funkcji mieszanych, których oddziaływanie na środowisko nie wykracza poza granicę inwestycji, zabudowa mieszkaniowa jako pomocnicza.	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,8, • usługi – 25%, • produkcja – 70% • tereny zieleni urządzonej - 5%
	ML	Tereny zabudowy mieszkaniowej ekstensywnej na działkach leśnych - zabudowa podstawowa – budynki mieszkalne jednorodzinne – zakłada się 100%.	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,2, • zabudowa mieszkaniowa – 100%
	RO	Tereny usług obsługi rolnictwa – kompleks zabudowy PGR - zabudowa podstawowa – w szczególności: budynki magazynowe, składy, budynki usługowe, funkcji mieszanych, zabudowa pomocnicza.	• maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0,8 • usługi obsługi rolnictwa – 80%, • mieszkaniowa jednorodzinna – 20%.

Kierunki rozwoju systemu drogowego gminy

Głównymi celami rozwoju układu drogowego gminy są:

- ułatwienie rozrządu ruchu docelowo-źródłowego związanego z gminą oraz przeprowadzenie ruchu tranzytowego,
- zapewnienie dostępności celów podróży, obsługi terenów rozwojowych oraz możliwości obsługi komunikacją zbiorową,
- poprawa czytelności układu drogowego i jej hierarchizacji, wynikającej z funkcji poszczególnych dróg w układzie transportowym, ochronę dróg wyższych kategorii (krajowych i wojewódzkiej) oraz klas przed nadmierną dostępnością oraz uwolnienie zwartych obszarów zabudowy od ruchu tranzytowego.

Zgodnie ze Studium układ drogowy gminy składać się będzie z:

- Układu podstawowego (droga ekspresowa, drogi główne ruchu przyspieszonego, główne i zbiorcze), do którego wejdą drogi o znaczeniu ponadlokalnym - krajowe, wojewódzkie, większość powiatowych oraz wybrane gminne. Układ podstawowy będzie wypełniał nadrzędne funkcje, wynikające z kierunków rozwoju systemu transportowego kraju, województwa i powiatu, służąc powiązaniom krajowym i regionalnym, a także powiązaniom zewnętrznym i częściowo wewnętrznym gminy. Zadaniem tego układu będzie przede wszystkim prowadzenie ruchu. Obsługa zagospodarowania przy pomocy dróg układu podstawowego będzie mogła odbywać się w ograniczonym zakresie, wynikającym z kategorii i klas dróg i dopuszczonym przepisami w zakresie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne, a w przypadku dróg ekspresowych będzie wykluczona, z wyjątkiem obsługi przy pomocy tzw. dróg serwisowych (zbiorczych dróg dojazdowych).
- Układu obsługującego (drogi lokalne i dojazdowe), o znaczeniu lokalnym, tworzony przez pozostałe drogi powiatowe i gminne. Zadaniem układu obsługującego będzie zapewnienie bezpośredniego dojazdu i obsługa zagospodarowania, wyprowadzenie ruchu na układ podstawowy oraz zapewnienie powiązań zewnętrznych i wewnętrznych, nie obsługiwanych przez układ podstawowy.

W związku z powyższym dokument wskazuje na następujące działania w zakresie dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych (drogi klasy S, GP, G i Z):

- 1. Budowa w nowym korytarzu południowego wylotu z Warszawy drogi ekspresowej S-7** (Gdańsk – Warszawa – Kraków); na terenie gminy przewiduje się realizację węzłów „Zamienie” (na przedłużeniu ulicy Karczunowskiej w Warszawie) oraz „Lesznówola” (z planowaną obwodnicą w ciągu drogi wojewódzkiej nr 721); dla gminy ważne będą także węzły „Antoninów” i „Złotokłos” z drogami powiatowymi w gminie Piaseczno; ponadto przewiduje się budowę przejazdów drogowych (dwupoziomowych przecięć bez powiązań) z drogą powiatową nr 01347 (ulicą Krasickiego), istniejąca droga wojewódzka nr 721 (ulicą Słoneczną) i lokalnie zmodyfikowanym przebiegiem drogi powiatowej nr 01344 (ulicą Żwirową); na większości odcinków przewidywane są drogi dla ruchu lokalnego (serwisowe), do których będą włączone pozostałe drogi przecięte drogą ekspresową lub do niej dochodzące, zadaniem dróg serwisowych będzie także obsługa przyległych nieruchomości;
- 2. Rozbudowa i przebudowa istniejącej drogi krajowej nr 7 (Al. Krakowskiej), jako drogi klasy głównej ruchu przyspieszonego**, doprowadzającej ruch do zachodniej części Warszawy z obszarów położonych na południe od niej; pomimo budowy nowej drogi S-7, rola istniejącej drogi w systemie transportowym aglomeracji warszawskiej i spodziewana wielkość ruchu, uzasadniają podjęcie niezbędnych działań, zapewniających zgodność jej parametrów z wymaganiami określonymi dla dróg tej klasy, dotyczy to przede wszystkim właściwych odległości pomiędzy skrzyżowaniami i węzłami; postulowane lokalizacje skrzyżowań na wszystkie relacje skrajne przedstawiono na rys. 7.5 pozostałe drogi poprzeczne powinny być włączone na tzw. „prawe skręty” lub do dróg dla ruchu lokalnego (serwisowych); konieczne będzie także ograniczenie dostępności do jezdni poprzez budowę dróg dla ruchu lokalnego (serwisowych); spośród skrzyżowań szczególnie istotne są skrzyżowania zapewniające powiązania z planowaną drogą

- ekspresową, sąsiednimi gminami oraz głównymi koncentracjami zabudowy w obszarze gminy Lesznówola, powiązania te zapewnią poprzeczne drogi powiatowe i gminne;
3. **Przebudowy i rozbudowy drogi krajowej nr 79 (ulicy Puławskiej) do drogi klasy głównej ruchu przyspieszonego**, która podobnie jak obecnie będzie wyprowadzać ruch z Warszawy do zachodniej części powiatu piaseczyńskiego i dalej w kierunku lewobrzeżnej części województwa mazowieckiego; kolejnym krokiem po poszerzeniu jezdni do trzech pasów ruchu każda i budowie węzła przy centrum handlowym w 2007 r., powinno być kompleksowe rozwiązanie problemów dojazdu do ulicy od strony przyległych obszarów Lesznówoli, Piaseczna i Warszawy, rozwiązanie to musi uwzględniać wymianę ruchu z ciągiem istniejących ulic Geodetów – Łabędzia na granicy z Piasecznem oraz częściowo istniejącym (po wschodniej stronie ulicy Puławskiej), częściowo planowanym ciągiem ulic Kuropatwy - Agaty na granicy z Warszawą, a także dojazd do terenów rozwojowych Mysiadła, który powinien odbywać się przy pomocy dróg niższych klas lub dróg serwisowych, przy czym zarezerwowane dla tych dróg tereny w planach miejscowych, mogłyby być także wykorzystane dla powiązań pomiędzy ulicami prostopadłymi do ulicy Puławskiej oraz węzłami lub skrzyżowaniami w jej ciągu,
 4. **Budowy nowego przebiegu drogi wojewódzkiej nr 721, jako drogi klasy głównej**, która po wybudowaniu mostu na Wiśle oraz nowych odcinków m.in. w gminach Brwinów, Nadarzyn, Wiązowna i Wołomin stanowić będzie nową trasę obwodową wokół Warszawy, służącą powiązaniom między gminami aglomeracji warszawskiej, z pominięciem układu drogowego w Warszawie, ponadto droga będzie łączyć wyloty dróg krajowych i wojewódzkich z Warszawy; w gminie Lesznówola planowana droga w całości przebiegać będzie po nowym śladzie; obwodnica drogi wojewódzkiej 721 powinna zostać połączona z istniejącą Al. Krakowska (DK7) oraz poprzez węzeł Sękocin Nowy łącznikiem z drogą ekspresową S-8.
 5. **Modernizacja (przebudowy i rozbudowy) istniejącej drogi wojewódzkiej nr 721** (ciągu ulic Nowej i Słonecznej), posiadającej obecnie klasę drogi głównej, po realizacji nowego przebiegu drogi wojewódzkiej, **istniejący przebieg będzie drogą zbiorczą**.
 6. **Modernizacja (przebudowy i rozbudowy) wybranych dróg powiatowych do klasy dróg głównych**, do dróg tych zaliczono przede wszystkim drogi, które będą posiadać węzły z planowaną drogą S-7 oraz drogi obsługujące ważne powiązania zewnętrzne gminy i obszary o największej koncentracji źródeł i celów ruchu, w tym towarowego, drogami tymi są:
 - a) droga nr 01344 - ciąg ulic Nadrzecznej i Ułanów w Wólce Kosowskiej i Stefanowie, na odcinku od drogi powiatowej nr 01406 (ulicy Wesołej) do granicy gminy (ulicy Granicznej), droga wyprowadzać będzie ruch z południowo-zachodniej części gminy, w tym Wólki Kosowskiej i Stefanowa, do węzła „Antoninów” na planowanej drodze ekspresowej S-7 oraz w kierunku Nadarzyna i drogi krajowej nr 7 (Al. Krakowskiej),
 - b) droga nr 01351 - ulica Rejonowa w Woli Mrokowskiej, która wyprowadzać będzie ruch z południowej części gminy Lesznówola oraz z gmin sąsiednich w kierunku węzła „Złotokłos” na planowanej drodze ekspresowej S-7 oraz będzie łączyć tę drogę z drogą krajową nr 7 (Al. Krakowskiej),
 - c) droga nr 01406 - ulica Wesoła w Wólce Kosowskiej, łącząca południowo-zachodnią część gminy Lesznówola z gminą Nadarzyn i istniejącą drogą krajową nr 8 (Warszawa – Wrocław),
 - d) droga nr 01407 – ul. Polna w Wólce Kosowskiej na odcinku na północ od drogi powiatowej nr 01344 (ulicy Nadrzecznej), wyprowadzająca ruch z południowo-zachodniej części gminy w kierunku planowanego węzła „Paszków” w ciągu planowanej drogi ekspresowej S-8 (Warszawa – Wrocław).
 7. **Modernizacja (przebudowy i rozbudowy) oraz budowy nowych odcinków dróg powiatowych w klasie drogi zbiorczej**, w tym:
 - a) droga nr 01344 (ulica Nadrzeczna w Wólce Kosowskiej) na odcinku od drogi powiatowej nr 01405 (ulica Podleśna) do drogi powiatowej nr 01406 (ulica Wesoła) oraz ciąg ulic Wojska Polskiego i Żwirowej we Władysławowie na odcinku granicy gminy w Kuleszówce do granicy gminy w Bobrowcu, wraz z postulowaną budową nowego odcinka drogi, związanego z planowanym przejazdem drogowym przez drogę S-7 w Wilczej Górze,
 - b) droga nr 01345 - ciąg ulic Postępu, Dawidowskiej w Kolonii Lesznówola, Nowej Woli, Zgorzałej i Zamieniu), droga będzie posiadała węzeł „Zamienie” z drogą S-7, oprócz powyższego węzła, droga będzie doprowadzać ruch także do sąsiedniego węzła „Lesznówola”,
 - c) droga nr 01346 – ulica Raszyńska w Podolszynie i Zgorzale, wraz z postulowaną budową nowego odcinka tej drogi,

- d) droga nr 01348 – ulica Wojska Polskiego w Wilczej Górze i Lesznowoli, na odcinku od drogi powiatowej nr 01344 (ulicy Żwirowej) do drogi wojewódzkiej nr 721 (ulicy Słonecznej) oraz ulica Jedności w Lesznowoli i Janczewicach na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 721 do północnej granicy gminy,
 - e) droga nr 01350 – ulica Łączności w Łazach, na odcinku od drogi krajowej nr 7 (Al. Krakowskiej) do zachodniej granicy gminy,
 - f) droga nr 01354 – ciąg ulic Postępu – Ogrodowej w Garbatce i Woli Mrokowskiej,
 - g) droga nr 01355 – ulica Leśna w Jazgarzewszczyźnie,
 - h) droga nr 01367 – ciąg ulic Przyszłości – Produkcyjnej w Łazach, wraz z postulowaną budową nowego odcinka tej drogi w celu wyprostowania jej przebiegu w rejonie istniejącej ulicy Wirażowej,
 - i) droga nr 01402 – ulica Szeroka w Garbatce,
 - j) droga nr 01405 – ciąg ulic Podleśnej – Żytniej w Kosowie,
 - k) droga nr 01407 – ciąg ulic M. Świątkiewicz – Szkolnej w Mrokwie na odcinku od drogi powiatowej nr 01344 (ulicy Nadrzecznej) do drogi krajowej nr 7 (Al. Krakowskiej),
 - l) droga nr 01505 – ulica Bruzdowa w Janczewicach.
- 8. Budowa nowej drogi, postulowanej jako droga powiatowa klasy zbiorczej, wzdłuż granicy z gminą Raszyn** w Janczewicach, zadaniem drogi będzie przede wszystkim połączenie systemu dróg we wschodniej części gminy Raszyn i północnej części gminy Lesznowola z planowaną obwodnicą w ciągu drogi wojewódzkiej nr 721.

Dokument wskazuje również działania w zakresie ważniejszych dróg gminnych (klasy Z):

- 9. Modernizację (rozbudowę i przebudowę) istniejących dróg gminnych, pełniących istotną rolę w funkcjonowaniu systemu drogowego gminy, jako dróg klasy zbiorczej**, drogami tymi są:
- fragment ulicy Żytniej w Janczewicach, łączący planowaną obwodnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 721 z istniejącą drogą wojewódzką,
 - ciąg ulic Lipowej - Ks. H. Słojewskiego – Produkcyjnej od drogi wojewódzkiej nr 721 (ul. Słonecznej w Magdalence) do ulicy Gruntowej w Łazach,
 - ulica Łączności w Łazach pomiędzy drogą krajową nr 7 (Al. Krakowską) i ul. Ks. H. Łojewskiego,
 - ulica Gruntowa w Łazach od zachodniej granicy gminy do drogi powiatowej nr 01367 (ulicy Produkcyjnej),
 - ciąg ulic Legionów – Uroczej – Cichej – Malinowej w Mrokwie i Stefanowie na odcinku od drogi powiatowej nr 01407 (ul. M. Świątkiewicz) do ulicy Granicznej,
 - fragment ulicy Szkolnej w Mrokwie od drogi powiatowej nr 01407 (ul. M. Świątkiewicz) do ulicy Karasia,
 - ulica Geodetów na granicy z Piasecznem,
- 10. Budowę dróg gminnych klasy zbiorczej**, służących dla wyprowadzenia ruchu z terenów nowego zagospodarowania na układ dróg wyższych kategorii i klas, drogami tymi są:
- planowane przedłużenie ciągu ulic Kuropatwy – Agaty od ulicy Puławskiej wzdłuż granicy z Warszawą, a następnie do połączenia z nowym odcinkiem drogi powiatowej nr 01346 w Nowej Woli,
 - planowana droga łącząca w.w. przedłużenie ciągu ulic Kuropatwy – Agaty z drogą powiatową nr 01345 (ulicą Dawidowską) w Zgorzale i planowanym węzłem „Zamienie” na drodze S-7.

Na terenie gminy istotne źródła i cele ruchu ciężarowego, podobnie jak obecnie skoncentrowane będą wzdłuż drogi nr DK7, w Wólce Kosowskiej i projektowanej S-7 Wilczej Górze.

Kierunki rozwoju komunikacji zbiorowej gminy

Podstawową rolę w obsłudze pełnić będzie komunikacja autobusowa. Dokument zakłada, że trasy autobusów i lokalizacje przystanków powinny zapewniać dojście piesze w granicach 500 – 1000m dla większości obszaru gminy. Układ linii autobusowych zależy będzie od rozwoju układu drogowego i będzie ulegał zmianom w miarę jego rozbudowy.

Dla wschodniej części gminy istotne znaczenie będzie miała także komunikacja kolejowa – linia kolejowa nr 8. Przewiduje się utrzymanie obecnej lokalizacji przystanku Nowa Iwiczna, a ponadto postuluje się realizację nowych przystanków Mysiadło i Stara Iwiczna.

Inwestycje celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym w zakresie komunikacji

- budowa drogi ekspresowej S-7 (Warszawa – Kraków), wraz z węzłami, drogami dla ruchu lokalnego, przejazdami drogowymi oraz budową, przebudową i rozbudową odcinków innych dróg, w zakresie wynikającym z budowy tej drogi,
- modernizację (przebudowę i rozbudowę) dróg krajowych nr 7 i 79,
- budowę obwodnicy Lesznawoli drogi wojewódzkiej nr 721 po nowym śladzie, wraz m.in. z budową wiaduktu nad linią kolejową,
- modernizację (przebudowę i rozbudowę) oraz budowę nowych odcinków dróg powiatowych,
- modernizację (przebudowę i rozbudowę) linii kolejowej nr 8, wraz z ewentualnymi nowymi przystankami,
- ewentualną przebudowę i rozbudowę dla potrzeb ruchu pasażerskiego bocznicy kolejowej do EC Siekierki, wraz z przystankami,
- budowę urządzeń dla komunikacji autobusowej – pętli i przystanków autobusowych,
- ewentualną budowę linii tramwajowej z Warszawy do Piaseczna.

7.3 KONSTANCIN-JEZIORNA

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Konstancin-Jeziorna

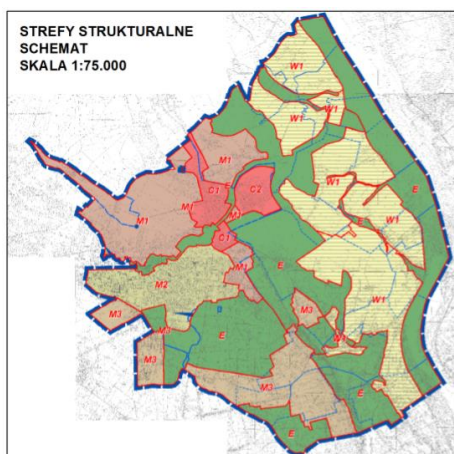
Analizom poddano projekt dokumentu, w wersji udostępnionej na stronie internetowej urzędu miasta i gminy z października 2016 r.

Kierunki rozwoju zagospodarowania przestrzennego

W dokumencie tym przyjmuje się, że:

- tereny głównego zainwestowania znajdują się w obszarze pomiędzy projektowaną zachodnią granicą miasta a projektowaną obwodnicą wschodnią (nową drogą wojewódzką nr 724),
- tereny centrum rozwiną się w kierunku nowo projektowanego dworca kolejowego w układzie północ – południe,
- z terenu miasta zostanie wyeliminowany ruch tranzytowy o znaczeniu ponadlokalnym poprzez budowę obwodnicy wschodniej.

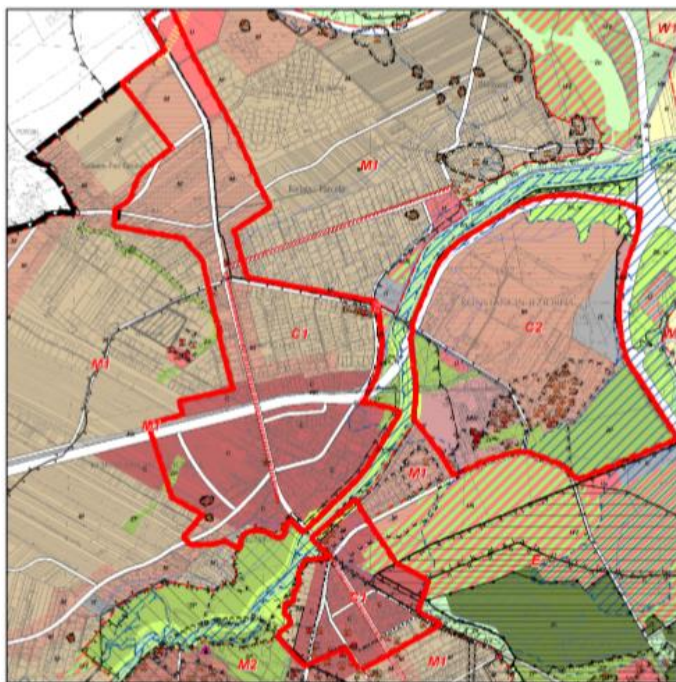
Studium ustala podział miasta i gminy na strefy funkcjonalno – przestrzenne:



- strefy śródmiejskie C1 i C2 – obejmujące: centralny rejon Konstancina Jeziorny wzdłuż drogi 724 od granicy z Warszawą po rejon ulic Mickiewicza i Zakopane oraz rejon Mirkowa;
- strefy miejskie M1 - obejmujące rejon Kierszka, Klarysewa, Bielawy - części zachodniej, os. Empire oraz os. Grapa,
- strefa rezydencjonalna M2 - obejmująca rejon Chylic, Cegielni Chylickiej, Nowego Wierzbna i Królewskiej Góry,
- strefa podmiejska M3 - obejmująca rejony Starego Wierzbna, Czarnowa, Borowiny, Kawęczynka, Słomczyna, Turowic, Parceli oraz część Kawęczyna Zachodniego,
- strefa wiejska W1 - obejmująca rejony wsi podskarpia: Kępa Okrzevska, Kępa Oborska, Okrzeszyn, Obórki, Bielawa - część wschodnia, Ciszyc, Opacz, Habdzin, Łęg, Czernidła, Gassy, Piaski, Obory, Cieciszew i Dębówka,
- strefy ekologiczne E - obejmujące rejony dolin rzecznych i lasów, cmentarzy, skarpy wiślanej oraz Łąk Oborskich.

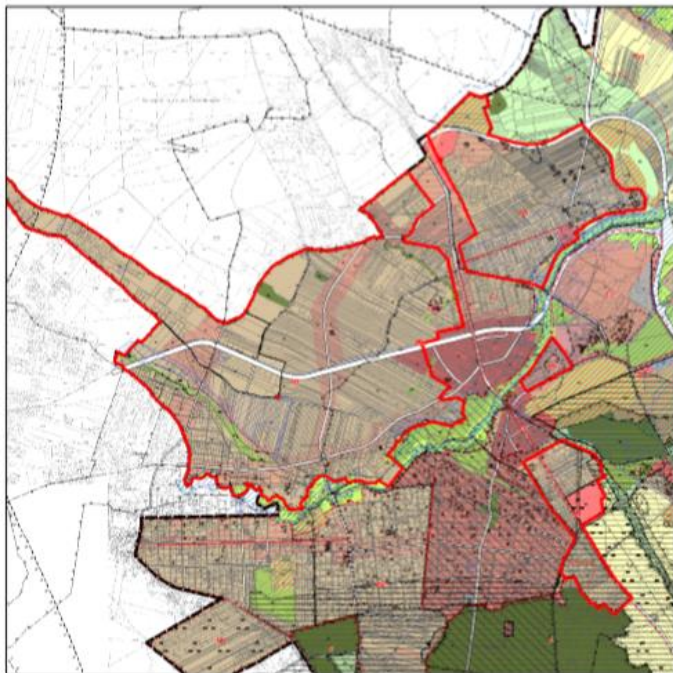
W odniesieniu do terenów przewidzianych do utrzymania istniejącej zabudowy oraz pod nową zabudowę przyjęto założenia przedstawione poniżej.

Strefy C1 i C2:

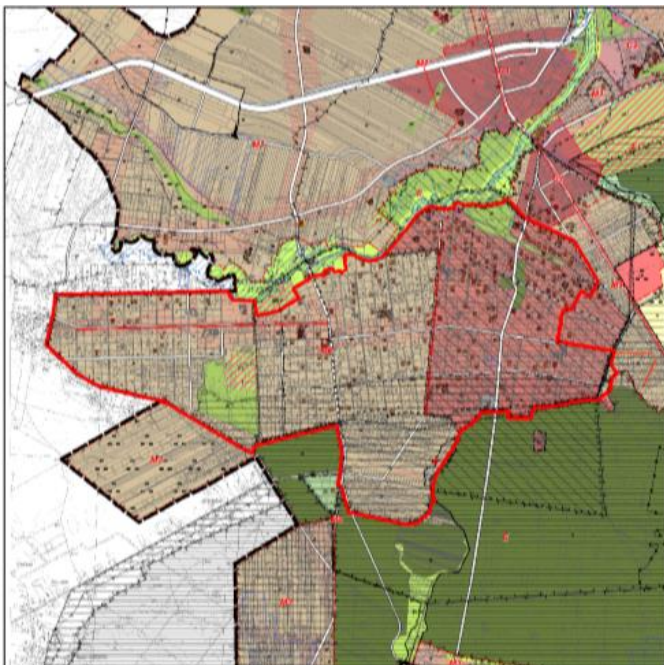


Strefy M1:

- C - rejony wielofunkcyjnej strefy śródmiejskiej – funkcje usługowych o znaczeniu ponadlokalnym oraz lokalnym – w tym handlu i powierzchni sprzedaży do 2000m² oraz funkcje mieszkaniowe intensywne, wielorodzinne oraz częściowo jednorodzinne; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy:
 - 2,0 dla zabudowy usługowej,
 - 1,5 dla zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej,
 - 0,9 dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej;
- U - rejon działalności gospodarczej z zakresu usług – w którym ustala się realizację szeroko pojętych funkcji usługowych, w tym handlu i powierzchni sprzedaży do 2000m²; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy: 1,2;
- MW - rejony mieszkaniowo - usługowe z zabudową wielorodzinną –; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy:
 - 1,2 dla zabudowy wielorodzinnej,
 - 1,5 dla zabudowy usługowej,
 - 0,8 dla zabudowy jednorodzinnej;
- M - rejony mieszkaniowo-usługowe z zabudową jednorodziną (strefa C1) i wielorodzinną (strefa C2) - wskazane do utrzymania i rozwoju funkcji mieszkaniowych i usługowych; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy:
 - 1,5 dla zabudowy wielorodzinnej,
 - 0,9 dla zabudowy jednorodzinnej,
 - 1,2 dla zabudowy usługowej
- C - rejony wielofunkcyjne strefy śródmiejskiej – funkcje usługowe o znaczeniu ponadlokalnym oraz lokalnym oraz funkcje mieszkaniowe intensywne, wielorodzinne oraz częściowo



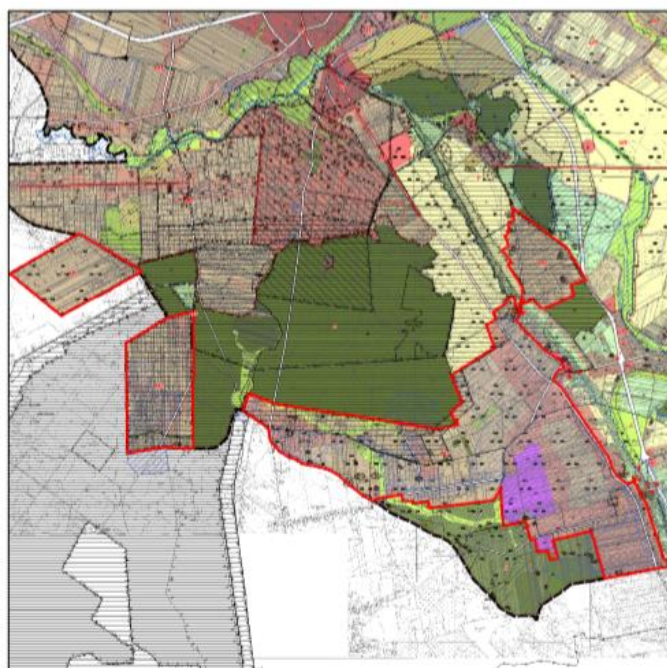
- zakresu opieki zdrowotnej oraz obiektów uzdrowiskowo-sanatoryjnych, usług sportu i rekreacji, wypoczynku i turystyki itp; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy:
 - 0,8 dla terenów położonych na terenach miejskich,
 - 0,1 dla terenów położonych na terenach wiejskich;
- US - rejony usług sportu i rekreacji; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy to 0,8
- M - rejony mieszkaniowo-usługowe z zabudową jednorodzinną i wielorodzinną; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy:
 - 1,2 dla zabudowy wielorodzinnej,
 - 0,8 dla zabudowy jednorodzinnej,
 - 1,2 dla zabudowy usługowej,



- jednorodzinnej; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy:
 - 2,0 dla zabudowy usługowej,
 - 1,5 dla zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej,
 - 0,9 dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej,
- Cu - funkcje uzdrowiskowe o znaczeniu ponadlokalnym (regionalnym) oraz lokalnym (miejskim i ogólnogminnym) oraz funkcje mieszkaniowe jednorodzinne i rezydencjonalne; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy to:
 - 1,0 dla zabudowy usługowej,
 - 0,8 dla zabudowy mieszkaniowej
- U - rejony działalności gospodarczej z zakresu usług – funkcje usługowe, w tym handlu i powierzchni sprzedaży do 2000m²; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy: 1,2;
- Up - rejony usług publicznych; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy: 1,0;
- U/Z - rejon działalności gospodarczej z zakresu usług ekstensywnych, w zieleni – w którym ustala się realizację funkcji usługowych z

Strefa M2:

- Cu - funkcje uzdrowiskowe o znaczeniu ponadlokalnym (regionalnym) oraz lokalnym (miejskim i ogólnogminnym) oraz mieszkaniowe jednorodzinne rezydencjonalne; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy:
 - 1,0 dla zabudowy usługowej,
 - 0,8 dla zabudowy mieszkaniowej;
- U/Z - rejon działalności gospodarczej z zakresu usług ekstensywnych, w zieleni – w którym ustala się realizację funkcji usługowych z zakresu opieki zdrowotnej oraz obiektów uzdrowiskowo-sanatoryjnych, usług sportu i rekreacji, wypoczynku i turystyki itp; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy: 0,8;
- M - rejony mieszkaniowo-usługowe z zabudową jednorodzinną i rezydencjonalną; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy:
 - 0,8 dla zabudowy jednorodzinnej,
 - 1,2 dla zabudowy usługowej,



Dz. nr 5, Strona 889

Strefa M3:

- U/P - rejony działalności gospodarczej z zakresu usług i produkcji, z dopuszczeniem funkcji magazynowo – składowych; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy: 1,0,
- M - rejony mieszkaniowo-usługowe z zabudową jednorodzinną - wskazane i usługami nieuciążliwymi o znaczeniu lokalnym a także ponadlokalnym; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy:
 - 1,0 dla zabudowy usługowej,
 - 0,8 dla zabudowy mieszkaniowej

**Strefy W:**

- U - rejony działalności gospodarczej z zakresu usług – w którym ustala się realizację szeroko pojętych funkcji usługowych, w tym handlu i powierzchni sprzedaży do 1000m²; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy: 0,8,
- M - rejony mieszkaniowo-usługowe z zabudową jednorodzinną - wskazane do utrzymania i rozwoju funkcji zagrodowych, mieszkaniowych i usługowych, w których wskazana jest lokalizacja zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej oraz usługowej nieuciążliwej o znaczeniu lokalnym a także ponadlokalnym - tej ostatniej w częściach rejonów wskazanych do rozwoju usług ponadlokalnych; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy:
 - 1,0 dla zabudowy usługowej,
 - 0,8 dla zabudowy mieszkaniowej i zagrodowej;
- R - rejony rolniczej przestrzeni produkcyjnej – w których ustala się utrzymanie i rozwój funkcji upraw rolnych oraz wyłącznie na fragmentach rejonów oznaczonych jako wskazane do rozwoju: zabudowy zagrodowej i produkcji w rolnictwie; maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy: 0,6,

Kierunki rozwoju systemu transportowego:

1. Rozwój połączeń drogowych z układem dróg krajowych i wojewódzkich w celu usprawnienia powiązań o zasięgu krajowym, międzyregionalnym i regionalno - aglomeracyjnym (Warszawa i okolice, Józefów, Piaseczno, Góra Kalwaria):
 - przebudowa drogi wojewódzkiej nr 724 w nowym śladzie jako wschodnia obwodnica zwartych terenów inwestycyjnych gminy - w klasie GP (główna przyspieszona),
 - przebudowa drogi wojewódzkiej nr 721 Nadarzyn - Piaseczno - Wiązowna – Duchnów w nowym śladzie, wraz z budową trasy obwodowej odciążającej miasto od ruchów tranzytowych na kierunku wschód – zachód
 - budowa przeprawy przez rz. Wisłę, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 721, pomiędzy gminą Konstancin Jeziorna a miastem Józefów,
 - budowa przedłużenia tzw. „Czerniakowskiej-bis”, pozwalającą na połączenie wsch. rejonów gminy, a pośrednio i miasta Konstancin z Warszawą.
2. Ukształtowanie sprawnego wewnętrznego układu drogowego dla przemieszczania ludzi i ładunków:
 - uporządkowanie układu ulicznego miasta w kierunku zróżnicowania funkcji ulic, wytworzenia obwodnicy centrum miasta oraz czytelnych ciągów, łączących poszczególne rejony Konstancina, co będzie wymagało m. in. budowy bezkolizyjnych przekroczeń linii kolejowej,
 - wprowadzenie w strefie rezydencjonalnej i uzdrowskiej miasta strefę ruchu uspokojonego,
 - budowa nowych odcinków ciągów ulicznych klasy zbiorczej i lokalnej,
 - sukcesywnie poprawianie stanu nawierzchni podstawowych ciągów drogowych miasta i gminy.
3. Wyeliminowanie ruchu ciężkiego z obszaru miasta poprzez utworzenie baz przeładunkowych z samochodów ciężkich na dostawcze na obrzeżach miasta.
4. Modernizacja i przebudowa bocznicy kolejowej (tzw. linia siekierska) do potrzeb ruchu pasażerskiego oraz wybudowanie stacji kolejowej w rejonie ulicy Warszawskiej oraz przystanków kolejowych przynajmniej w rejonie Kierszka/Jeziornej, ul. Wspólnej w Bielawie, w rejonie Okrzeszyna/Kepy Oborskiej.
5. Rozwój siatki połączeń w lokalnej komunikacji autobusowej.
6. Wybudowanie parkingów typu: „Parkuj i Jedź” w rejonach przystanków i stacji kolejowej.
7. Wytworzenie układu ścieżek rowerowych, realizującego funkcje transportowe i rekreacyjne.

7.4 GMINA TARCZYN

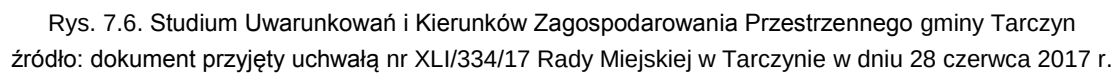
Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy Tarczyn.

Dokument przyjęty uchwałą nr XLI/334/17 Rady Miejskiej w Tarczynie w dniu 28 czerwca 2017 r.

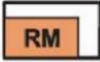
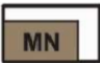
Kierunki rozwoju zagospodarowania przestrzennego

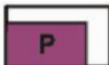
Podstawowym celem przy zagospodarowaniu terenów na terenie gminy jest dążenie do uzupełnienia istniejącej struktury poprzez wypełnianie luk w zabudowie, porządkowania przestrzeni oraz tworzenia lokalnych wnętrz urbanistycznych, przy czym nowa zabudowa powinna stanowić uzupełnienie istniejącej struktury i nawiązywać do jej charakteru.

Rys. 7.6 przedstawia kierunki zagospodarowania przestrzennego gminy Tarczyn. Natomiast w tabl. 7.6 przedstawione są założenia dotyczące zasad zagospodarowania obszarów w gminie Lesznowola oraz założenia służące do oszacowania chłonności terenów gminy wyrażonej liczbą mieszkańców i pracujących.



Tabl. 7.6. Zasady zagospodarowania gminy Tarczyn zapisane w SUIKZP oraz założenia przyjęte do oszacowania założeń programowo przestrzennych do modelu transportowego.

Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
	RM	Tereny zabudowy zagrodowej - lokalizacja zabudowy zagrodowej, - dopuszcza się lokalizację zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, - dopuszcza się lokalizację zabudowy usługowej i rzemieślniczej jako uzupełnienie istniejącej zabudowy, - możliwość lokalizacji zakładów przetwórstwa rolnego, owocowego i warzywnego oraz działalności związanej z obsługą produkcji rolnej i sadowniczej z ograniczeniem uciążliwości do granic własności terenu, - możliwość lokalizacji obiektów związanych z usługami turystyczno-rekreacyjnymi (agroturystyka),	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.2 • Zabudowa mieszkaniowa – 20% • Usługi – 10% • Zabudowa zagrodowa – 70%
	MN	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej: - priorytet dla lokalizacji zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wraz z niezbędnymi inwestycjami z zakresu infrastruktury społecznej i technicznej, - dopuszcza się lokalizację zabudowy usługowej, w tym usług publicznych, jako uzupełnienie zabudowy mieszkaniowej,	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.5 • Zabudowa mieszkaniowa – 70% • Usługi – 10% • tereny zieleni urządzonej – 20%
	MNr	Teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej – rezydencjonalnej.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.3 • Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 80% • tereny zieleni urządzonej – 20%
	MW	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej - lokalizacja zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, - dopuszcza się lokalizację zabudowy usługowej, - dopuszcza się lokalizację placów zabaw, boisk, trybun, terenowych urządzeń sportowych oraz związanej z nimi infrastruktury,	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 1.5 • Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna – 60% • Usługi – 20% • tereny zieleni urządzonej – 20%
	MU	• MU - tereny zabudowy mieszkaniowo- usługowej - zakłada się lokalizację zabudowy mieszkaniowej jedno- i/lub wielorodzinnej, - dopuszcza się lokalizację zabudowy usługowej jako uzupełnienie istniejącej zabudowy mieszkaniowej, - dopuszcza się lokalizację placów zabaw, boisk, trybun, terenowych urządzeń sportowych oraz związanej z nimi infrastruktury	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.8 • Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna – 20% • Jednorodzinna – 30% • Usługi – 30% • tereny zieleni urządzonej – 20%
	UM	Tereny zabudowy usługowo-mieszkaniowej: - priorytet dla lokalizacji zabudowy usługowo-mieszkaniowej, usługowej i/lub mieszkaniowej jednorodzinnej wraz z niezbędnymi inwestycjami z zakresu infrastruktury społecznej i technicznej, - dopuszcza się lokalizację zabudowy rzemieślniczej niezależnie od funkcji mieszkaniowej,	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.8 • Zabudowa mieszkaniowa – 40% • Usługi – 40% • tereny zieleni urządzonej – 20%
	U	Tereny zabudowy usługowej: - lokalizacja obiektów usługowych (publicznych i komercyjnych) oraz rzemieślniczych oraz związanej z nimi infrastruktury i zagospodarowania, - dopuszcza się lokalizację placów zabaw, boisk, trybun, terenowych urządzeń sportowych oraz wszelkiej związanej z nimi infrastruktury, - dopuszcza się lokalizację szkół, przedszkoli, żłobków, itp. oraz współdziałających z nimi jednostek: internatów, świetlic, bibliotek, itp., - dopuszcza się lokalizację obiektów kultu religijnego (kościół, kaplica, sal parafialnych itp.) oraz towarzyszących im obiektów mieszkaniowych i gospodarczych, - zakaz prowadzenia działalności o uciążliwości wykraczającej poza granice nieruchomości	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.9 • Usługi – 70% • tereny zieleni urządzonej – 30%
	UTL	Tereny rekreacji indywidualnej - lokalizacja zabudowy rekreacji indywidualnej, - zakaz realizacji zabudowy mieszkaniowej niezwiązanej z pobytem sezonowym, rekreacją i wypoczynkiem	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.5 • Usługi – 30% • tereny zieleni urządzonej – 70%

Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
	PU	Tereny zabudowy produkcyjno-usługowe - lokalizacja zakładów przemysłowych, rzemieślniczych, usługowych, składów, baz budowlanych, baz sprzętu technicznego, baz transportowych oraz parków technologicznych, - dopuszcza się obiekty związane z obsługą ruchu samochodowego – stacja paliw, parkingi oraz obiekty związane z obsługą pojazdów, - dopuszcza się zakłady przetwórstwa rolnego oraz zabudowę związaną z produkcją rolniczą, - dopuszcza się lokalizację zabudowy mieszkaniowej dla prowadzącego działalność na danym terenie	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.8 • usługi – 25% • produkcja – 70% • tereny zieleni urządzonej – 5%
	P	• P - tereny zabudowy produkcyjne - lokalizacja zakładów przemysłowych, rzemieślniczych, magazynów, składów, baz budowlanych, baz sprzętu technicznego, baz transportowych, zakładów przetwórstwa oraz parków technologicznych, - dopuszcza się lokalizację zabudowy usługowej jako uzupełnienie istniejącej zabudowy produkcyjnej, - dopuszcza się z obiekty związane z obsługą ruchu samochodowego – stacja paliw, parkingi oraz obiekty związane z obsługą pojazdów,	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1.4 • usługi – 10% • produkcja – 90%
	UT	• UT - tereny rekreacyjno-wypoczynkowe, obsługi turystyki - lokalizacja budynków i obiektów związanych turystyką i wypoczynkiem – baz noclegowych, gastronomicznych, pól biwakowych itp. - lokalizacja urządzeń i obiektów sportowych, urządzeń rekreacyjnych, boisk, trybun, terenowych urządzeń sportowych, basenów, plaż, kąpielisk oraz wszelkiej związanej z nimi infrastruktury, - dopuszcza się lokalizację budynków inwentarskich, gospodarczych oraz obiektów służących hodowli zwierząt w ramach podstawowego przeznaczenia terenu – sporty konne,	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.8 • Usługi – 30% • tereny zieleni urządzonej – 70%

Kierunki rozwoju systemu transportowego

Obszar gminy posiada dobrze rozwinięty układ komunikacyjny. Jego szkielet stanowią drogi krajowa nr 7 zapewniająca bezpośrednie połączenie z Warszawą oraz gminami sąsiednimi znajdującymi się w jej korytarzu (Grójec, Lesznowola) i droga wojewódzka nr 876 będąca ważnym szlakiem komunikacyjnym na kierunku wschód-zachód. Drogi powiatowe, wspierane przez sieć dróg gminnych, zapewniają dogodne powiązanie komunikacyjne z terenami gmin sąsiednich, zwłaszcza z gminą Piaseczno. Wysokie zagęszczenie ciągów komunikacyjnych zapewnia dobrą dostępność do terenów zurbanizowanych, w tym terenów mieszkaniowych, usługowych, stref przemysłowych. W celu dalszego rozwoju oraz poprawy bezpieczeństwa zakłada się rozbudowę dotychczasowego układu drogowego o:

- drogę ekspresową S-7 – relacji Gdańsk – Rabka, z dwoma węzłami zlokalizowanymi na obszarze gminy – węzeł Tarczyn we wsi Ruda oraz węzeł Tarczyn II we wsi Kopana. Budowa drogi ekspresowej pociągnie za sobą przebudowę istniejącego układu komunikacyjnego przecinającego projektowaną drogę. Zmiana przebiegu dotyczyć będzie drogi krajowej nr 7 w rejonie węzła Tarczyn II, drogi wojewódzkiej nr 876 w obrębie węzła Tarczyn oraz dróg powiatowych i gminnych. Na obszarze gminy Tarczyn projektowanych jest 12 wiaduktów drogowych,
- południową obwodnicę Tarczyna (droga klasy Z) w ciągu drogi wojewódzkiej nr 876.

W ramach istniejącego układu w celu poprawy płynności ruchu oraz zwiększenia bezpieczeństwa przewiduje się przebudowę i modernizację dróg zgodnie z założeniami:

- droga krajowa nr 7 - klasa GP,
- droga wojewódzka nr 876 - klasa Z,
- drogi powiatowe - klasa Z oraz klasa L,
- drogi gminne – klasa L lub D.

Układ kolejowy

Studium utrzymuje przebieg linii kolejowej CE20. Z uwagi na jej znaczącą rolę w systemie transportowym kraju i województwa głównym kierunkiem działania, ujętym w Wieloletnim Programie Inwestycji Kolejowych do roku 2013 z perspektywą 2015 oraz wskazanym w Master Planie dla transportu kolejowego w Polsce do 2030 roku, jest modernizacja na odcinku Łowicz – Skierniewice – Łuków, umożliwiającą osiągnięcie prędkości do 120 km/h dla przejazdów towarowych oraz nośności nawierzchni 225 kN/oś. W odniesieniu do linii kolei wąskotorowej studium zakłada wzrost znaczenia tej linii dla obsługi ruchu lokalnego obok kontynuacji działalności z zakresu turystyki.

Komunikacja zbiorowa

Zakłada się rozwój systemu przewozów pasażerskich poprzez istniejący układ linii autobusowych PKS, która łączy przedmiotowy obszar z najważniejszymi ośrodkami powiatu oraz województwa.

7.5 GMINA PRAŻMÓW

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy Prażmów.

Dokument przyjęty uchwałą nr L/400/2014 Rady Gminy Prażmów z dnia 23 września 2014 r.

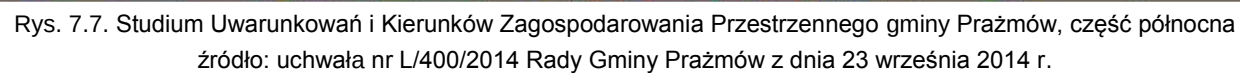
Kierunki rozwoju zagospodarowania przestrzennego

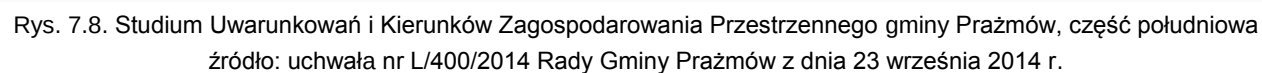
W ramach Studium wykonana została prognoza demograficzna na lata 2012-2035. Zakłada się w niej stopniowy wzrost liczby mieszkańców gminy. Prognozowany przyrost wynosi średnio 1,5-1,6% w skali roku i związany jest głównie z wysoką migracją ludności z terenów miejskich. Do roku 2035 przewidziano wzrost liczby ludności do ok. 14 tys.

Za podstawową zasadę w Studium przyjęto zrównoważenie rozwoju dziedzin: społecznej, gospodarczej i przyrodniczej. Przyjęta zasada, przy dużym nacisku inwestycyjnym związanym z położeniem gminy w granicy metropolii warszawskiej, spowodowała wydzielenie na terenie gminy obszarów predysponowanych do intensywnego rozwoju inwestycyjnego oraz obszarów bezinwestycyjnych, stanowiących podstawową strukturę przyrodniczą gminy.

Na terenach inwestycyjnych, na terenie gminy Prażmów planuje się przede wszystkim rozwój funkcji mieszkaniowej wraz z towarzyszącymi usługami, a także rozwój funkcji turystycznej, działalności gospodarczej, usług sportu i rekreacji, infrastruktury społecznej. Jednocześnie promuje się rozwój usług, w tym także produkcyjnych.

Poniżej na rys. 7.7 - rys. 7.8 przedstawiono kierunki zagospodarowania przestrzennego gminy Tarczyn, a w tabl. 7.7 zasady zagospodarowania i założenia do oszacowania chłonności terenów gminy wyrażonej liczbą mieszkańców i pracujących.





Tabl. 7.7. Zasady zagospodarowania gminy Prażmów zapisane w SUIKZP oraz założenia przyjęte do oszacowania założeń programowo przestrzennych do modelu transportowego.

Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
	MN	Tereny zabudowy mieszkaniowej, obejmujące tereny istniejącej i planowanej zabudowy. Są to tereny zabudowy mieszkaniowej ekstensywnej, uzupełniające istniejącą zabudowę mieszkaniową jednorodzinną.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.4 • zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 75% • usługi – 5% • tereny zieleni urządzonej – 20%
	(MNR)	Tereny zabudowy mieszkaniowej rezydencjonalnej, obejmujące obszary istniejącej i planowanej zabudowy mieszkaniowej rezydencjonalnej.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.2 • zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 100%
	MU	Tereny zabudowy mieszkaniowo – usługowej – obejmujące obszary istniejącej i planowanej zabudowy mieszkaniowej i usług. Są to głównie tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej intensywnej, koncentrujące się w północnej części gminy, w zasięgu oddziaływania kolei podmiejskiej oraz na terenach przylegających do drogi wojewódzkiej Piaseczno – Grójec.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.5 • zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 60% • usługi – 20% • tereny zieleni urządzonej – 20%
	U	Tereny usług obejmujące obszary usług w Dobrzenicy i Kamionce.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.6 • usługi – 70% • tereny zieleni urządzonej – 30%
	UMW	Tereny usług obejmujące obszary planowanego głównego centrum gminy oraz planowanych mniejszych centrów lokalnych. Są to głównie tereny usług i zabudowy wielorodzinnej.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.6 • zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna – 50% • usługi – 30% • tereny zieleni urządzonej – 20%
	P	Tereny produkcyjne, składów i magazynów obejmujące obszary koncentracji obiektów o funkcji produkcyjnej, składów i magazynów zlokalizowane w centralnej części gminy, na glebach o niskiej klasie bonitacyjnej.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.6 • produkcja – 100%
	T	Tereny rozwoju turystyki i rekreacji, wyznaczone głównie w oparciu o istniejące obszary zajęte przez ogródki działkowe.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.3 • usługi – 30% • tereny zieleni urządzonej – 70%
	RM	Tereny rolne z dopuszczeniem zabudowy oraz przeznaczania gruntów rolnych pod gospodarkę leśną.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.2 • usługi rolnictwa – 40% • zabudowa mieszkaniowa – 20% • tereny zieleni – 40%
	ZLM	Tereny lasów i zalesień na gruntach rolnych z możliwością zabudowy mieszkaniowo-usługowej, obejmujące tereny lasów i zalesień na gruntach rolnych z dopuszczeniem zabudowy	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.2 • usługi – 5% • zabudowa mieszkaniowa – 15% • tereny zieleni – 80%

Kierunki rozwoju systemu transportowego

Układ drogowy gminy stanowią drogi wojewódzkie, powiatowe i gminne. Studium wskazuje następujące działania:

- Drogi wojewódzkie:
 - Główne powiązania zewnętrzne i wewnętrzne w gminie zapewnia droga wojewódzka nr 722 w jej obecnym przebiegu. Studium wskazuje na konieczność modernizacji jej do uzyskania

parametrów drogi głównej, w tym poszerzenie przekroju. Przebudowa powinna obejmować także wyposażenie w chodniki i ścieżki rowerowe. W odniesieniu do skrzyżowań drogi wojewódzkiej nr 722 Studium wskazuje na konieczność uwzględnienia dwóch lokalizacji na tej drodze skrzyżowań typu „rondo”: w miejscowości Łoś na skrzyżowaniu dróg wojewódzkich 722 Grójec – Piaseczno i 876 w kierunku Tarczyna oraz w miejscowości Prażmów na skrzyżowaniu dróg wojewódzkich 722 Grójec – Piaseczno z drogą 683.

- Kolejnymi istotnymi drogami wojewódzkimi obsługującymi powiązania zewnętrzne z gminami Góra Kalwaria i Tarczyn jest droga nr 683 i 873. Studium wskazuje, że drogi te także wymagają modernizacji w celu uzyskania parametrów drogi zbiorczej. Modernizacja w szczególności powinna dotyczyć wyposażenia w chodniki i ścieżki rowerowe.
- Studium wskazuje, że skrzyżowania dróg wojewódzkich z liniami kolejowymi powinny być bezkolizyjne.
- Drogi powiatowe - odniesieniu do dróg powiatowych zostały zaliczone do tej grupy wszystkie spełniające rolę dróg zbiorczych. Drogi powiatowe służą powiązaniom zewnętrznym gminy, nie obsługiwanym przez drogi wojewódzkie. Drogi te wymagają przebudowy przede wszystkim poprzez wyposażenie wszystkich dróg w chodniki i ścieżki rowerowe. Skrzyżowania dróg powiatowych z liniami kolejowymi powinny być bezkolizyjne.
- Drogi gminne. Do dróg gminnych zaliczono drogi lokalne i drogi dojazdowe. Drogi gminne służą zaspokojeniu potrzeb powiązań wewnętrznych gminy oraz obsługi zagospodarowania. Drogi te wymagają modernizacji przede wszystkim poprzez wyposażenie wszystkich dróg w chodniki.

Transport zbiorowy

Dokument wskazuje, że celem rozwoju komunikacji zbiorowej jest poprawa standardu obsługi komunikacyjnej mieszkańców gminy. Komunikacja zbiorowa winna być konkurencyjna w stosunku do komunikacji indywidualnej, jak również powinna pełnić funkcje socjalne dla osób niezmotoryzowanych. W gminie funkcjonują dwa podsystemy:

- Komunikacja kolejowa, w tym:
 - linia kolejowa relacji Warszawa - Radom (stacje Ustanówek, Czachówek Środkowy, Czachówek Południowy), która pełnić będzie podstawową obsługę gminy linia planowana do modernizacji,
 - linia kolejowa relacji Łuków – Skierniewice (stacje Nowy Prażmów i Bronisławów). Przewiduje się utrzymanie i modernizację linii kolejowej Skierniewice – Łuków, położonej w II Paneuropejskim korytarzu transportowym Berlin – Warszawa – Moskwa. Przewiduje się możliwość wykorzystania linii kolejowej Skierniewice – Łuków dla transportu kolejowego na trasie Mszczonów - Czachówek – Warszawa do przewozów pasażerskich.

W rejonie stacji kolejowych Nowy Prażmów, Ustanówek, Bronisławów i Czachówek Południowy, wskazuje się na konieczność lokalizacji parkingów typu „Parkuj i jedź”.

- Komunikacja autobusowa, która jest podstawowym środkiem komunikacyjnym, obsługującym większość obszaru gminy. Układ linii autobusowych zależeć będzie od rozmieszczenia ludności w gminie, faktycznych potrzeb komunikacyjnych i ekonomicznego uzasadnienia rozwoju linii autobusowych, jak też od rozwoju układu drogowego, który będzie ulegał stopniowej rozbudowie. Postuluje się stworzenie sieci komunikacji zbiorowej obejmującej teren gminy.

7.6 GMINA GÓRA KALWARIA

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta i gminy Góra Kalwaria.

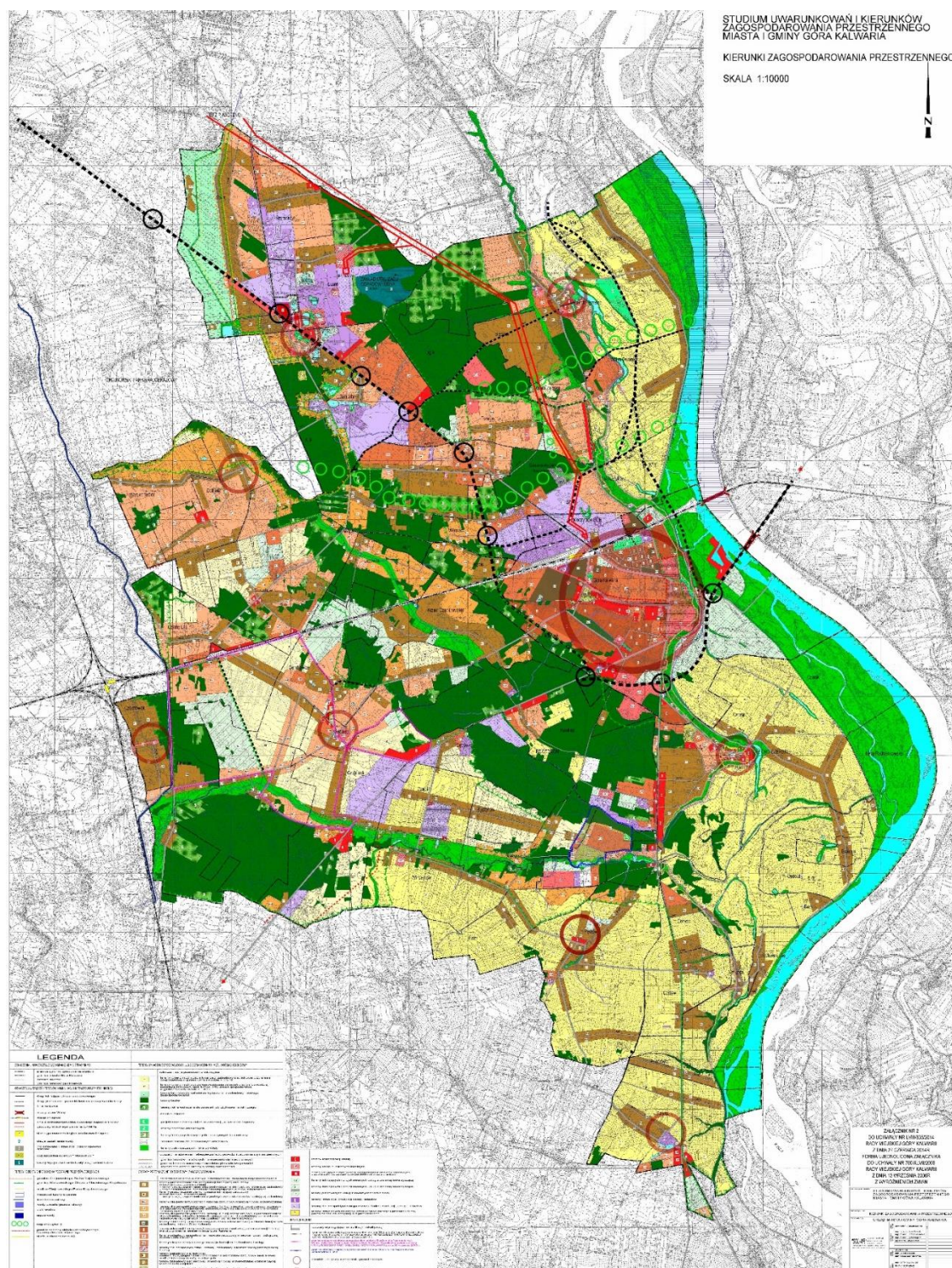
Dokument przyjęty uchwałą nr LVIII/635/2014 Rady Miejskiej Góry Kalwarii z dnia 27 czerwca 2014 roku.

Kierunki zmian w strukturze przestrzennej gminy oraz w przeznaczeniu terenów

Planowana struktura przestrzenna gminy zachowuje wyważone relacje między powierzchniami przeznaczanymi pod zabudowę mieszkaniową (60% nowych terenów urbanizowanych) oraz terenami

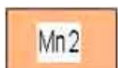
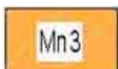
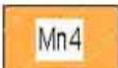
miejsz pracy o funkcji usług, produkcji i składów (25% nowych terenów urbanizowanych), a także rekreacji (15%).

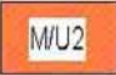
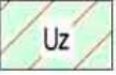
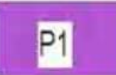
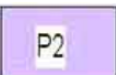
Przewidziano, że zaludnienie miasta i gminy wynikające z przyrostu naturalnego będzie równe lub niższe od stanu istniejącego, jednak przy prognozowaniu rozwoju uwzględniono trendy deaglomeracyjne aglomeracji Warszawy. Optymistyczne prognozy, zakładające: spadek liczby zgonów, wzrost liczby urodzeń i wzrost salda migracji, przewidują, że liczba mieszkańców miasta i gminy wyniesie w roku 2020 maksymalnie 28 tysięcy osób.

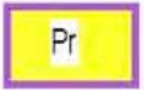


Rys. 7.9. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy Góra Kalwaria
źródło: dokument przyjęty uchwałą nr LVIII/635/2014 Rady Miejskiej Góry Kalwarii z dnia 27 czerwca 2014 roku.

Tabl. 7.8. Zasady zagospodarowania gminy Góra Kalwaria zapisane w SUIKZP oraz założenia przyjęte do oszacowania założeń programowo przestrzennych do modelu transportowego.

Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
	Mn1 i MN1	Tereny przeznaczone dla kontynuacji istniejącej zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.6 • zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 75% • usługi – 5% • tereny zieleni – 20%
 	Mn 2 i Mr1	Mn2 - Tereny dla perspektywnego rozwoju zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Dopuszczane (na prawach równych z zabudową mieszkaniową) usługi podstawowe, związane z zabudową mieszkaniową, nie należące do usług mogących znacząco wpływać na środowisko. Mr 1 - tereny zabudowy siedliskowej: - kontynuacja, uzupełnianie i podnoszenie standardów zabudowy siedliskowej wzdłuż istniejących dróg publicznych, - dopuszcza się zabudowę jednorodzinną według standardów wskazanych dla terenów oznaczonych jako Mn2.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.3 • zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 75% • usługi – 5% • tereny zieleni – 20%
	Mn 3	Tereny dla perspektywnego rozwoju funkcji mieszkaniowej z przeznaczeniem dla zabudowy mieszkaniowej ekstensywnej oraz dla zabudowy o charakterze rekreacyjnym i agroturystyki. Wzdłuż dróg publicznych dopuszczane usługi podstawowe, związane z zabudową mieszkaniową, nie należące do usług mogących znacząco wpływać na środowisko	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.3 • zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 70% • usługi – 10% • tereny zieleni – 20%
	Mn 4	Tereny dla perspektywnego rozwoju funkcji mieszkaniowej z przeznaczeniem dla zabudowy mieszkaniowej ekstensywnej oraz dla zabudowy o charakterze rekreacyjnym i agroturystyki. Wzdłuż dróg publicznych dopuszczane usługi podstawowe, związane z zabudową mieszkaniową, nie należące do usług mogących znacząco wpływać na środowisko.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.3 • zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 70% • usługi – 10% • tereny zieleni – 20%
	Mn 5	Tereny rekreacji indywidualnej i zabudowy mieszkaniowej. Zagospodarowanie i zabudowa przeznaczone do okresowego wypoczynku rodzinnego, z dopuszczeniem usług rekreacji, sportu i turystyki oraz zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna wolnostojąca.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.3 • zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 60% • usługi – 30% • tereny zieleni – 20%
	M	Tereny adaptacji i kontynuacji zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i niskiej wielorodzinnej miasta Góra Kalwaria: - kontynuacja, uzupełnianie oraz podwyższanie standardów istniejącej zabudowy wzdłuż ulic i w kwartałach już zabudowanych, - dopuszczone (na prawach równych z zabudową mieszkaniową) usługi podstawowe, związane z zabudową mieszkaniową, nie należące do usług mogących znacząco wpływać na środowisko	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 1 • zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 30% • zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna – 30% • usługi – 20% • tereny zieleni – 20%
	MW	Tereny istniejącej i projektowanej zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej w tym osiedlowej miasta Góra Kalwaria. Dopuszczane (na prawach równych z zabudową mieszkaniową) usługi podstawowe, związane z zabudową mieszkaniową, nie należące do usług mogących znacząco wpływać na środowisko oraz zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1.5 • zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna – 70% • usługi – 10% • tereny zieleni – 20%

Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
	M/U1	Tereny adaptacji, uzupełnienia i rozwoju zabudowy mieszkaniowej i usługowej miasta Góra Kalwaria. Wskazuje się priorytet dla lokalizacji obiektów użyteczności publicznej oraz wprowadzanie usług w parterach budynków, ze szczególnym uwzględnieniem przestrzeni publicznej ulic i placów. Dopuszcza się tylko te usługi, które nie są wymieniane jako mogące pogorszyć stan środowiska przyrodniczego.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1.2 • zabudowa mieszkaniowa – 50% • usługi – 30%, • tereny zieleni – 20%
	M/U2	Tereny dla perspektywicznego rozwoju funkcji mieszkaniowej i usług. Dopuszcza się tylko te usługi, które nie są wymieniane jako mogące pogorszyć stan środowiska przyrodniczego,	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.6 • zabudowa mieszkaniowa – 50% • usługi – 30%, • tereny zieleni – 20%
	Mr2	Tereny zabudowy siedliskowej i mieszkaniowej jednorodzinnej wolnostojącej w ośrodkach wiejskich. Dopuszczane (na prawach równych z zabudową mieszkaniową) usługi podstawowe, związane z zabudową mieszkaniową, nie należące do usług mogących znacząco wpływać na środowisko.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.6 • zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – 75% • usługi – 5% • tereny zieleni – 20%
	M/U/P1	Tereny dla perspektywicznego rozwoju zabudowy mieszkaniowej, przemysłowej i usług. Przewiduje się możliwość lokalizacji obiektów wielokubaturowych, baz, składów, centrów logistycznych, obiektów produkcyjnych, rzemieślniczych, a także biur i obiektów administracji. Dopuszczona zabudowa mieszkaniowa	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy - 0.6 • usługi – 20% • przemysł/produkcja – 40% • zabudowa mieszkaniowa – 20% • tereny zieleni – 20%
	U	Tereny koncentracji usług przewidziane są pod usługi specjalistyczne, biura.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1,2 • usługi – 80% • tereny zieleni – 20%
	UP	Tereny usług publicznych lokalnych, w tym szkół, przedszkoli, ośrodków zdrowia, itp. Przewiduje się adaptację istniejących obiektów i terenów oraz możliwość ich rozbudowy według aktualnych potrzeb	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1 • usługi – 70% • tereny zieleni – 30%
	US	Tereny istniejących i projektowanych usług z zielenią towarzyszącą, przede wszystkim, usług sportu i rekreacji. Przewiduje się tu takie funkcje jak: boiska, ośrodki jazdy konnej, stadniny, pola golfowe, ośrodki wypoczynkowe, przy znacznych ograniczeniach dotyczących stopnia zabudowy terenu,	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.2 • usługi – 30% • tereny zieleni – 70%
	UZ	Tereny planowanych usług z towarzyszeniem zieleni , przede wszystkim, usług sportu, rekreacji, hotelarstwa, gastronomii i handlu, a także z zakresu usług zdrowia – ośrodki opieki społecznej . Przewiduje się tu takie funkcje jak: ośrodki sportowe, w tym ośrodki jazdy konnej, stadniny, boiska, pola golfowe, ośrodki wypoczynkowe, hotele, pensjonaty, restauracje, parki, parki rozrywki i ośrodki opieki społecznej, przy obowiązku zachowania istniejących glinianek i ograniczeniach dotyczących stopnia zabudowy terenu.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.5 • usługi – 50% • tereny zieleni – 50%
	P 1	Tereny istniejącej produkcji, usług i składów. Wskazuje się możliwość adaptacji, rozbudowy i modernizacji obiektów i urządzeń, szczególnie pod kątem wdrażania nowych technologii. Przewiduje się możliwość lokalizacji obiektów wielokubaturowych, baz, składów, centrów logistycznych, obiektów produkcyjnych, rzemieślniczych, a także biur i obiektów administracji. Dopuszcza się zachowanie istniejących obiektów i terenów o funkcji mieszkaniowej.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.6 • usługi – 20% • produkcja/przemysł/usługi wielkopowierzchniowe – 80%
	P 2	Tereny dla perspektywicznego rozwoju funkcji produkcji, usług i składów. Przewiduje się możliwość lokalizacji obiektów wielokubaturowych, baz, składów, centrów logistycznych, obiektów produkcyjnych, rzemieślniczych, a także biur i obiektów administracji.	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.6 • usługi – 20%

Przeznaczenie terenów wg. SUIKZP	Symbol	Zasady zagospodarowania	Założenia
			• produkcja/przemysł/usługi wielkopowierzchniowe – 80%
	Pr	Tereny istniejących zakładów przetwórstwa rolnego i produkcji rolnej, przewidziane do adaptacji lub przekształceń. Przewiduje się również możliwość lokalizacji obiektów wielokubaturowych, baz, składów, centrów logistycznych, obiektów produkcyjnych, rzemieślniczych, a także biur i obiektów administracji	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 0.6 • usługi – 20% • produkcja/przemysł/usługi wielkopowierzchniowe – 80%
	UC	Obszary usługowe z możliwością rozmieszczenia obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży powyżej 2000 m ² : Przewidziane są pod usługi handlu, gastronomii, rozrywki, sportu, nauki, usługi specjalistyczne, usługi związane z obsługą komunikacji i transportu, biura	• Maksymalny wskaźnik intensywności zabudowy – 1.5 • usługi – 20% • usługi wielkopowierzchniowe – 60% • tereny zielone – 20%

Kierunki rozwoju systemu transportowego

- Przewidziane są działania modernizacyjne zmierzające do poprawy bezpieczeństwa i warunków jazdy na drogach krajowych i wojewódzkich, w tym, poprzez:
 - wytyczenie przebiegu obwodnicy miasta w ciągu drogi krajowej nr 50 i 79,
 - modernizację i przebudowę drogi krajowej Warszawa – Góra Kalwaria (droga 79),
 - nowy przebieg i podwyższenie standardu drogi wojewódzkiej 724.
- Dalszy rozwój gminy w zakresie obsługującego układu drogowego może się opierać o istniejący układ dróg, niezbędne są jednak działania polegające na ich modernizacji technicznej i realizacji brakujących w powiązaniach odcinków.
- Sieć drogowa układu obsługującego powinna tworzyć hierarchicznie złożony układ.
- Rozbudowy wymaga system komunikacji publicznej; szczególnie zwrócić należy uwagę na wykorzystanie istniejącej linii kolejowej i istniejących stacji (przystanków).
- Linie autobusowe mogą być prowadzone wszystkimi drogami układu podstawowego.
- Wskazuje się konieczność docelowego przeniesienia dworca autobusowego z terenu ścisłego centrum miasta.

Obszary, na których rozmieszczone będą inwestycje celu publicznego, w tym o znaczeniu ponadlokalnym, to:

- obwodnica miasta Góra Kalwaria w ciągu drogi krajowej nr 50 (ciąg drogi wojewódzkiej nr 50 ma stanowić fragment „Dużej Obwodnicy Warszawy” w paśmie ośrodków miejskich: Góra Kalwaria, Grójec, Solec, Wyszogród, Wyszaków, Mińsk Mazowiecki, z przyszłościowym ujednoliceniem klasy dróg do GP (główny ruch przyspieszony);
- modernizacja i przebudowa drogi krajowej nr 79 oraz budowa obwodnicy miasta Góra Kalwaria na przebiegu tej drogi
- modernizacja i przebudowa drogi wojewódzkiej nr 724 z budową obejścia miasta Góra Kalwaria;
- istniejąca linia kolejowa ma stanowić część obwodnicy towarowej na odcinku Łowicz – Skierniewice – Łuków, europejskiego korytarza transportowego (KII) na linii: Berlin – Kunowice – Warszawa – Terespol;

W celu zwiększenia konkurencyjności gminy, powiększenia liczby miejsc pracy na jej terenie, a także wzrostu jej dochodów i zwiększenia jej atrakcyjności, w strefie usługowo - produkcyjnej i serwisowej, w pobliżu skrzyżowania drogi krajowej nr 79 i z drogą powiatową nr 01313 wskazano obszary dopuszczonego rozmieszczenia obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży powyżej 2000 m².

7.7 Strategia zrównoważonego rozwoju powiatu piaseczyńskiego

Dokument przyjęta uchwałą nr XV/12/04 z dn. 27.02.2004 r.

Wizja

Wizja przyszłości zapisana w dokumencie tym wskazuje, że powiat piaseczyński, zlokalizowany w obrębie Obszaru Metropolitalnego Warszawy będzie atrakcyjnym i przyjaznym miejscem zamieszkania, rekreacji i turystyki oraz prowadzenia działalności gospodarczej ze względu na dogodne powiązania komunikacyjne z Warszawą, wysokie walory środowiska przyrodniczego i kulturowego, dostępność miejsc pracy w powiecie i Warszawie oraz wysoki standard usług komunalnych i społecznych.

W odniesieniu do zagospodarowania wykształcone zostaną dominujące funkcje: mieszkaniowe, turystyczno-rekreacyjne i usługowo-produkcyjne. Zagospodarowanie mieszkaniowe koncentrować się będzie w miastach i w pasmach urbanizacji - piaseczyńskim oraz w paśmie przebiegającym równolegle do granic Warszawy od Konstancina-Jeziorny w kierunku Magdalenki. Poza strefami urbanizacji występować będą siedliska rolnicze. Ograniczona zostanie zabudowa mieszkaniowa rozproszona. Zagospodarowane zostaną m.in. tereny nadwiślańskie i dolina rzeki Jeziorki. Rodzaje i formy zagospodarowania rekreacyjnego i turystycznego dostosowane będą do walorów przyrodniczych i kulturowych. Ważnym terenem turystycznym będzie historyczny szlak: Wilanów - Konstancin-Jeziorna - Góra Kalwaria - Czersk - Warka. Obszary o wysokiej klasie bonitacyjnej gleb pełnić będą funkcje rolnicze. Szczególnym obszarem rolniczym będzie zagłębie sadownicze, obejmujące nowoczesne gospodarstwa w gminach: Góra Kalwaria, Piaseczno i Tarczyn. Na tym terenie funkcjonować będą punkty skupu, giełda owoców (w Górze Kalwarii) oraz zakłady przetwórstwa. Na niektórych terenach (np. nadwiślańskich) rozwiną się uprawy ekologiczne i powstaną gospodarstwa agroturystyczne.

Miasto Piaseczno jako stolica powiatu będzie głównym ośrodkiem administracyjno-usługowym, a także ośrodkiem przemysłu opartego na zaawansowanych technologiach, nieszkodliwych dla środowiska przyrodniczego. Drugim ośrodkiem powiatu stanie się miasto Konstancin-Jeziorna, które będzie pełniło funkcje centrum turystyki oraz uzdrowiska o randze krajowej i europejskiej. Góra Kalwaria będzie ośrodkiem obsługi rolnictwa, a także rekreacji i turystyki.

W odniesieniu do systemu transportowego zakłada się, że będzie on sprawny, komfortowy i bezpieczny. Nastąpi integracja transportu indywidualnego (samochodu, roweru) i kolejowego. Przy dworcach i stacjach kolejowych będą zorganizowane parkingi i przystanki autobusowe w systemie "park and ride". Zmodernizowana będzie linia kolejowa Warszawa - Czachówek (Warka). Funkcjonować będzie ruch pasażerski na linii Warszawa - Konstancin-Jeziorna oraz na warszawskiej obwodnicy kolejowej z Otwocka przez Czachówek do Tarczyna. Warunki transportu autobusem i samochodem indywidualnym zostaną poprawione dzięki zwiększeniu istniejących ciągów drogowych i budowy nowych tras (lokalnych i ponadlokalnych). Bezpieczne będzie poruszanie się rowerem i pieszo dzięki odpowiedniemu systemowi ścieżek rowerowych i chodników.

W odniesieniu do środowiska przyrodniczego zakłada się, że powiat będzie zdrowym i czystym miejscem zamieszkania, pracy i wypoczynku, a jego mieszkańcy postrzegani będą jako ludzie potrafiący umiejętnie użytkować i pielęgnować walory przyrodnicze. Dobra kondycja środowiska oraz aktywna postawa władz i mieszkańców na rzecz jego ochrony staną się ważnymi atutami rozwojowymi powiatu, dzięki którym będzie on z powodzeniem konkurował z innymi jednostkami terytorialnymi w Obszarze Metropolitalnym Warszawy.

Misja

Misją Starostwa Powiatu Piaseczyńskiego, obejmującego 6 gmin (Góra Kalwaria, Konstancin-Jeziorna, Lesznowola, Piaseczno, Prażmów, Tarczyn) jest prowadzenie polityki zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego i przestrzennego powiatu, w celu poprawy warunków życia mieszkańców, kształtowania ładu przestrzennego oraz trwałego zachowania walorów przyrodniczych i kulturowych.

Wizja i misja realizowane mają być poprzez strategiczne cele. Dokument wyznacza cztery równorzędne cele:

- A. Poprawa stanu sanitarnego i wzmocnienie kondycji przyrodniczej powiatu. Powiat piaseczyński wyróżnia się w Regionie Metropolitalnym Warszawy wysokimi walorami środowiska przyrodniczego i kulturowego, które powinny być wykorzystane dla rozwoju funkcji mieszkaniowej i rekreacyjno-turystycznej. Niezbędna jest zarówno ochrona zasobów, jak i poprawa stanu środowiska. Poprawa stanu sanitarnego powiatu wymaga likwidacji zagrożeń środowiska

zrzutem ścieków nie oczyszczonych lub oczyszczonych w sposób niedostateczny oraz likwidacji zagrożeń (rzeczywistych i potencjalnych) związanych z powstawaniem, usuwaniem, brakiem wykorzystania i unieszkodliwianiem wszystkich rodzajów odpadów (powstałych, zdeponowanych lub przejętych) na terenie powiatu. Istnieje również potrzeba podjęcia działań na rzecz wzmocnienia kondycji przyrodniczej terenu, a przede wszystkim ochrony i wzbogacenia jego struktury ekologicznej. Konieczne jest także zwiększenie świadomości ekologicznej oraz aktywności społeczności i władz samorządowych na rzecz ochrony środowiska.

- B. Usprawnienie komunikacji - zbiorowej i indywidualnej. Warunkiem rozwoju gospodarczego powiatu i poprawy warunków życia jego mieszkańców jest usprawnienie komunikacji - zarówno zbiorowej, jak i indywidualnej. Niezbędne jest z jednej strony zwiększenie pojemności układu drogowego (poprzez poszerzenie istniejących ciągów drogowych i budowę nowych tras), a z drugiej - podniesienie atrakcyjności istniejącej komunikacji zbiorowej (autobusowej i kolejowej), zwłaszcza w głównych relacjach regionalnych do i z Warszawy.
- C. Rozwój rekreacji i turystyki dla mieszkańców powiatu i Warszawy. Powiat piaseczyński, ze względu na bogate walory przyrodnicze i kulturowe, jest predestynowany do rozwoju rekreacji i turystyki w skali Obszaru i Regionu Metropolitalnego Warszawy. Usługi turystyczne są szansą rozwoju społeczno-gospodarczego południowej części powiatu. Niezbędne jest stworzenie atrakcyjnej i konkurencyjnej (w stosunku do pozostałych powiatów w strefie zewnętrznej aglomeracji warszawskiej) oferty turystycznej, która spowoduje zwiększone zainteresowanie ze strony mieszkańców Warszawy. Trzeba też zrealizować wiele zadań w zakresie zagospodarowania turystycznego, zarówno związanych z odnową istniejących ośrodków i obiektów, jak i zagospodarowaniem nowych, atrakcyjnych turystycznie terenów. Rozwój funkcji rekreacyjno-turystycznej powinien nawiązywać do lokalnych uwarunkowań i zapewniać ochronę zasobów przyrodniczych i kulturowych.
- D. Zapewnienie mieszkańcom dostępności do usług ponadpodstawowych oraz wysokiego ich standardu. Zapewnienie dostępności i odpowiedniego standardu usług ponadpodstawowych w dziedzinie oświaty, ochrony zdrowia, opieki społecznej, kultury, sportu i rekreacji, a także bezpieczeństwa publicznego jest jednym z głównych zadań powiatu. Zaspokojenie - na wysokim poziomie - zbiorowych i indywidualnych potrzeb mieszkańców w zakresie usług ponadpodstawowych przyczyni się do poprawy wizerunku powiatu i zwiększenia zainteresowania ze strony mieszkańców Warszawy i migrantów zamieszkaniem na terenie powiatu piaseczyńskiego.

Powyższe cele strategiczne realizowane mają być poprzez wyznaczone cele operacyjne i zadania. W odniesieniu do systemu transportowego, w dokumencie zawarto następujące zadania:

- Zwiększenie pojemności układu drogowego, poprzez następujące działania:
 - Udzielenie poparcia i pomoc władzom rządowym i wojewódzkim w realizacji korzystnych dla powiatu piaseczyńskiego komunikacyjnych inwestycji ponadlokalnych, w tym:
 - budowy drogi ekspresowej S-7, odcinek Grójec-Tarczyn-Sękocin;
 - budowy Trasy N-S, odcinek Tarczyn - Lotnisko Okęcie;
 - przebudowy drogi nr 79, odcinek Piaseczno – Góra Kalwaria (dobudowa drugiej jezdni oraz budowa obwodnicy Góry Kalwarii);
 - budowy obwodnicy Góry Kalwarii w ciągu drogi nr 50;
 - budowy obwodnicy Konstancina w ciągu drogi nr 724 (Trasa Nadwiślańska);
 - budowy drogi nr 721bis, odcinek Sękocin-Kierszek-Bielawa- Konstancin -Józefów (Trasa Mostowa).
 - Modernizacja układu dróg powiatowych, w tym:
 - przebudowa drogi nr 1316 Konstancin – Piaseczno – Łoziska (Bobrowiec) z budową wiaduktu nad linią kolei radomskiej (ul. Piłsudskiego, Prusa, Długa, Chyliczkowska, Jana Pawła II, Orężna, Jazgarzewszczyzna);
 - przebudowa drogi w ciągu ul. Chylickiej w Konstancinie-Jeziornie;
 - przebudowa drogi 1341/1343/1344 Gołków – Antoninów - Cm. Południowy - Wola Kosowska-Nadarzyn z wyprostowaniem na odcinku Wola Gołkowska - Antoninów;
 - przebudowa drogi 1326/1327/1345 Zalesie Górne – Jazgarzew – Gołków – Bobrowiec – Nowa Wola – Zgorzała (Dawidy) z wiaduktem nad linią kolejową w Zalesiu, wyprostowaniem w rejonie Bobrowca, dostosowaniem do włączenia w ul. Wirażową na odcinku Zgorzała – Dawidy –Warszawa oraz podwiązaniem do Trasy N-S;
 - przebudowa drogi nr 1313; odcinek Baniocha - Sierzchów;
 - przebudowa drogi nr 1334 Wola Wągorodzka - Chosna (granica powiatu);
 - budowa drogi wzdłuż wału wiślanego.

- Działania planistyczne gmin
- Podniesienie atrakcyjności istniejącej komunikacji zbiorowej, w tym:
 - wspieranie władz rządowych i wojewódzkich w realizacji następujących ponadlokalnych inwestycji w zakresie komunikacji kolejowej i autobusowej dla mieszkańców powiatu piaseczyńskiego:
 - uruchomienie Szybkiej Kolei Miejskiej (SKM) na radomskiej linii kolejowej na odcinku Warszawa – Piaseczno – Czachówek,
 - uruchomienie Szybkiej Kolei Miejskiej (SKM) na bocznicie kolejowej Jeziorki-Konstancina;
 - uruchomienie ruchu pasażerskiego na linii Pilawa - Góra Kalwaria - Tarczyn - Skierniewice wraz z budową dodatkowych przystanków kolejowych i modernizacja istniejących przystanków;
 - budowa parkingów systemu „park and ride” (tj. „zaparkuj samochód i jedź dalej pociągiem”) przy przystankach SKM;
 - dostosowanie dróg krajowych i wojewódzkich do potrzeb komunikacji autobusowej (zatoeki autobusowe, wiaty, chodniki na dojeżdżaniach itp.).
 - dostosowanie dróg powiatowych do potrzeb komunikacji autobusowej, a przede wszystkim: przebudowa dróg powiatowych na odcinkach dojazdowych do parkingów systemu „park and ride” przy kolei radomskiej (Piaseczno, Zalesie Górne);
 - budowa zatok autobusowych, wiat i chodników na drogach powiatowych prowadzących ruch autobusów komunikacji zbiorowej;
 - Dostosowanie dróg gminnych do potrzeb komunikacji autobusowej:
 - przebudowa dróg gminnych na odcinkach dojazdowych do parkingów systemu „park and ride” przy kolei radomskiej (Nowa Iwiczna, Ustanówek, Czachówek);
 - budowa zatok autobusowych, wiat i chodników na drogach gminnych prowadzących ruch autobusów komunikacji zbiorowej.
- Działania planistyczne gmin w zakresie komunikacji zbiorowej.

8 PLANY ROZWOJOWE DOT. UKŁADU DROGOWEGO POWIATU PIASECZYŃSKIEGO I W JEGO OTOCZENIU

8.1 Ponadlokalne inwestycje w zakresie układu drogowego

Drogi krajowe

1. **Budowa w nowym korytarzu południowego wylotu z Warszawy drogi ekspresowej S-7** (Warszawa - Grójec). Inwestycja jest obecnie w trakcie realizacji, a planowane zakończenie to rok 2021. Droga będzie przebiegać po nowym śladzie, głównie po wschodniej stronie istniejącej drogi krajowej nr 7. Będzie posiadać ograniczoną dostępność, poprzez 6 węzłów typu WB:

- węzeł „Zamienie” w m. Zamienie na skrzyżowaniu z ul. Karczunkowską, ul. Dawidowską/Starzyńskiego i planowaną trasą Janczewice-Zamienie-Mysiadło,
- węzeł „Lesznówola” za m. Nowa Wola na przecięciu z drogą wojewódzką nr 721,
- węzeł „Antoninów” w m. Wola Gołkowska za istniejącym skrzyżowaniem łączący drogę ekspresową S7 z drogą nr 01343,
- węzeł „Złotokłos” w m. Szczaki na przecięciu z drogą powiatową 2846W,
- węzeł „Tarczyn Północ” na wysokości m. Grzywaczówka na skrzyżowaniu z drogą nr 876 oraz
- węzeł „Tarczyn Południe” w m. Kopana będący połączeniem z istniejącą drogą krajową nr 7. Uzupełnienie infrastruktury drogowej stanowi budowa dwóch Miejsc Obsługi Podróżnych i Obwodu.

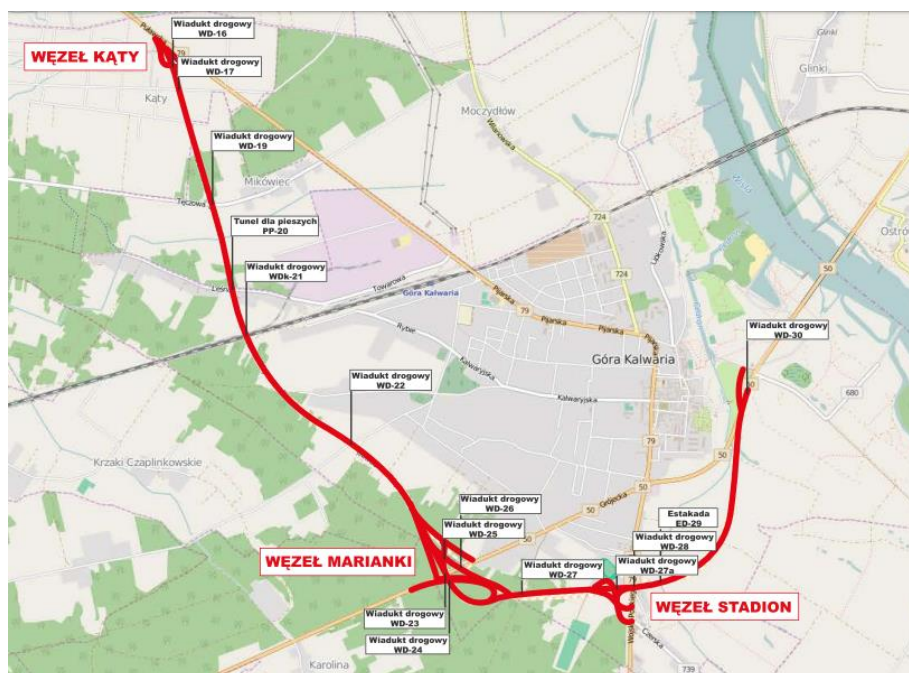
Budowany odcinek zostanie włączony w istniejącą obwodnicę Grójca w ciągu drogi ekspresowej S7. Budowa drogi ekspresowej pociągnie za sobą przebudowę istniejącego układu komunikacyjnego w gminach z nią sąsiadujących.

2. **Modernizacja i przebudowa drogi krajowej nr 79 na odcinku od skrzyżowania z ul. Energetyczną w Piasecznie do Góry Kalwarii**, w ramach której planowane są następujące zadania:

- Przebudowa DK 79 w Piasecznie na odcinku: skrzyżowanie z ul. Energetyczną – skrzyżowanie z ul. Syrenki. W ramach zadania poszerzone zostaną jezdnie do 3 pasów ruchu, wraz z korektą niwelety drogi, z uwzględnieniem skrajni pod przebudowywanym wiaduktem kolejowym. Wzdłuż drogi wybudowane zostaną chodniki i ciąg pieszo-rowerowy, przebudowany zostanie system oświetlenia drogowego oraz odwodnienia drogi oraz zostanie usunięta kolizja z istniejącą infrastrukturą podziemną. Realizacja robót przewidziana jest na lata 2019–2020.
- Rozbudowa DK 79 na odcinku Piaseczno (skrzyżowanie z ul. Syrenki) – początek obwodnicy Góry Kalwarii. W ramach zadania planowana jest budowa dwujezdniowej drogi klasy GP 2x2 (przy czym w ciągu obwodnicy Piaseczna planowany jest przekrój 2x3), budowa obiektów inżynierskich, skrzyżowań, sieci dróg dojazdowych i odcinków dróg gminnych, budowa oświetlenia drogowego, zabezpieczeń akustycznych, urządzeń oczyszczających wody opadowe i roztopowe oraz systemu odwodnienia drogi. Obecnie przygotowywana jest dokumentacja projektowa, która ma być zakończona do roku 2021 r. Natomiast realizacja inwestycji planowana jest na lata 2022-2025

3. **Budowa obwodnicy Góry Kalwarii w ciągu dróg krajowych nr 50/79.** Planowana obwodnica Góry Kalwarii składa się z dwóch ciągów projektowanych dróg krajowych nr 79 i 50. Początkiem zadania jest włączenie istniejącej jednojezdniowej drogi krajowej nr 79 do dwujezdniowej obwodnicy Góry Kalwarii w pobliżu węzła „Kąty” w miejscowości Kąty. Dalej w węźle „Kąty” projektowana trasa łukiem odchodzi od istniejącej DK nr 79 i wchodzi w nowy teren poza istniejące pasy drogowe dróg krajowych nr 79 i 50. Następnie trasa przechodzi prawie prostopadłe przez istniejącą ul. Grójecką w węźle „Marianki” (miejsce skrzyżowania wielopoziomowego projektowanej DK 79, istniejącej DK 50 i nowoprojektowanej DK 50). Początek obwodnicy w ciągu drogi krajowej nr 50 rozpoczyna się w ciągu ul. Grójeckiej. Następnie trasa, od istniejącej DK nr 50, odchodzi się na południe łukiem. Na przecięciu się z ul. Wojska Polskiego (istniejącą DK nr 79) został zaprojektowany węzeł „Stadion”. W obrębie węzła „Stadion”, po obu stronach projektowanej DK 50, zaprojektowano dwa ronda. Do ronda po stronie południowej włączono istniejącą drogę wojewódzką nr 739 w kierunku Czerska. Projektowana obwodnica przecina drogę wojewódzką nr 680 i drogę w kierunku Żwirowni,

zaprojektowano tam obustronne wyłączenia i włączenia na prawe skrzyż. Koniec zadania włączony jest w istniejącą DK nr 50 tuż przed istniejącym mostem na rzece Wiśle. Zakończenie inwestycji planowane jest na rok 2019.



Rys. 8.1. Schemat inwestycji – obwodnica Góry Kalwarii w ciągu dróg krajowych nr 50/79
źródło: GDDKiA

Drogi wojewódzkie:

4. Modernizacja, rozbudowa (z poszerzeniem do przekroju 2x2) oraz budowa w nowym przebiegu drogi wojewódzkiej nr 721.

Droga wojewódzka 721 jest elementem tzw. Małej Obwodnicy Warszawy, której zadaniem jest zapewnienie połączenia komunikacyjnego pomiędzy podwarszawskimi gminami. W stanie istniejącym na większości przebiegu droga ma przekrój jednojezdniowy i składa się z dwóch odrębnych odcinków przedzielonych Wisłą na wysokości Józefowa i Konstancina-Jeziorny. Pomiędzy Nadarzynem a Konstancinem stanowi ona łącznik pomiędzy drogą wojewódzką nr 724, drogą krajową nr 79, drogą krajową nr 7, przyszlą S-7 oraz drogą krajową S-8. Po prawej stronie Wisły DW 721 łączy drogę krajową nr 2 z drogą krajową nr 17 (przyszlą S-17). W planach perspektywicznych DW 721 na całym przebiegu ma uzyskać przekrój dwujezdniowy i zostać połączona nowym mostem przez Wisłę. W węźle z planowaną drogą ekspresową S-8 w okolicy Nadarzyna, DW 721 połączy się z tzw. Paszkowianką, która planowana jest jako łącznik pomiędzy DK8 a DK2. Przedłużeniem DW 721 na wschodzie ma być planowana droga łącząca DK2 w okolicy Duchnowa z S8 w okolicy Radzymina.

W odniesieniu do działań inwestycyjnych w ciągu drogi wojewódzkiej 721 na terenie powiatu Piaseczyńskiego:

- został zakończony etap I obejmujący rozbudowę ul. Okulickiego w Piasecznie pomiędzy skrzyżowaniem z ul. Mleczarską i ul. Powstańców Warszawy a ul. Julianowską w Piasecznie,
- w ramach II etapu inwestycji zbudowana zostanie droga w nowym śladzie w gminie Lesznówola, na odcinku od ul. Mleczarskiej w Piasecznie w kierunku zachodnim wraz z obwodnicą Lesznówoli i węzłem S7, połączona będzie także z istniejącą DK7 (al. Krakowską) (do roku 2020); poprzez węzeł Sękocin Nowy łączyć się będzie z drogą S8;
- III etapem będzie przebudowa 5 km odcinka drogi od ul. Julianowskiej w Piasecznie do ul. Skolimowskiej w Konstancinie Jeziorna (do roku 2022).

Planowane jest także budowa drogi w nowym przebiegu na terenie gminy Konstancin-Jeziorna wraz z budową przeprawy mostowej w jej ciągu: odcinek Sękocin-Kierszek-Bielawa- Konstancin - Józefów (Trasa Mostowa) – inwestycja zapisana jest w dokumentach planistycznych gminy Konstancin-Jeziorna, jednak brak jest danych dotyczących ewentualnych jej lat realizacji.

5. Budowa nowego przebiegu drogi wojewódzkiej nr 724 (Warszawa – Konstancin Jeziorna – Góra Kalwaria wraz z budową obwodnic w Konstancinie Jeziornej i Górze Kalwarii

Droga wojewódzka nr 724 jest przedłużeniem ulicy Przyczółkowej w Warszawie. Zapewnia bezpośredni dojazd do stolicy dla silnie rozwijających się obszarów Konstancina-Jeziorny i Góry Kalwarii. Stanowi bardzo ważny element ciągu komunikacyjnego na kierunku północ - południe prowadzącego równocześnie ruch dla obsługi aglomeracji oraz obsługując ruch lokalny i powiatowy. Istniejąca droga wojewódzka nr 724 relacji Warszawa - Konstancin - Jeziorna - Góra Kalwaria przebiega przez ww. miasta oraz mniejsze miejscowości prowadząc ruch tranzytowy jego ulicami. W stanie istniejącym na odcinku do Warszawy do Konstancina-Jeziorny ma przekrój dwujezdniowy. Na pozostałym posiada przekrój jedno jezdniowy.

Obecnie na przeważającej części istniejącego odcinka tereny położone wzdłuż drogi wojewódzkiej posiadają gęstą zabudowę zarówno jedno jak i wielorodzinną oraz usługową, co wymusza konieczność utrzymania dużej ilości zjazdów indywidualnych i publicznych, miejsc parkingowych oraz skrzyżowań. Tym samym droga nie spełnia wymagań stawianych w obowiązujących przepisach i wytycznych drogom klasy G. Droga wojewódzka nr 724 w miejscowości Góra Kalwaria łączy się z drogą krajową nr 79 Warszawa - Sandomierz - Kraków – Bytom.

Plany rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 724 dotyczą poprowadzenia jej w całości nowym śladem (na wschód od obecnego przebiegu) tworząc połączone ze sobą obwodnice Konstancina-Jeziorny i Góry Kalwarii. Analizowane do tej pory koncepcje budowy obwodnic m. Konstancin - Jeziorna i m. Góra Kalwaria, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 724 relacji Warszawa - Góra Kalwaria zakładają przebieg północno - wschodnią i wschodnią stroną miasta Konstancina - Jeziorna oraz północno - wschodnią i północną stroną Góry Kalwarii. Inwestycja jest na etapie analiz. W dokumentach planistycznych gmin góry Kalwarii i Konstancina-Jeziorny jest zapisana w nowym przebiegu wraz z obwodnicami obu tych miast.

6. Modernizacja i przebudowa drogi wojewódzkiej nr 722. Droga relacji: Piaseczno – Prażmów – Grójec. W ramach przebudowy przewiduje się budowę nowej konstrukcji istniejącej drogi (bez poszerzania przekroju), przebudowę skrzyżowań, budowę chodnika, ciągu pieszo-rowerowego i zatok autobusowych.

7. Budowa południowej obwodnicy Tarczyna (droga klasy Z) w ciągu drogi wojewódzkiej nr 876. Inwestycja zapisana w dokumentach planistycznych gminy Tarczyn.

8. Rozbudowa i przebudowa istniejącej drogi krajowej nr 7 (Al. Krakowskiej), jako drogi klasy głównej ruchu przyspieszonego. Inwestycja zapisana w dokumentach planistycznych gminy Lesznowola.

8.2 Ponadlokalne inwestycje w zakresie transportu zbiorowego:

1. Modernizacja linii kolejowej nr 8. Prace modernizacyjne na odcinku Warszawa Okęcie – Czachówek Południowy zostały zakończone. W ich ramach wymieniono 77km toru i 101 rozjazdów, ok. 75 km sieci trakcyjnej, zastosowano nowe urządzenia sterowania ruchem, zmodernizowano 3 stacje i 5 przystanków osobowych (16 nowych peronów), zmodernizowano 13 przejazdów kolejowo-drogowych z dostosowaniem do kat. A lub B. Powyższe rozwiązania zapewniają płynny i bezpieczny przejazd pociągów z prędkością do 160 km/h, szybszą i wygodniejszą podróż na trasie Warszawa Okęcie – Czachówek Płd., nowoczesną i przyjazną infrastrukturę pasażerską także dla osób niepełnosprawnych. W ramach modernizacji nie powstały nowe przystanki kolejowe.

Obecnie trwają prace modernizacyjne na odcinku Czachówek Południowy – Warka – Radom. W ramach prac przewidziana jest budowa układu torowego na szlakach i stacjach, budowę peronów, obiektów inżynierskich (przejścia podziemne, przepusty kolejowe, mosty kolejowe, wiadukty

drogowe), budowa dróg objazdowych za likwidowane przejazdy kolejowe, modernizacja stacji i przystanków kolejowych. Realizacja przewidziana jest do roku 2020.

Dokumenty planistyczne gmin w powiecie piaseczyńskim przewidują lokalizację nowych przystanków kolejowych w ciągu linii kolejowej nr 8, w tym:

- dwa przystanki kolejowe w gminie Lesznowola: Mysiadło i Stara Iwiczna,
- dwa przystanki kolejowe w gminie Piaseczno: Piaseczno Północ przy granicy miasta Piaseczno z gminą Lesznowola (przy przecięciu nowego przebiegu drogi nr 721 z torami) oraz Jesówka/Żabieniec, przy przecięciu drogi powiatowej z Jesówki do Żabieńca z torami.

2. Modernizacja linii kolejowej nr 12: Łowicz - Skierniewice – Łuków wraz z dostosowaniem do ruchu pasażerskiego na odcinku Skierniewice – Pilawa.

Linia Skierniewice - Łuków o długości 160 km łączy obszar województwa łódzkiego, mazowieckiego i lubelskiego. Jest częścią jednego z głównych korytarzy transportowych ze wschodu na zachód (trasa C-E 20) oraz towarową obwodnicą Warszawskiego Węzła Kolejowego. Obecnie obsługuje tylko ruch towarowy, a składy towarowe jeżdżą odcinkowo z prędkością 50-60 km/h. Po modernizacji będzie mogła obsługiwać przewozy pasażerskie na odcinku Skierniewice - Pilawa. PKP Polskie Linie Kolejowe zamierzają przebudować perony na 13 stacjach i przystankach na odcinku Skierniewice – Pilawa, tj. Długokąty, Puszcza Mariańska, Grabce, Mszczonów, Grzegorzewice, Jeżewice, Tarczyn, Gąski, Prażmów, Czachówek Wschodni, Góra Kalwaria, Warszówka i Osieck. W ramach przebudowy peronów wykonane zostaną następujące prace: podwyższenie platform, wyposażenie w elementy obsługi podróżnych, informację pasażerską oraz dostosowanie do potrzeb osób o ograniczonej mobilności, w tym przewidziana jest budowa 4 przejść podziemnych (Puszcza Mariańska, Mszczonów, Tarczyn i Góra Kalwaria). Trasa zostanie dostosowana do prędkości 120 km/h dla pociągów pasażerskich i towarowych.

Zakładane jest także zwiększenie poziomu bezpieczeństwa ruchu kolejowego dzięki przebudowie 73 skrzyżowań kolejowo-drogowych. Obecnie przygotowywana jest dokumentacja projektowa. Początek prac budowlanych planowany przewidziany jest na 2022 r. a zakończenie w 2025 r.

3. Modernizacja i adaptacja do obsługi ruchu pasażerskiego bocznicy kolejowej tzw. „linii siekierskiej” wraz z przystankami i stacjami kolejowymi (inwestycja zapisana w dokumentach planistycznych gmin):

- przystanek „Mleczarska” na granicy miasta Piaseczno z gminą Lesznowola (przy przecięciu ul. Mleczarskiej z torami – dawna zajezdnia trolejbusowa),
- przystanek „Energetyczna” w rejonie terenów przemysłowych Piaseczna (przy przecięciu planowanych ulic Elektronicznej i biegnącej wzdłuż torów),
- przystanek „Julianów” w rejonie Julianowa, gmina Piaseczno (przy przecięciu ul. Julianowskiej z torami),
- przystanek „Chyliczki” na granicy gminy Piaseczno z gminą Konstancin-Jeziorna,
- stacja kolejowa w Konstancinie-Jeziornej w rejonie ulicy Warszawskiej,
- przystanek w rejonie Kierszka/Jeziornej w gminie Konstancin-Jeziorna,
- przystanek w rejonie ul. Wspólnej w Bielawie w gminie Konstancin-Jeziorna,
- przystanek w rejonie Okrzeszyna/Kępy Oborskiej w gminie Konstancin-Jeziorna.

4. Odtworzenie Grójeckiej Kolei Dojazdowej z modernizacją do przewozów pasażerskich (inwestycja zapisana w dokumentach planistycznych gmin).

5. Wydzielenie pasów jezdni dla komunikacji publicznej na drodze DK-79 – Szybka Linia Autobusowa (pas autobusowy) lub szybki tramwaj.

6. Uruchomienie Szybkiej Kolei Miejskiej (SKM) na radomskiej linii kolejowej na odcinku Warszawa – Piaseczno – Czachówek oraz na bocznicy kolejowej Jeziorki-Konstancin Jeziorna (działania zapisane w dokumentach planistycznych gmin).

7. Budowa systemu parkingów „Park and Ride” przy przystankach kolejowych w powiecie.

8. Dostosowanie dróg krajowych i wojewódzkich do potrzeb komunikacji autobusowej (zatoki autobusowe, wiaty, chodniki na dojeżdżalniach itp.).

9. Dostosowanie dróg powiatowych do potrzeb komunikacji autobusowej, a przede wszystkim: przebudowa dróg powiatowych na odcinkach dojazdowych do parkingów systemu „Park and Ride” przy kolei.

9 Komputerowy model ruchu dla powiatu piaseczyńskiego

9.1 Model bazowy

Do budowy modelu ruchu dla powiatu Piaseczyńskiego wykorzystano wyniki projektu: „Zasady prognozowania ruchu drogowego z uwzględnieniem innych środków transportu (DZP/RID-I-62 / 11 /NCBR/2016) - Zadania 7: Opracowanie metodyki i jej zastosowanie do budowy wzorcowych LMR.” Projekt został opracowany przez konsorcjum Politechniki Warszawskiej Wydział Inżynierii Lądowej oraz Politechniki Krakowskiej.

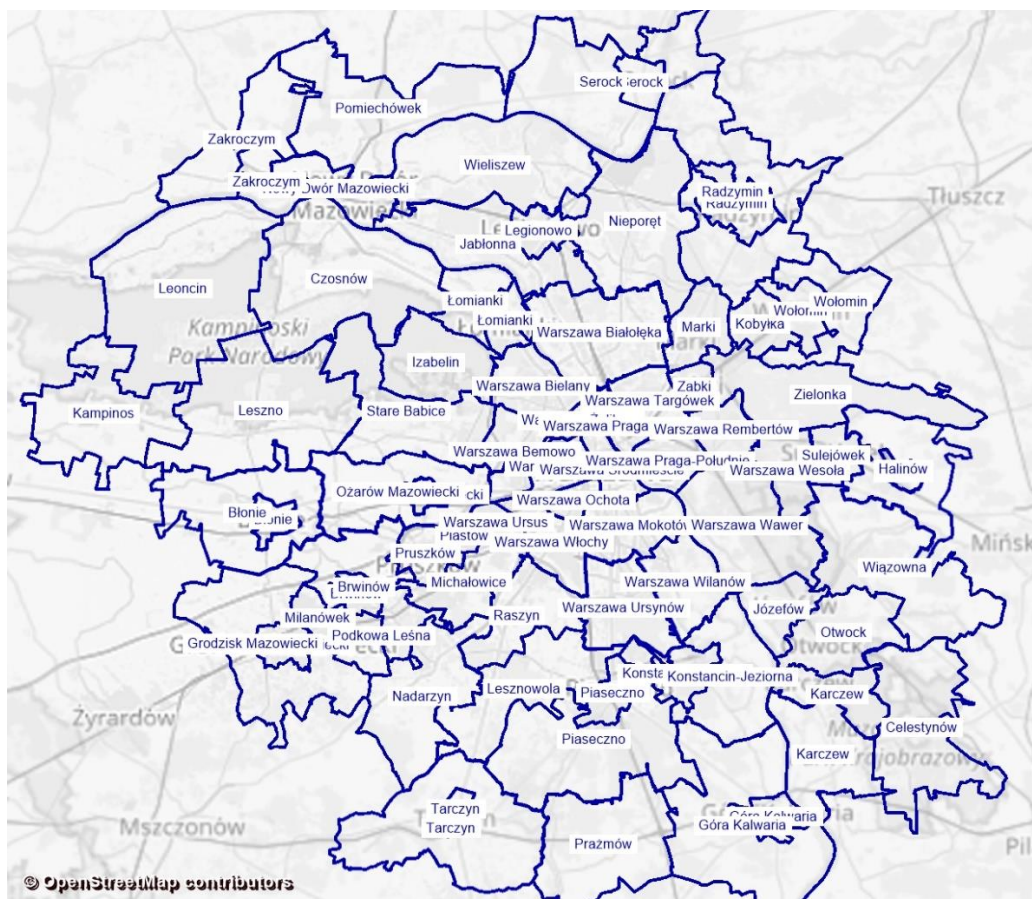
W ramach projektu opracowano model ruchu dla Obszaru Metropolitalnego Warszawy (OMW). Model ten obejmuje Warszawę oraz 60 gmin w strefie metropolitarnej. Obszar ten podzielono na:

- w Warszawie na 801 rejonów komunikacyjnych
- w gminach w strefie podmiejskiej na 124 rejony komunikacyjne

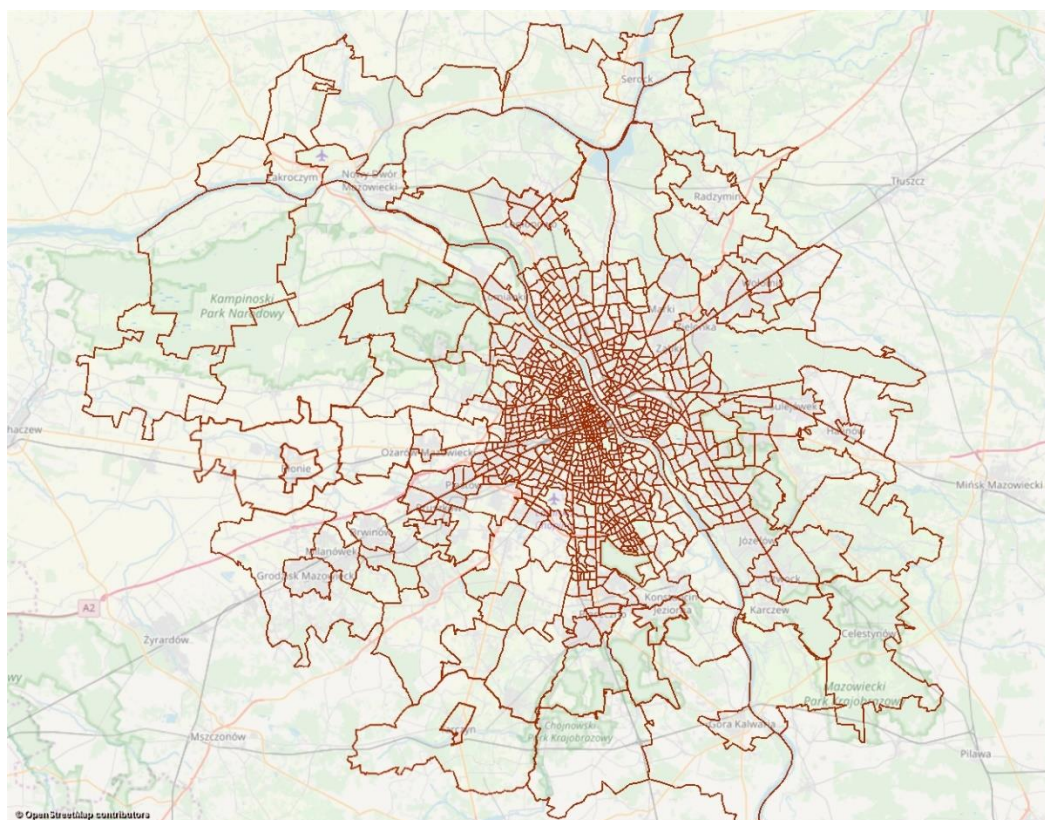
Dodatkowo zakodowano 24 rejony zewnętrzne odpowiadające wlotom dróg krajowych i wojewódzkich oraz 7 rejonów odpowiadających za wloty linii kolejowych do obszaru metropolitalnego.

Model uwzględnia cztery podstawowe typy przemieszczeń:

- podróże mieszkańców Warszawy, wewnątrz miasta.
- podróże mieszkańców Warszawy związane ze strefą metropolitalną,
- podróże mieszkańców strefy podmiejskiej odbywane wewnątrz strefy metropolitarnej:
 - wewnątrz poszczególnych gmin,
 - pomiędzy gminami,
- podróże mieszkańców strefy metropolitarnej związane z Warszawą.



Rys. 9.1 Gminy i dzielnice objęte modelem dla Obszaru Metropolitalnego Warszawy
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



Rys. 9.2 Podział modelu na rejony komunikacyjne
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

Na etapie generacji ruchu model uwzględnia 17 zmiennych objaśniających, przedstawionych w tabeli poniżej.

Tabl. 9.1 Zmienne objaśniające użyte w modelu popytu ruchu pasażerskiego

Zmienna	Opis
Z0_MIESZKANCY_MIASTO	całkowita liczba ludności w Warszawie
Z0_ZATRUDNIENI_MIASTO	całkowita liczba miejsc pracy w Warszawie
Z0_USLUGI_MIASTO	całkowita liczba miejsc pracy w usługach w Warszawie
Z0_UCZNIOWIE	liczba uczniów w Warszawie
Z0_STUDENCI	liczba studentów w Warszawie
Z_E14SPO	liczba miejsc nauki - szkoły podstawowe w Warszawie
Z_E14SGI	liczba miejsc nauki - gimnazja w Warszawie
Z_E14SSR	liczba miejsc nauki - szkoły średnie w Warszawie
Z0_UCZELNIE_MIASTO	liczba miejsc nauki - szkoły wyższe - studia stacjonarne w Warszawie
Z0_MIASTO_WOH	powierzchnia całkowita wielkopowierzchniowych obiektów handlowych (obiektów o powierzchni sprzedaży pow. 2000 m ²) w Warszawie
Z0_MIESZKANCY_AGL	liczba mieszkańców w aglomeracji
Z0_ZATRUDNIENI_AGL	całkowita liczba miejsc pracy w aglomeracji
Z0_USLUGI_AGL	całkowita liczba miejsc pracy w usługach w aglomeracji
Z_AGL_SGI	liczba miejsc nauki - gimnazja w aglomeracji
Z_AGL_SSRS	liczba miejsc nauki - szkoły średnie w aglomeracji
Z_AGL_SPO	liczba miejsc nauki - szkoły podstawowe w aglomeracji
Z_AGL_WOH	powierzchnia całkowita wielkopowierzchniowych obiektów handlowych (obiektów o powierzchni sprzedaży pow. 2000 m ²) w aglomeracji

źródło: opracowanie własne

Obliczenia są wykonywane szczegółowo w odniesieniu do Warszawy i wszystkich gmin w strefie metropolitarnej. Podróże pasażerskie mieszkańców Warszawy uwzględniają 18 następujących motywacji:

- D-P (Dom-Praca)
- P-D(Praca-Dom)
- D-N (Dom-Nauka)
- N-D (Nauka-Dom)
- D-U (Dom-Uczelnia)
- U-D (Uczelnia-Dom)
- D-I (Dom-Inne)
- I-D (Inne -Dom)
- D-WOH (Dom-Zakupy/Usługi/Rozrywka w WOH)
- WOH-D (Zakupy/Usługi/Rozrywka w WOH-Dom)
- D-POZAWOH (Dom-Zakupy/Usługi/Rozrywka poza WOH)
- POZAWOH-D (Zakupy/Usługi/Rozrywka poza WOH-Dom)
- P-P (Praca-Praca)
- P-WOH (Praca-Zakupy/Usługi/Rozrywka w WOH)
- P-POZAWOH (Praca-Zakupy/Usługi/Rozrywka poza WOH)
- -P-I (Praca-Inne)
- I-P (Inne - Praca)
- Pozostałe

Na podstawie bazy danych z ankietami mieszkańców Warszawy uzyskanej z Warszawskiego Badania Ruchu 2015 (WBR 2015) model uwzględnia ruchliwość w poszczególnych motywacjach i umożliwia wyodrębnienie podróży wykonywanych rowerem.

Tabl. 9.2 Zestawienie ruchliwości w podziale na motywacje – ruchliwość ogółem i po wyodrębnieniu ruchu rowerowego

Motywacja	Ruchliwość	Udział ruchu rowerowego	Ruchliwość po wyodrębnieniu ruchu rowerowego
Dom-praca	0.46	3.2%	0.44
Praca-dom	0.42	3.2%	0.41
Dom-nauka	0.08	2.8%	0.07
Nauka-dom	0.07	3.3%	0.07
Dom-uczelnia	0.04	1.1%	0.04
Uczelnia-dom	0.03	1.1%	0.03
Dom-inne	0.19	3.2%	0.18
Inne - dom	0.20	3.2%	0.19
Dom-WOH	0.04	1.6%	0.04
WHO-dom	0.06	1.9%	0.06
Dom-poza WOH	0.09	3.6%	0.09
Poza WHO-dom	0.11	3.4%	0.11
Praca-praca	0.02	4.3%	0.02
Praca-WOH	0.01	3.1%	0.01
Praca-poza WOH	0.02	3.2%	0.02
Praca-inne	0.03	3.6%	0.03
Inne - praca	0.02	2.8%	0.02
pozostałe	0.09	0.9%	0.09
Ogółem	1.99	3.0%	1.93

źródło: opracowanie własne, WBR2015

Dane te są wykorzystywane do wyznaczenia dobowych potencjałów ruchotwórczych dla podróży mieszkańców Warszawy. Na tym etapie w modelu stosowane są także wskaźniki kalibracyjne potencjałów ruchotwórczych, zdefiniowane indywidualnie dla wszystkich rejonów:

- **wskaźnik generacji**, który zmienia ruchliwość w danym rejonie, wpływa na zmianę wielkości macierzy, należy stosować tylko w uzasadnionych przypadkach. Domyślna wartość 1.0.
- **wskaźnik absorpcji**, który zmienia atrakcję rejonu, nie wpływa na zmianę wielkości macierzy, wpływa na zmianę rozkładu przestrzennego. Dotyczy zmiennych opisujących miejsca pracy, czyli danych obciążonych dużą niepewnością. Domyślna wartość 1.0.

W ten sposób w modelu założono możliwość wystąpienia lokalnych uwarunkowań wpływających na wielkość generacji i absorpcji ruchu. W tabeli poniżej przedstawiono przyjęte zasady wyznaczania potencjałów ruchotwórczych dla podróży mieszkańców Warszawy.

Tabl. 9.3. Zasady wyznaczania dobowych potencjałów ruchotwórczych dla podróży mieszkańców Warszawy.

Motywacja	Produkcja	Atrakcja	Kierunek sumowania	Udział podróży poza Warszawę [%]**
Dom-praca	$0,442 \cdot LM \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen)$	$LMP \cdot wsk(Abs)$	Produkcja	8
Praca-dom	$LMP \cdot wsk(Abs)$	$0,405 \cdot LM \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen)$	Atrakcja	8
Dom-nauka	$0,667 \cdot LU \cdot wsk(Gen)$	LMS	Produkcja	0
Nauka-dom	LMS	$0,648 \cdot LU \cdot wsk(Gen)$	Atrakcja	0
Dom-uczelnia	$0,695 \cdot LS \cdot wsk(Gen)$	$LMU \cdot wsk(Abs)$	Produkcja	0
Uczelnia-dom	$LMU \cdot wsk(Abs)$	$0,600 \cdot LS \cdot wsk(Gen)$	Atrakcja	0
Dom-inne	$0,182 \cdot LM \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen)$	$(LMPU+LM) \cdot wsk(Abs)$	Produkcja	6
Inne-dom	$(LMPU+LM) \cdot wsk(Abs)$	$0,195 \cdot LM \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen)$	Atrakcja	6
Dom-WOH*	$0,088 \cdot LM \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen)$	$PWOH \cdot wsk(CH)$	Produkcja	4
WHO-dom*	$PWOH \cdot wsk(CH)$	$0,119 \cdot LM \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen)$	Atrakcja	4
Dom-poza WOH	$0,088 \cdot LM \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen)$	$LMPU \cdot wsk(Abs)$	Produkcja	0
Poza WHO-dom	$LMPU \cdot wsk(Abs)$	$0,107 \cdot LM \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen)$	Atrakcja	0
Praca-praca	$0,025 \cdot LMP \cdot wsk(Gen)$	$LMP \cdot wsk(Abs)$	Produkcja	5
Praca-WOH*	$0,033 \cdot LMP \cdot wsk(Gen)$	$PWOH \cdot wsk(CH)$	Produkcja	0
Praca-poza WOH	$0,026 \cdot LMP \cdot wsk(Gen)$	$LMPU \cdot wsk(Abs)$	Produkcja	0
Praca-inne	$0,038 \cdot LMP \cdot wsk(Gen)$	$(LMPU+LM) \cdot wsk(Abs)$	Produkcja	2
Inne-praca	$(LMPU+LM) \cdot wsk(Abs)$	$0,020 \cdot LMP \cdot wsk(Gen)$	Atrakcja	2
Pozostale	$(0,0435 \cdot LM + 0,0538 \cdot LMP) \cdot wsk(Gen)$	$(LMPU+LM) \cdot wsk(Abs)$	Produkcja	2

Oznaczenia: LM – liczba mieszkańców, LU – liczba uczniów, LS – liczba studentów, LMP – liczba miejsc pracy ogółem, LMPU – liczba miejsc pracy w usługach, LMS – liczba miejsc w szkołach podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych, LMU –

liczba miejsc na uczelniach wyższych (tylko studia stacjonarne), PWOH – powierzchnia wielkopowierzchniowych obiektów handlowych [m²], wsk(6plus) – udział mieszkańców w wieku 6 i więcej lat, wsk(Gen), wsk(Abs), wsk(CH) – wskaźniki kalibracyjne.

*wskaźniki ruchliwości dla motywacji związanych z WOH zostały zwiększone po analizie wielkości potencjałów i pomiarów ruchu generacji z WOH.

** udział podróży poza Warszawę został zmodyfikowany po analizie potoków i pomiarów na kordonie miasta.

źródło: opracowanie własne

Na podstawie analizy przemieszczeń kart SIM w modelu uwzględniono potencjały ruchotwórcze w strefie metropolitarnej. Uwzględniono je na dwóch poziomach: w odniesieniu do podróży w strefie metropolitarnej i oddzielnie dla podróży związanych z Warszawą. Macierze dla podstawowych motywacji obliczane są dla podróży w strefie metropolitarnej oraz oddzielnie dla podróży związanych z Warszawą. W ten sposób model stwarza możliwość odrębnego opisu zachowań podróży do i poza Warszawą.

Łącznie w opisie podróży związanych ze strefą metropolitarną model wykorzystuje 18 motywacji (po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą):

- Dom-Praca (po strefie)
- Praca-Dom (po strefie)
- Dom-Nauka (po strefie)
- Nauka-Dom (po strefie)
- Dom-Uczelnia (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Uczelnia-Dom (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Dom-Inne (po strefie)
- Inne-Dom (po strefie)
- Dom-WOH (po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą)
- WOH-Dom (po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą)
- Dom-Praca (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Praca-Dom (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Dom-Nauka (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Nauka-Dom (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Dom-Inne (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Inne -Dom (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Praca-Inne (po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą)
- Inne-Praca (po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą)

Dla każdego rejonu w strefie metropolitarnej stosowane są indywidualne wskaźniki kalibracyjne:

- **wskaźnik generacji dla podróży po strefie metropolitarnej** – zmienia ruchliwość w danym rejonie, wpływa na zmianę wielkości macierzy,
- **wskaźnik generacji dla podróży związanych z Warszawą** – zmienia ruchliwość w danym rejonie, wpływa na zmianę wielkości macierzy,
- **wskaźnik absorpcji dla podróży po strefie metropolitarnej** – zmienia atrakcję rejonu, nie wpływa na zmianę wielkości macierzy, wpływa na zmianę rozkładu przestrzennego; dotyczy zmiennych opisujących miejsca pracy, czyli danych obarczonych dużą niepewnością.

Dodatkowo dla podróży mieszkańców Warszawy związanych ze strefą metropolitarną model wykorzystuje dwa wskaźniki kalibrujące:

- **wskaźnik absorpcji dla podróży mieszkańców Warszawy związanych ze strefą metropolitarną** – zmienia atrakcję rejonu, nie wpływa na zmianę wielkości macierzy, wpływa na zmianę rozkładu przestrzennego. Przyjmuje wartości mniejsze bądź równe 1.
- **wskaźnik korekty macierzy dla podróży mieszkańców Warszawy związanych ze strefą metropolitarną** - wpływa na zmianę wielkości macierzy dobowych w motywacji Dom-Praca-Dom i Dom-Inne-Dom. Przyjmuje wartości większe bądź równe 1. Zwiększa liczbę podróży do danego rejonu w strefie metropolitarnej. Stosowany po etapie rozkładu przestrzennego

W ten sposób model uwzględnia lokalne uwarunkowania wpływające na wielkość generacji i absorpcji ruchu. Poniżej w tabeli przedstawiono przyjęte zasady wyznaczania potencjałów ruchotwórczych dla podróży mieszkańców strefy metropolitarnej.

Tabl. 9.4. Zasady wyznaczania dobowych potencjałów ruchotwórczych dla podróży mieszkańców strefy metropolitarnej.

Motywacja (relacja)	Produkcja	Atrakcja	Kierunek sumowania
Dom-Praca (strefa)	$0,211 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-S)$	$LMP-S \cdot wsk(Abs-S)$	Produkcja
Praca-Dom (strefa)	$LMP \cdot wsk(Abs-S)$	$0,195 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-S)$	Atrakcja
Dom-Nauka (strefa)	$0,116 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-S)$	$LMS-S$	Produkcja
Nauka-Dom (strefa)	$LMS-S$	$0,105 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-S)$	Atrakcja
Dom-Uczelnia (Warszawa)	$0,012 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-W)$	$LMU-W \cdot wsk(Abs-W)$	Produkcja
Uczelnia-Dom (Warszawa)	$LMU-W \cdot wsk(Abs-W)$	$0,010 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-W)$	Atrakcja
Dom-Inne (strefa)	$0,120 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-S)$	$(LMPU-S+LM-S) \cdot wsk(Abs-S)$	Produkcja
Inne-Dom (strefa)	$(LMPU-S+LM-S) \cdot wsk(Abs-S)$	$0,147 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-S)$	Atrakcja
Dom-WOH (strefa+Warszawa)	$0,144 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-S)$	$PWOH \cdot wsk(CH)$	Produkcja
WHO-Dom (strefa+Warszawa)	$PWOH \cdot wsk(CH)$	$0,144 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-S)$	Atrakcja
Dom-Praca (Warszawa)	$0,139 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-W)$	$LMP-W \cdot wsk(Abs-W)$	Produkcja
Praca-Dom (Warszawa)	$LMP-W \cdot wsk(Abs-W)$	$0,135 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-W)$	Atrakcja
Dom-Nauka (Warszawa)	$0,033 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-W)$	$LMS-W$	Produkcja
Nauka-Dom (Warszawa)	$LMS-W$	$0,030 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-W)$	Produkcja
Dom-Inne (Warszawa)	$0,040 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-W)$	$(LMPU-W+LM-W) \cdot wsk(Abs-W)$	Produkcja
Inne-Dom (Warszawa)	$(LMPU-W+LM-W) \cdot wsk(Abs-W)$	$0,050 \cdot LM-S \cdot wsk(6plus) \cdot wsk(Gen-W)$	Produkcja
Praca-Inne (strefa+Warszawa)	$0,217 \cdot LMP-S \cdot wsk(Gen-S)$	$(LMPU-S+LM-S+LMPU-W+LM-W)$	Atrakcja
Inne-Prace (strefa+Warszawa)	$(LMPU-S+LM-S+LMPU-W+LM-W)$	$0,119 \cdot LMP-S \cdot wsk(Gen-S)$	Produkcja

Oznaczenia: LM-S – liczba mieszkańców w strefie podmiejskiej, LM-W – liczba mieszkańców w Warszawie, LMP-S – liczba miejsc pracy ogółem w strefie podmiejskiej, LMP-W – liczba miejsc pracy ogółem w Warszawie, LMPU-S – liczba miejsc pracy w usługach strefie podmiejskiej, LMPU-W – liczba miejsc pracy w usługach w Warszawie, LMS-S – liczba miejsc w szkołach w strefie podmiejskiej, LMS-W – liczba miejsc w szkołach w Warszawie, LMU – liczba miejsc na uczelniach wyższych w Warszawie, PWOH – powierzchnia wielkopowierzchniowych obiektów handlowych [m²], wsk(6plus) – udział mieszkańców w wieku 6 i więcej lat, wsk(Gen), wsk(Abs), wsk(CH) – wskaźniki kalibracyjne.

źródło: opracowanie własne

9.1.1 Dystrybucja podróży

W rozkładzie przestrzennym podróży model stosuje model grawitacyjny. Zgodnie z nim odległości między rejonami wyznaczane są jako minimum z odległości po sieci mierzonej dla samochodów osobowych oraz odległości podróży transportem zbiorowym. Dodatkowo przy obliczaniu odległości pomiędzy rejonami uwzględnia się długości połączeń rejonów do sieci a dla każdego rejonu obliczane są odległości wewnątrzrejonowe jako wartości średnie z trzech najmniejszych odległości do sąsiednich rejonów podzielone na pół. W ten sposób dla każdego rejonu uzyskiwane są charakterystyczne dla tego rejonu odległość wewnętrzną. Na podstawie analizy wstępnych wyników natężeń pojazdów i potoków pasażerskich na ekranie Wisły na etapie dystrybucji podróży w modelu wprowadzony jest element kalibracyjny (dodatkowy opór) dla relacji wymagających przekroczenia Wisły. Podobne rozwiązanie, było stosowane we wszystkich warszawskich modelach podróży, budowanych począwszy od pierwszych kompleksowych badań w Warszawie, w tym jeszcze realizowanych przez Biuro Planowania Rozwoju Warszawy. W wynikach wszystkich wcześniejszych badań oraz w obecnych uwidacznia się dodatkowy „opór” jaki stanowi Wisła dla odbywania podróży. Wisła oraz sposób zagospodarowania jej brzegów (w tym biegnące równoległe główne trasy drogowe) dławia swobodę przemieszczania się pomiędzy obydwooma brzegami.

Parametry funkcji oporu przedstawiono poniżej. Model weryfikowano poprzez porównanie rozkładu podróży wynikającego z modelu z wynikami ankiet WBR2015. Uzyskano bardzo dobrą zgodność rozkładów długości podróży, na większości motywacji - wskaźnik zgodności większy od 0,95.

Tabl. 9.5 Parametry funkcji oporu przestrzeni dla podróży mieszkańców Warszawy

Motywacja	a	b	c
Dom-Praca	0.324	-0.654	-0.041

Praca-Dom	0.324	-0.654	-0.041
Dom-Nauka	0.901	-1.107	-0.41
Nauka-Dom	0.901	-1.107	-0.41
Dom-Uczelnia	0.196	-0.185	-0.111
Uczelnia-Dom	0.196	-0.185	-0.111
Dom-Inne	0.594	-0.751	-0.12
Inne -Dom	0.594	-0.751	-0.12
Dom- WOH	0.867	-1.791	-0.22
WOH-Dom	0.867	-1.791	-0.22
Dom-poza WOH	0.911	-1.73	-0.45
Poza WOH-Dom	0.911	-1.73	-0.45
Praca-Praca	0.324	-0.4	-0.07
Praca-WOH	0.887	-1.104	-0.182
Praca-poza WOH	0.617	-0.975	-0.092
Praca-Inne	0.371	-0.608	-0.07
Inne-Praca	0.371	-0.608	-0.07
Pozostałe	0.724	-0.905	-0.165

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.6 Porównanie rozkładów długości podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy

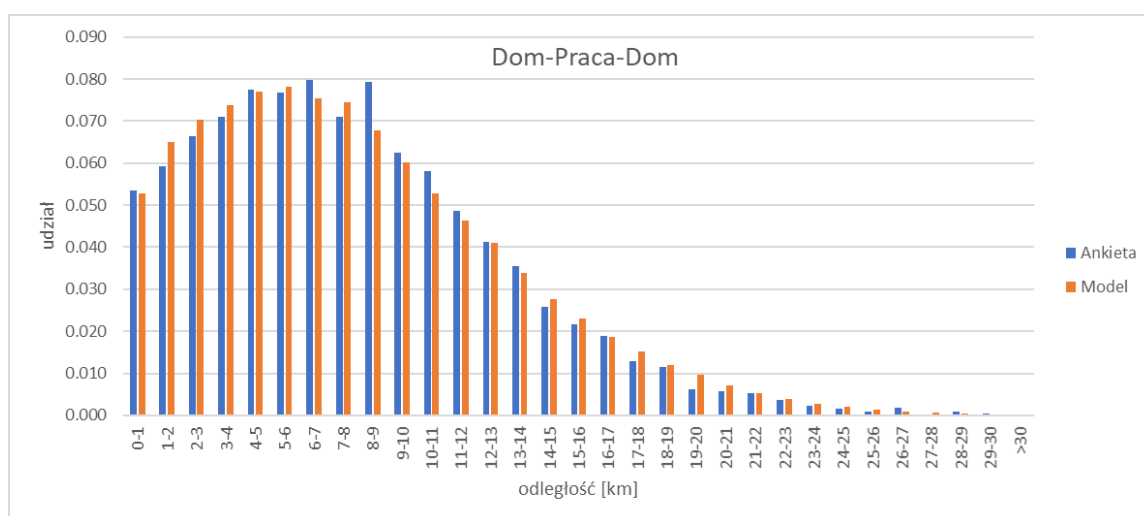
Przedział odległości [km]	Udział podróży w poszczególnych przedziałach											
	Dom-Praca-Dom		Dom-Nauka-Dom		Dom-Uczelnia-Dom		Dom-Inne-Dom		Dom-WOH-Dom		Dom-pozaWOH-Dom	
	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model
0-1	0.053	0.053	0.393	0.340	0.022	0.023	0.158	0.146	0.163	0.155	0.487	0.429
1-2	0.059	0.065	0.215	0.184	0.054	0.054	0.134	0.120	0.161	0.181	0.174	0.172
2-3	0.066	0.070	0.084	0.119	0.097	0.079	0.109	0.107	0.163	0.149	0.075	0.096
3-4	0.071	0.074	0.060	0.082	0.103	0.093	0.076	0.096	0.108	0.111	0.064	0.071
4-5	0.077	0.077	0.051	0.064	0.098	0.106	0.070	0.086	0.088	0.082	0.037	0.057
5-6	0.077	0.078	0.037	0.049	0.088	0.097	0.070	0.076	0.058	0.070	0.034	0.047
6-7	0.080	0.075	0.027	0.040	0.075	0.087	0.065	0.065	0.054	0.046	0.025	0.038
7-8	0.071	0.074	0.021	0.033	0.088	0.083	0.057	0.058	0.051	0.043	0.026	0.031
8-9	0.079	0.068	0.019	0.024	0.073	0.077	0.049	0.049	0.039	0.029	0.016	0.022
9-10	0.062	0.060	0.014	0.019	0.063	0.067	0.038	0.042	0.020	0.028	0.012	0.014
10-11	0.058	0.053	0.013	0.014	0.075	0.051	0.032	0.034	0.009	0.024	0.011	0.009
11-12	0.049	0.046	0.016	0.010	0.038	0.044	0.033	0.027	0.020	0.020	0.007	0.005
12-13	0.041	0.041	0.010	0.007	0.037	0.033	0.022	0.022	0.008	0.016	0.007	0.004
13-14	0.035	0.034	0.004	0.005	0.020	0.027	0.020	0.017	0.014	0.010	0.005	0.002
14-15	0.026	0.028	0.003	0.003	0.015	0.018	0.016	0.014	0.008	0.008	0.002	0.001
15-16	0.022	0.023	0.009	0.002	0.021	0.018	0.015	0.010	0.011	0.006	0.005	0.001
16-17	0.019	0.019	0.003	0.002	0.009	0.012	0.011	0.008	0.006	0.004	0.004	0.000
17-18	0.013	0.015	0.004	0.001	0.008	0.010	0.004	0.006	0.006	0.004	0.001	0.000
18-19	0.011	0.012	0.001	0.001	0.002	0.006	0.002	0.005	0.001	0.003	0.003	0.000
19-20	0.006	0.010	0.004	0.001	0.005	0.005	0.007	0.004	0.005	0.003	0.001	0.000
20-21	0.006	0.007	0.001	0.000	0.000	0.004	0.003	0.002	0.001	0.002	0.001	0.000
21-22	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.002	0.003	0.002	0.001	0.002	0.001	0.000
22-23	0.004	0.004	0.001	0.000	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.000	0.000
23-24	0.002	0.003	0.002	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.000
24-25	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
25-26	0.001	0.001	0.003	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26-27	0.002	0.001	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
27-28	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28-29	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
>30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zgodność R ²	0.99		0.98		0.96		0.98		0.98		0.99	

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.7 Porównanie rozkładów długości podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy

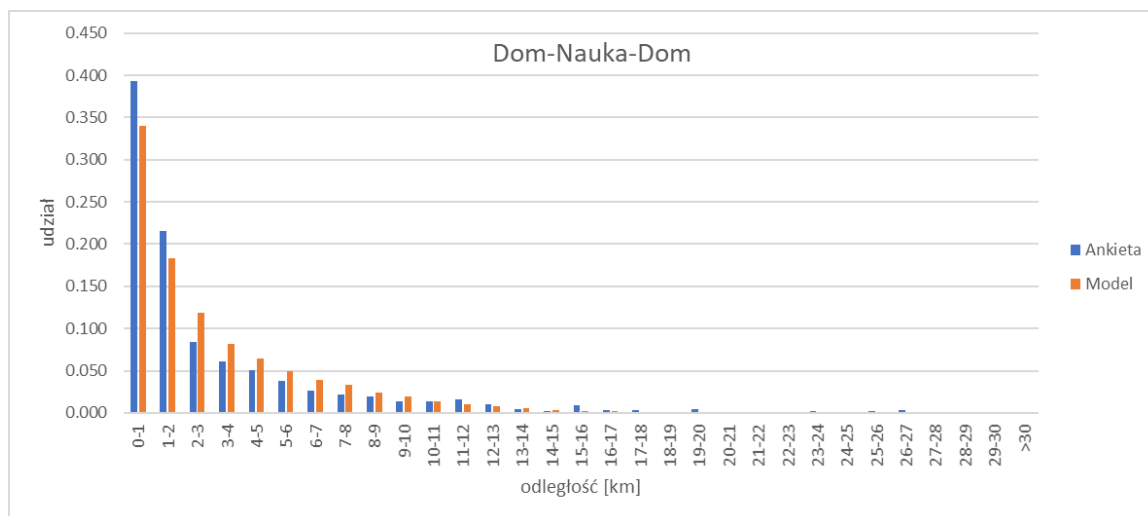
Przedział odległości [km]	Udział podróży w poszczególnych przedziałach									
	Praca-Praca		Praca-WOH		Praca-pozawOH		Praca-Inne-Praca		Pozostałe	
	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model
0-1	0.054	0.057	0.151	0.162	0.161	0.166	0.077	0.077	0.223	0.186
1-2	0.094	0.076	0.137	0.142	0.152	0.130	0.087	0.093	0.155	0.143
2-3	0.090	0.080	0.136	0.121	0.098	0.109	0.081	0.092	0.114	0.118
3-4	0.073	0.082	0.119	0.101	0.051	0.097	0.100	0.090	0.091	0.103
4-5	0.088	0.083	0.110	0.085	0.122	0.085	0.079	0.084	0.064	0.088
5-6	0.091	0.081	0.057	0.075	0.048	0.072	0.084	0.080	0.059	0.077
6-7	0.052	0.081	0.050	0.063	0.081	0.061	0.083	0.075	0.050	0.065
7-8	0.051	0.078	0.042	0.052	0.078	0.054	0.075	0.071	0.050	0.055
8-9	0.050	0.067	0.048	0.043	0.033	0.045	0.050	0.062	0.051	0.044
9-10	0.086	0.058	0.041	0.039	0.054	0.036	0.045	0.053	0.032	0.033
10-11	0.054	0.050	0.030	0.032	0.025	0.029	0.041	0.045	0.028	0.025
11-12	0.038	0.043	0.027	0.024	0.011	0.024	0.052	0.038	0.014	0.018
12-13	0.041	0.036	0.010	0.018	0.021	0.020	0.030	0.032	0.014	0.013
13-14	0.066	0.029	0.013	0.011	0.016	0.016	0.037	0.025	0.013	0.010
14-15	0.014	0.023	0.000	0.009	0.013	0.012	0.013	0.020	0.011	0.007
15-16	0.012	0.018	0.010	0.006	0.005	0.010	0.017	0.016	0.007	0.005
16-17	0.007	0.015	0.000	0.005	0.010	0.008	0.009	0.012	0.006	0.004
17-18	0.001	0.012	0.000	0.004	0.003	0.006	0.010	0.010	0.009	0.003
18-19	0.003	0.009	0.013	0.003	0.012	0.005	0.010	0.007	0.005	0.002
19-20	0.007	0.007	0.000	0.002	0.002	0.004	0.008	0.006	0.000	0.001
20-21	0.000	0.005	0.004	0.001	0.003	0.003	0.001	0.004	0.002	0.001
21-22	0.024	0.003	0.000	0.001	0.000	0.002	0.002	0.003	0.000	0.001
22-23	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.002	0.000
23-24	0.000	0.002	0.000	0.000	0.003	0.001	0.004	0.001	0.001	0.000
24-25	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
25-26	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
26-27	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
27-28	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
28-29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
>30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zgodność R ²	0.85		0.97		0.90		0.97		0.96	

źródło: opracowanie własne



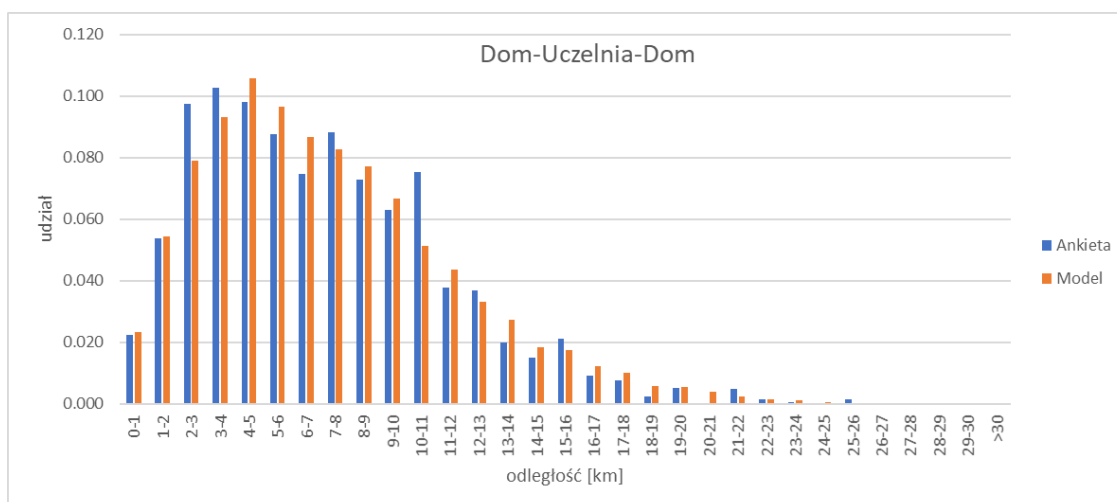
Rys. 9.3 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Dom-Praca-Dom

źródło: opracowanie własne



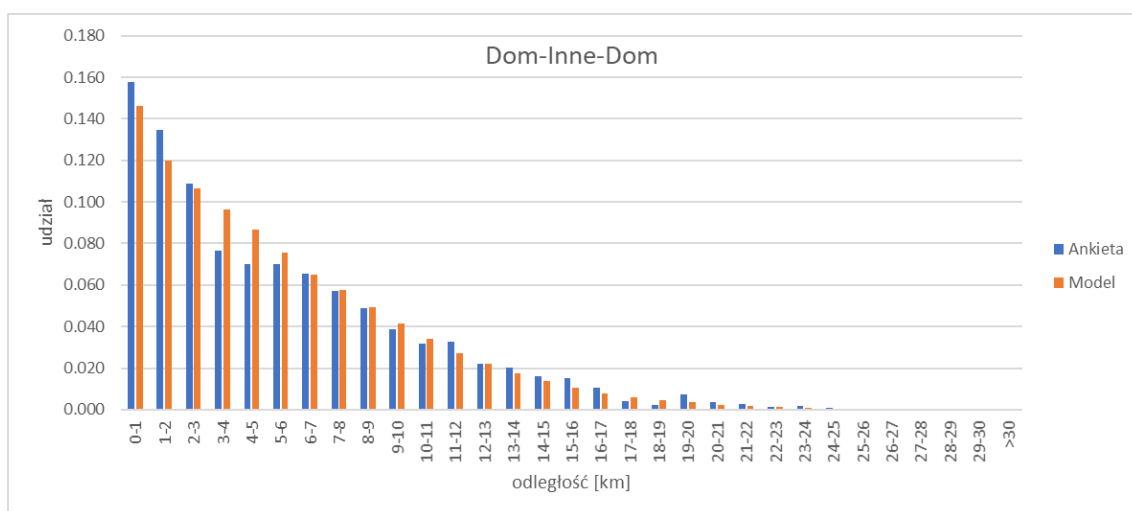
Rys. 9.4 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Dom-Nauka-Dom

źródło: opracowanie własne

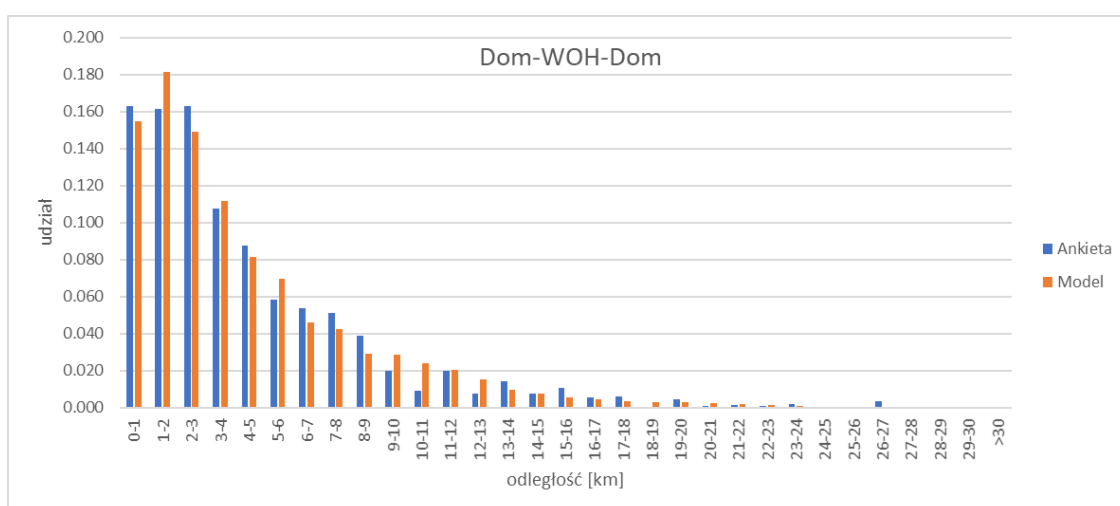


Rys. 9.5 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Dom-Uczelnia-Dom

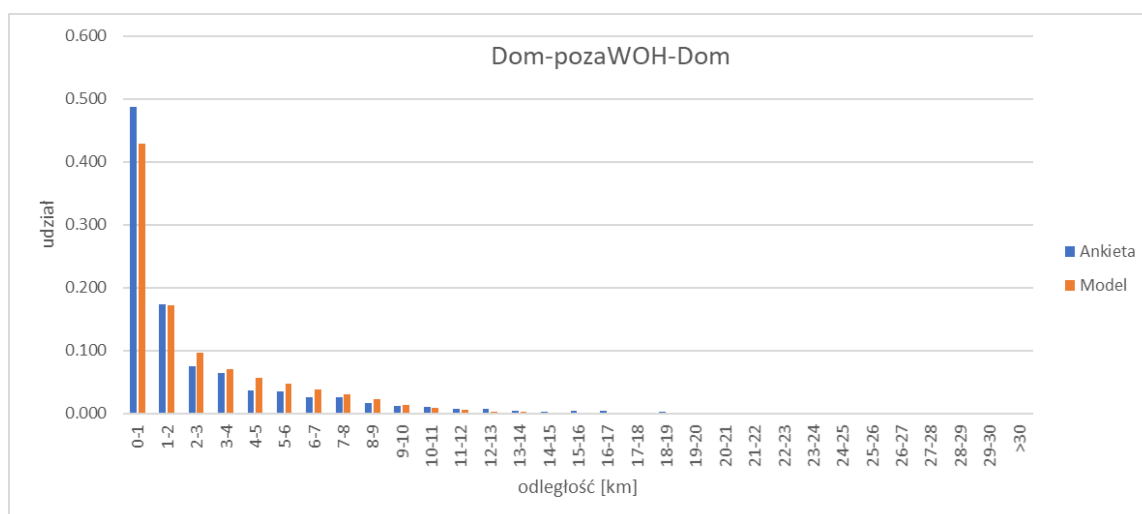
źródło: opracowanie własne



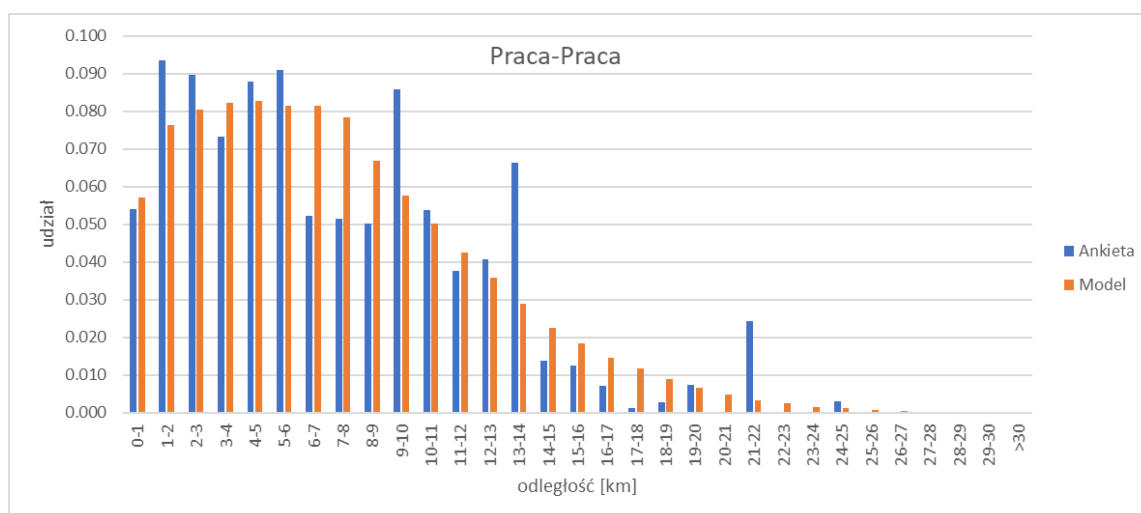
Rys. 9.6 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Dom-Inne-Dom
źródło: opracowanie własne



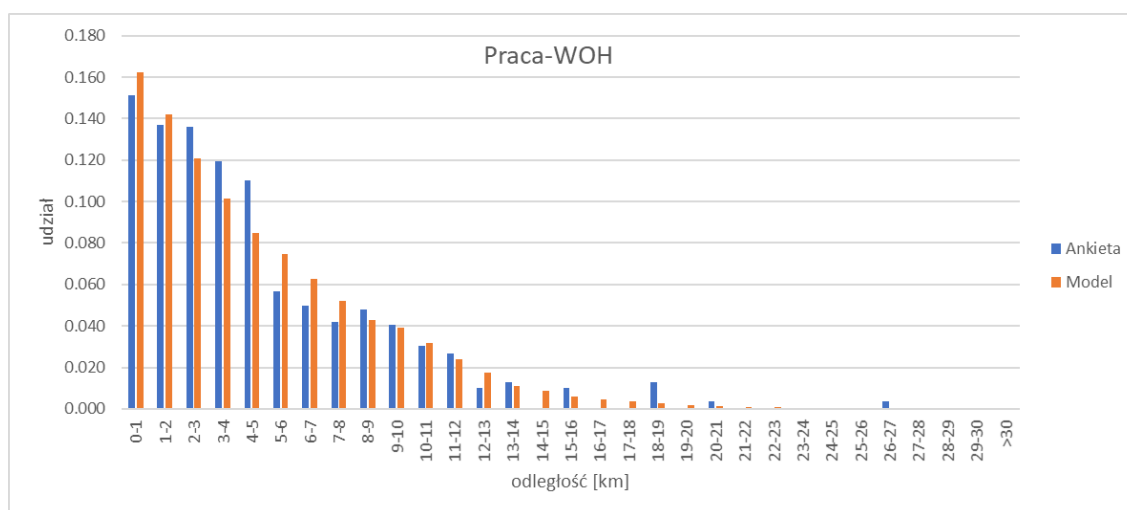
Rys. 9.7 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Dom-WOH-Dom
źródło: opracowanie własne



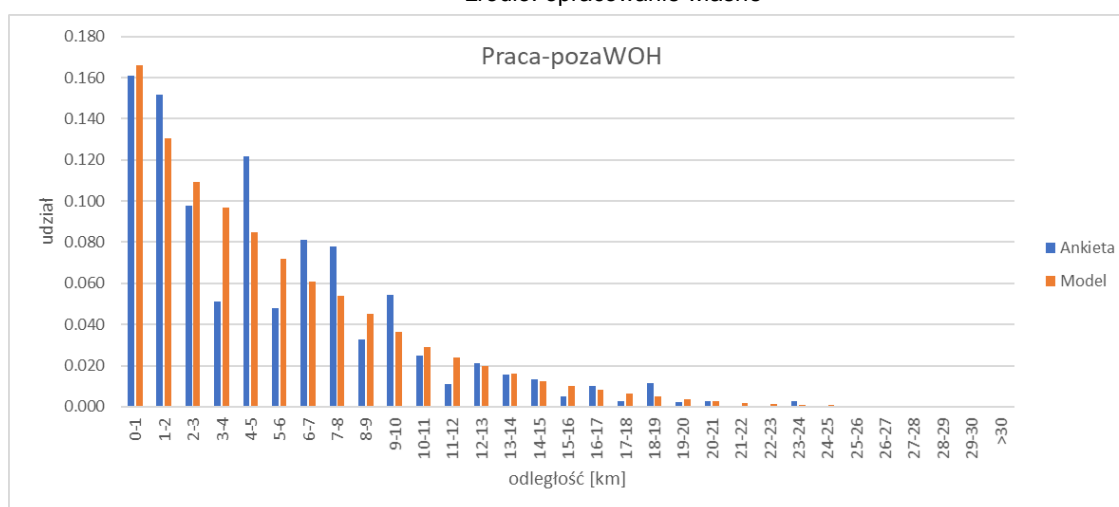
Rys. 9.8 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Dom-pozawOH-Dom
źródło: opracowanie własne



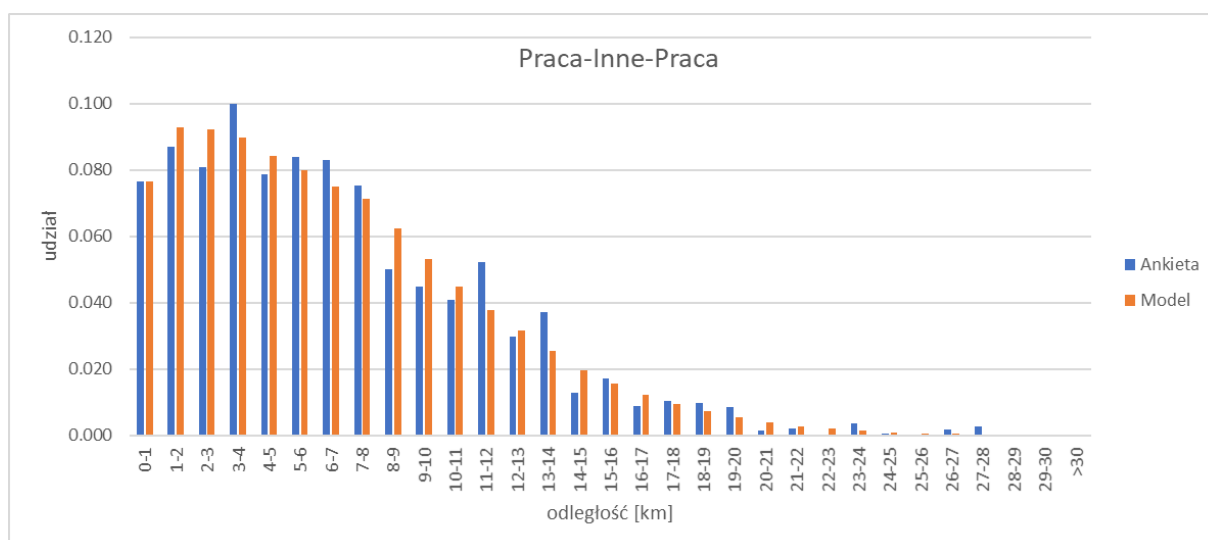
Rys. 9.9 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Praca-Praca
źródło: opracowanie własne



Rys. 9.10 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Praca-WOH
źródło: opracowanie własne

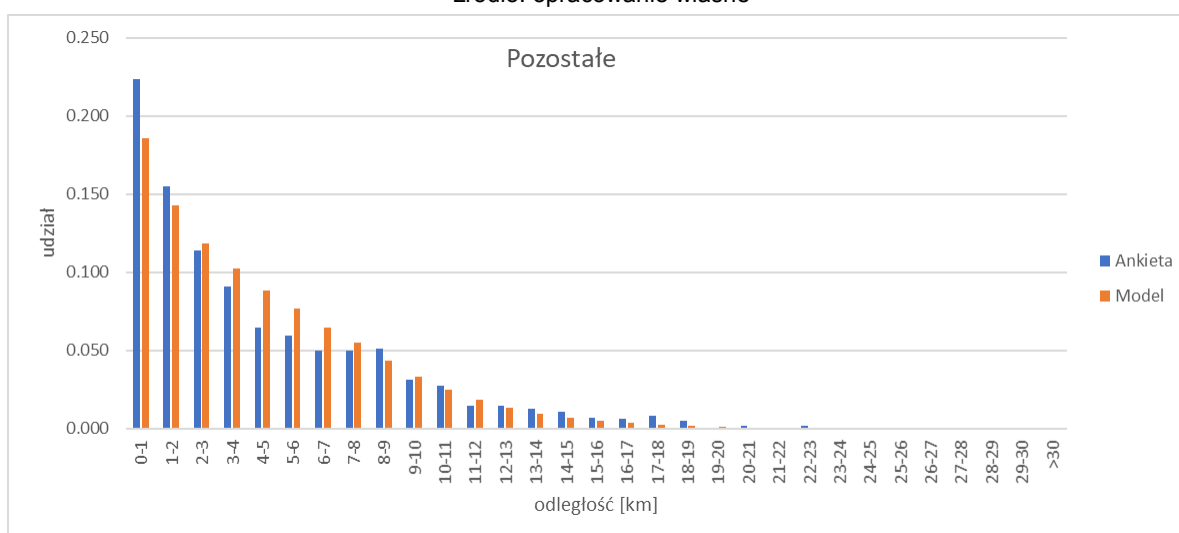


Rys. 9.11 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Praca-pozawOH
źródło: opracowanie własne



Rys. 9.12 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Praca-Inne-Praca

źródło: opracowanie własne



Rys. 9.13 Porównanie rozkładów dł. podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy w motywacji Pozostałe

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.8 Porównanie średnich długości podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy, WBR 2015 vs model

motywacja	ankieta	model	wskaźnik zgodności
Dom-Praca-Dom	7.88	7.89	1.00
Dom-Nauka-Dom	3.19	3.06	0.96
Dom-Uczelnia-Dom	7.09	7.26	1.02
Dom-Inne-Dom	5.54	5.44	0.98
Dom-WOH-Dom	4.48	4.46	1.00
Dom-pozawOH-Dom	2.55	2.53	0.99
Praca-Praca	7.23	7.23	1.00
Praca-WOH	4.75	4.80	1.01
Praca-pozawOH	5.13	5.19	1.01
Praca-Inne-Praca	6.81	6.67	0.98
Pozostałe	4.48	4.44	0.99

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.9 Wielkości dobowych macierzy podróży mieszkańców Warszawy.

Motywacja	Ruch dobowy
Dom-Praca	744 988

Praca-Dom	679 072
Dom-Nauka	122 267
Nauka-Dom	118 784
Dom-Uczelnia	64 312
Uczelnia-Dom	55 521
Dom-Inne	305 194
Inne –Dom	325 485
Dom- WOH	163 939
WOH-Dom	197 058
Dom-poza WOH	145 724
Poza WOH-Dom	177 187
Praca-Praca	34 021
Praca-WOH	34 021
Praca-poza WOH	35 281
Praca-Inne	52 922
Inne-Praca	25 201
Pozostałe	151 196
łącznie:	3 432 173

źródło: opracowanie własne

Obliczenia macierzy dla godzin szczytu w modelu są wykonywane na bazie wyników ankiet gospodarstw domowych wykonanych w ramach WBR 2015.

Tabl. 9.10. Udział danej motywacji w godzinach szczytu – podróże mieszkańców Warszawy.

Motywacja	7:00-8:00	16:00-17:00
Dom-praca	0.365	0.040
Praca-dom	0.002	0.285
Dom-nauka	0.600	0.030
Nauka-dom	0.001	0.135
Dom-uczelnia	0.280	0.010
Uczelnia-dom	-	0.200
Dom-inne	0.090	0.080
Inne-dom	0.014	0.090
Dom-WOH	0.050**	0.10
WHO-dom	0.050**	0.13
Dom-poza WOH	0.034	0.047
Poza WHO-dom	0.009	0.078
Praca-praca	0.190	0.038
Praca-WOH	-	0.410
Praca-poza WOH	-	0.279
Praca-inne	0.012	0.400
Inne-praca	0.362	0.002
pozostałe	0.037	0.150

** W szczycie porannym nadano indywidualne godziny szczytu dla każdego rejonu oddzielnie.

źródło: opracowanie własne

Wydzielenie w modelu podróży nie pieszych następuje z pomocą poniższych funkcji matematycznych:

$$fp = 1 - \frac{\exp(a * (l_{ij} - b))}{c + \exp(a * (l_{ij} - b))}$$

$$fp = \exp\left(\frac{-a * l_{ij}}{b}\right)^2$$

gdzie: l_{ij} – długość podróży w kilometrach; a, b, c – parametry modelu.

Tabl. 9.11 Parametry funkcji wydzielenia podróży pieszych dla podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy.

Motywacja	Typ funkcji	a	b	c
-----------	-------------	---	---	---

Dom-Praca	1	1.46	4.6	0.0075
Praca-Dom	1	1.46	4.6	0.007
Dom-Nauka	1	1.4	4.7	0.031
Nauka-Dom	1	1.4	4.7	0.036
Dom-Uczelnia	1	1.2	5	0.01
Uczelnia-Dom	1	1.2	5	0.019
Dom-Inne	1	1.3	4.5	0.017
Inne -Dom	1	1.3	4.5	0.014
Dom- WOH	1	1.55	4.85	0.0035
WOH-Dom	1	1.55	4.7	0.0033
Dom-poza WOH	1	1.2	5	0.042
Poza WOH-Dom	1	1.2	5	0.029
Praca-Praca	2	1.8	1.8	-
Praca-WOH	2	1	1.3	-
Praca-poza WOH	2	1	2.0	-
Praca-Inne	1	1.4	4	0.009
Inne-Praca	1	1.4	4	0.009
Pozostałe	1	1.3	4.5	0.023

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.12 Udział podróży pieszych mieszkańców Warszawy w poszczególnych motywacjach – porównanie modelu z wynikami ankiet WBR 2015 – szczyt poranny; podróże wewnętrzne.

Motywacja	szczyt poranny		
	KI+KZ+pieszo	pieszo	udział podróży pieszych
	MODEL		WBR 2015
Dom-Praca	254 185	18 903	7.4%
Praca-Dom	1 595	115	7.2%
Dom-Nauka	73 360	34 850	47.5%
Nauka-Dom	143	67	46.9%
Dom-Uczelnia	18 007	979	5.4%
Uczelnia-Dom	0	0	
Dom-Inne	25 835	4 958	19.2%
Inne -Dom	4 268	764	17.9%
Dom- WOH*	2 787	576	20.7%
WOH-Dom*	3 351	612	18.3%
Dom-poza WOH	4 969	2 851	57.4%
Poza WOH-Dom	1 683	906	53.8%
Praca-Praca	6 271	412	6.6%
Praca-WOH	0	0	
Praca-poza WOH	0	0	
Praca-Inne	603	47	7.8%
Inne-Praca	8 972	535	6.0%
Pozostałe	5 333	1 389	26.0%
łącznie:	411 362	67 964	16.5%

*Udział podróży pieszych w szczycie porannym odbiega od dobowego udziału podróży pieszych w tej motywacji ze względu na funkcjonowanie tylko wybranych obiektów WOH w szczycie porannym

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.13 Udział podróży pieszych mieszkańców Warszawy w poszczególnych motywacjach – porównanie modelu z wynikami ankiet WBR 2015 – szczyt popołudniowy; podróże wewnętrzne

motywacja	szczyt popołudniowy		
	KI+KZ+pieszo	pieszo	udział podróży pieszych
	MODEL		WBR 2015
Dom-Praca	27 856	2 072	7.4%
Praca-Dom	178 668	12 907	7.2%
Dom-Nauka	3 668	1 743	47.5%
Nauka-Dom	16 036	7 982	49.8%
Dom-Uczelnia	643	35	5.4%

Uczelnia-Dom	11 104	886	8.0%	7.7%
Dom-Inne	22 964	4 407	19.2%	19.4%
Inne -Dom	27 634	4 945	17.9%	18.1%
Dom- WOH	15 803	3 027	19.2%	19.0%
WOH-Dom	24 695	4 168	16.9%	16.8%
Dom-poza WOH	6 849	3 930	57.4%	58.1%
Poza WOH-Dom	13 856	7 457	53.8%	54.5%
Praca-Praca	1 252	82	6.5%	6.6%
Praca-WOH	13 949	2 316	16.6%	16.5%
Praca-poza WOH	9 843	2 400	24.4%	24.1%
Praca-Inne	20 455	1 591	7.8%	7.9%
Inne-Praca	50	3	6.0%	5.9%
Pozostałe	21 915	5 710	26.1%	26.2%
łącznie:	417 240	65 661	15.7%	

źródło: opracowanie własne

W przypadku podróży mieszkańców strefy metropolitarnej w modelu przyjęto analogiczną funkcję oporu przestrzeni jak dla mieszkańców Warszawy. Parametry funkcji oporu dla poszczególnych motywacji przedstawiono poniżej. Dla podstawowych motywacji wykonano sprawdzenie poprawności tak przyjętych założeń, poprzez porównanie rozkładu podróży wynikającego z modelu z wynikami ankiet fragmentu województwa mazowieckiego zawartych w wynikach WBR2015. Niestety nie dla wszystkich motywacji ankietowa baza danych zawiera reprezentatywną liczbę podróży aby móc dokładniej porównać rozkład przestrzenny w modelu z ankietami, dlatego dla części motywacji wskaźnik korelacji jest niski.

Tabl. 9.14 Parametry funkcji oporu przestrzeni dla podróży mieszkańców strefy metropolitarnej

Motywacja	A	b	c
Dom-Praca (strefa)	0.611	-1.719	-0.09
Praca-Dom (strefa)	0.611	-1.719	-0.09
Dom-Nauka (strefa)	1.188	-2.041	-0.13
Nauka-Dom (strefa)	1.188	-2.041	-0.13
Dom-Uczelnia (Warszawa)	0.001	11.138	-0.741
Uczelnia-Dom (Warszawa)	0.001	11.138	-0.741
Dom-Inne (strefa)	0.746	-2.16	-0.08
Inne-Dom (strefa)	0.746	-2.16	-0.08
Dom-WOH (strefa+Warszawa)	1	-0.9	-0.5
WHO-Dom (strefa+Warszawa)	1	-0.9	-0.5
Dom-Praca (Warszawa)	0.611	-0.519	-0.112
Praca-Dom (Warszawa)	0.611	-0.519	-0.112
Dom-Nauka (Warszawa)	1.188	-0.181	-0.522
Nauka-Dom (Warszawa)	1.188	-0.181	-0.522
Dom-Inne (Warszawa)	0.022	1.41	-0.335
Inne-Dom (Warszawa)	0.022	1.41	-0.335
Praca-Inne (strefa+Warszawa)	0.833	-0.264	-0.206
Inne-Praca (strefa+Warszawa)	0.833	-0.204	-0.206

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.15 Porównanie rozkładów długości podróży mieszkańców strefy metropolitarnej

Przedział odległości [km]	Udział podróży w poszczególnych przedziałach									
	Dom-Praca-Dom (1)		Dom-Nauka-Dom (1)		Dom-Inne-Dom (1)		Dom-WOH-Dom (3)		Praca-Inne-Praca (3)	
	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model
0-1	0.048	0.055	0.106	0.068	0.112	0.083	0.051	0.037	0.068	0.014
1-2	0.245	0.200	0.248	0.243	0.281	0.243	0.204	0.131	0.087	0.073
2-3	0.144	0.169	0.208	0.171	0.161	0.188	0.150	0.146	0.082	0.098
3-4	0.165	0.120	0.163	0.134	0.152	0.114	0.206	0.100	0.079	0.092
4-5	0.100	0.098	0.110	0.139	0.132	0.117	0.083	0.084	0.102	0.081
5-6	0.037	0.046	0.019	0.041	0.024	0.042	0.080	0.056	0.000	0.053
6-7	0.032	0.030	0.072	0.025	0.045	0.022	0.011	0.061	0.139	0.041

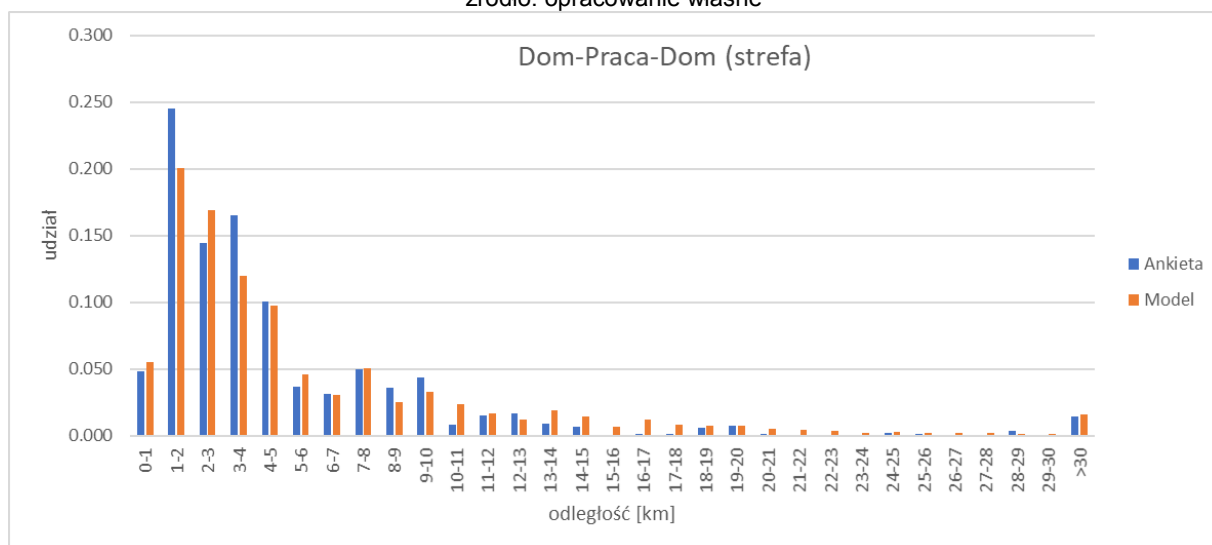
7-8	0.050	0.050	0.028	0.047	0.014	0.040	0.036	0.057	0.180	0.058
8-9	0.036	0.025	0.004	0.016	0.016	0.017	0.000	0.047	0.094	0.042
9-10	0.043	0.033	0.011	0.028	0.008	0.025	0.004	0.049	0.023	0.048
10-11	0.009	0.023	0.000	0.019	0.007	0.019	0.014	0.025	0.000	0.039
11-12	0.015	0.017	0.004	0.014	0.000	0.013	0.008	0.016	0.000	0.035
12-13	0.017	0.012	0.000	0.008	0.011	0.008	0.029	0.021	0.000	0.028
13-14	0.009	0.019	0.012	0.014	0.009	0.013	0.014	0.034	0.036	0.044
14-15	0.007	0.014	0.000	0.008	0.005	0.009	0.024	0.026	0.000	0.033
15-16	0.001	0.007	0.000	0.004	0.002	0.005	0.000	0.011	0.028	0.022
16-17	0.002	0.012	0.007	0.005	0.001	0.007	0.011	0.025	0.000	0.026
17-18	0.001	0.009	0.000	0.003	0.000	0.006	0.021	0.035	0.035	0.019
18-19	0.006	0.008	0.000	0.002	0.000	0.004	0.002	0.007	0.016	0.020
19-20	0.008	0.008	0.000	0.003	0.000	0.004	0.004	0.010	0.000	0.020
20-21	0.002	0.005	0.000	0.002	0.005	0.003	0.000	0.004	0.000	0.018
21-22	0.000	0.005	0.000	0.002	0.001	0.003	0.006	0.007	0.000	0.012
22-23	0.000	0.004	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.001	0.032	0.012
23-24	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.009
24-25	0.002	0.003	0.000	0.001	0.002	0.002	0.000	0.001	0.000	0.010
25-26	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.008
26-27	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.004	0.000	0.000	0.006
27-28	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.005	0.001	0.000	0.006
28-29	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.001	0.000	0.004
29-30	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.004	0.000	0.004
>30	0.014	0.016	0.007	0.002	0.014	0.008	0.029	0.002	0.000	0.024
Zgodność R ²	0.95		0.94		0.95		0.75		0.39	
Liczba relacji (ankiety)	389		119		220		120		31	

1-podróż po strefie, 2 – podróże pomiędzy strefą i Warszawą, 3- podróże po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą
 źródło: opracowanie własne

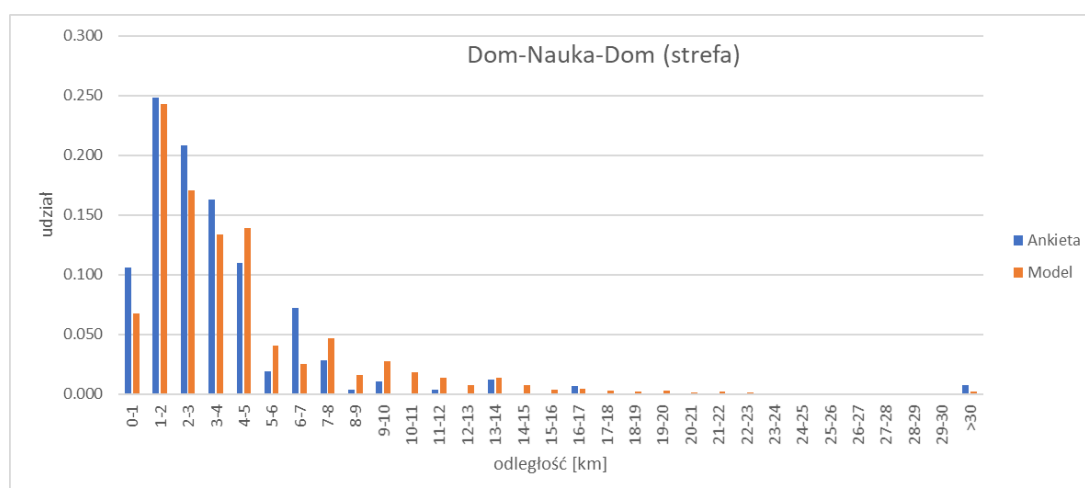
Tabl. 9.16 Porównanie rozkładów długości podróży mieszkańców strefy metropolitarnej

Przedział odległości [km]	Udział podróży w poszczególnych przedziałach							
	Dom-Praca-Dom (2)		Dom-Nauka-Dom (2)		Dom-Uczelnia-Dom (2)		Dom-Inne-Dom (2)	
	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model	Ankieta	Model
0-2	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.006	0.000
2-4	0.024	0.004	0.160	0.007	0.000	0.000	0.018	0.003
4-6	0.054	0.013	0.000	0.028	0.000	0.000	0.043	0.013
6-8	0.026	0.025	0.000	0.054	0.000	0.001	0.054	0.038
8-10	0.042	0.043	0.016	0.097	0.045	0.009	0.044	0.072
10-12	0.067	0.069	0.052	0.122	0.026	0.040	0.047	0.097
12-14	0.075	0.086	0.038	0.117	0.000	0.068	0.103	0.108
14-16	0.077	0.101	0.123	0.110	0.000	0.130	0.193	0.116
16-18	0.102	0.099	0.132	0.096	0.045	0.147	0.057	0.108
18-20	0.100	0.093	0.119	0.076	0.532	0.126	0.145	0.093
20-22	0.096	0.091	0.205	0.070	0.000	0.128	0.083	0.084
22-24	0.102	0.086	0.067	0.058	0.073	0.105	0.025	0.073
24-26	0.108	0.073	0.084	0.052	0.052	0.090	0.098	0.060
26-28	0.054	0.054	0.004	0.036	0.055	0.053	0.044	0.041
28-30	0.040	0.048	0.000	0.027	0.170	0.037	0.015	0.032
30-32	0.022	0.037	0.000	0.018	0.000	0.032	0.000	0.023
32-34	0.002	0.026	0.000	0.014	0.000	0.017	0.000	0.016
34-36	0.005	0.018	0.000	0.008	0.000	0.008	0.025	0.010
36-38	0.003	0.011	0.000	0.004	0.000	0.005	0.000	0.006
38-40	0.001	0.008	0.000	0.002	0.000	0.003	0.000	0.003
40-42	0.000	0.006	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002
42-44	0.000	0.003	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001
44-46	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
46-48	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
48-50	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
>50	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zgodność R ²	0.86		0.27		0.19		0.67	
Liczba relacji (ankiety)	593		44		23		108	

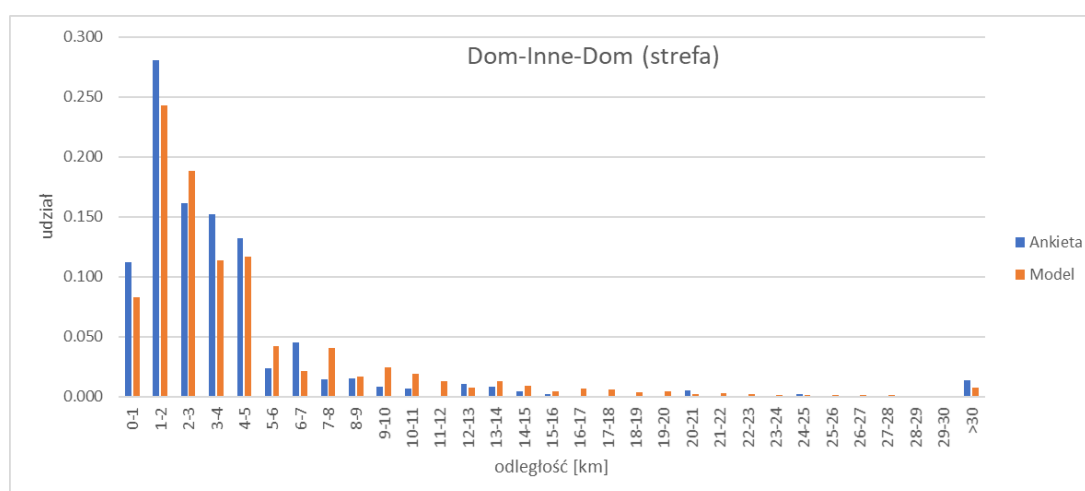
1-podróżę po strefie, 2 – podróżę pomiędzy strefą i Warszawą, 3- podróżę po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą
 źródło: opracowanie własne



Rys. 9.14 Porównanie rozkładów długości podróży mieszkańców strefy metropolitarnej w motywacji Dom-Praca-Dom podróżę po strefie
 źródło: opracowanie własne

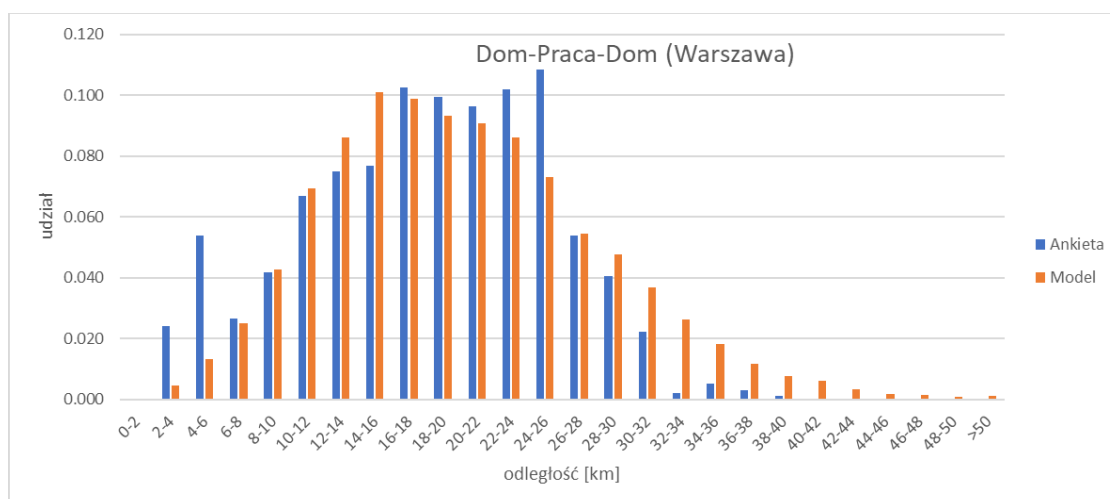


Rys. 9.15 Porównanie rozkładów długości podróży mieszkańców strefy metropolitarnej w motywacji Dom-Nauka-Dom podróżę po strefie
 źródło: opracowanie własne



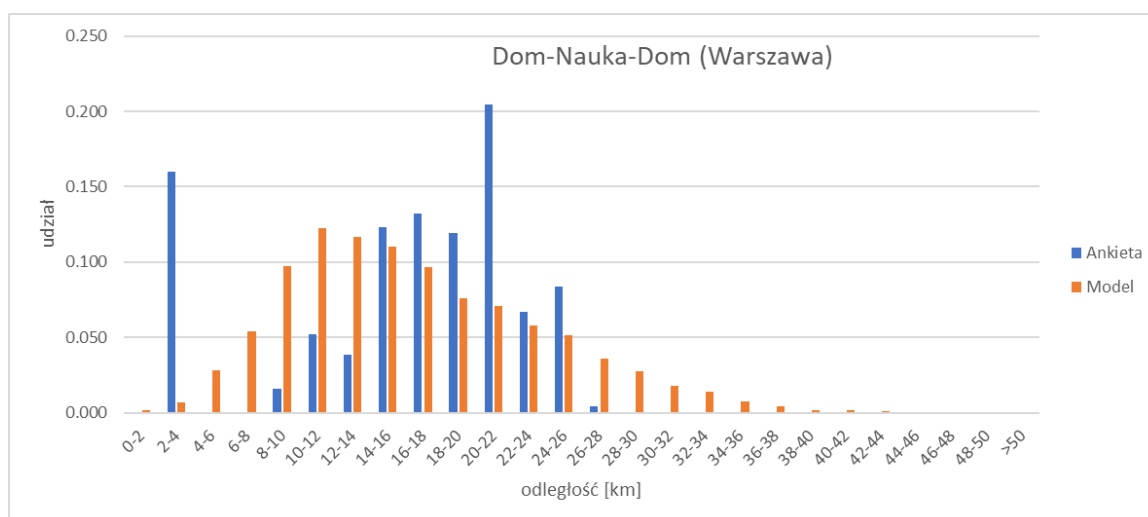
Rys. 9.16 Porównanie rozkładów długości podróży mieszkańców strefy metropolitarnej w motywacji Dom-Inne-Dom podróżę po strefie.

źródło: opracowanie własne



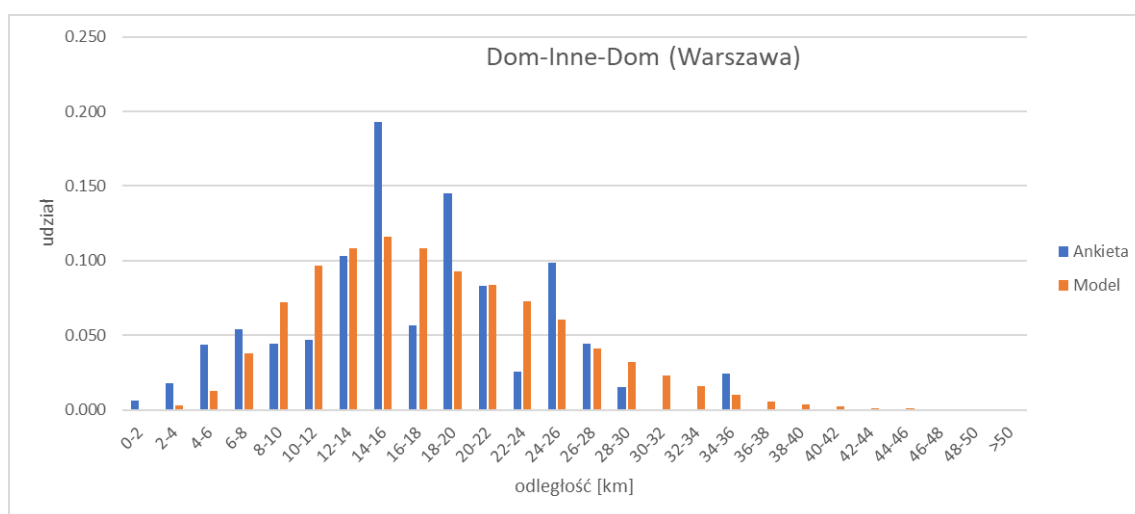
Rys. 9.17 Porównanie rozkładów długości podróży mieszkańców strefy metropolitarnej w motywacji Dom-Praca-Dom podróże pomiędzy strefą i Warszawą

źródło: opracowanie własne



Rys. 9.18 Porównanie rozkładów długości podróży mieszkańców strefy metropolitarnej w motywacji Dom-Nauka-Dom podróże pomiędzy strefą i Warszawą

źródło: opracowanie własne



Rys. 9.19 Porównanie rozkładów długości podróży mieszkańców strefy metropolitarnej w motywacji Dom-Inne-Dom podróże pomiędzy strefą i Warszawą

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.17 Wielkości dobowych macierzy podróży mieszkańców strefy metropolitarnej.

motywacja	ruch dobowy
Dom-Praca (strefa)	157 923
Praca-Dom (strefa)	146 375
Dom-Nauka (strefa)	87 360
Nauka-Dom (strefa)	78 587
Dom-Uczelnia (Warszawa)	10 712
Uczelnia-Dom (Warszawa)	8 927
Dom-Inne (strefa)	89 985
Inne-Dom (strefa)	110 306
Dom-WOH (strefa+Warszawa)	107 981
WHO-Dom (strefa+Warszawa)	107 981
Dom-Praca (Warszawa)	124 443
Praca-Dom (Warszawa)	120 426
Dom-Nauka (Warszawa)	29 906
Nauka-Dom (Warszawa)	26 960
Dom-Inne (Warszawa)	35 708
Inne-Dom (Warszawa)	44 457
Praca-Inne (strefa+Warszawa)	70 558
Inne-Prace (strefa+Warszawa)	38 693
łącznie:	1 397 288

źródło: opracowanie własne

Wyniki modelu zestawiono z danymi o przemieszczeniach kart SIM, porównano udziały generacji poszczególnych gmin w strefie metropolitarnej w podziale na podróże po strefie i związane z Warszawą. W tym celu macierz podróży obliczoną modelem przekształcono w macierz którą można było porównać z macierzą zawierającą informacje o przemieszczeniach kart SIM. Przygotowano macierze dobowe dla wszystkich motywacji obliczonych w modelu ruchu, zagregowaną do gmin z odrzuceniem podróży wewnętrznych.

Tabl. 9.18 Porównanie udziału generacji poszczególnych gmin w strefie metropolitarnej wynikającej z przemieszczeń kart SIM i modelu

gmina	Wszystkie podróże		Podróże po strefie		Podróże ze strefy do Warszawy		Udział podróży do Warszawy	
	SIM	MODEL	SIM	MODEL	SIM	MODEL	SIM	MODEL
Grodzisk Mazowiecki	2.5%	2.6%	3.4%	3.6%	1.1%	1.1%	18%	17%
Grodzisk Mazowiecki	2.8%	1.8%	3.9%	2.6%	1.1%	0.8%	16%	18%
Milanówek	1.4%	1.6%	1.8%	2.0%	0.8%	0.9%	22%	24%
Podkowa Leśna	0.8%	0.5%	1.1%	0.7%	0.4%	0.2%	19%	20%
Jabłonna	2.8%	2.2%	3.0%	2.2%	2.6%	2.3%	36%	42%
Legionowo	3.0%	3.5%	3.1%	3.8%	2.9%	3.0%	38%	36%
Nieporęt	2.2%	2.0%	1.8%	1.5%	2.9%	2.7%	52%	55%
Serock	0.2%	0.5%	0.3%	0.7%	0.1%	0.2%	15%	16%
Serock	0.9%	0.9%	1.1%	1.1%	0.6%	0.5%	25%	24%
Wieliszew	1.7%	1.4%	2.1%	1.7%	1.2%	1.0%	27%	30%
Halinów	0.9%	0.9%	0.8%	0.8%	1.2%	1.1%	50%	51%
Sulejówek	1.4%	1.4%	0.7%	0.7%	2.4%	2.3%	69%	68%
Czosnów	1.4%	1.3%	1.5%	1.4%	1.2%	1.0%	34%	33%
Leoncin	0.2%	0.3%	0.3%	0.4%	0.1%	0.1%	20%	19%
Nowy Dwór Mazowiecki	1.5%	1.7%	1.9%	2.2%	0.9%	1.0%	24%	23%
Pomiechówek	0.4%	0.5%	0.6%	0.7%	0.2%	0.3%	20%	21%
Zakroczym	0.2%	0.4%	0.3%	0.5%	0.1%	0.1%	16%	14%
Zakroczym	0.1%	0.2%	0.2%	0.4%	0.0%	0.1%	12%	12%
Celestynów	0.4%	0.4%	0.4%	0.5%	0.3%	0.3%	30%	33%
Józefów	1.6%	1.9%	1.1%	1.5%	2.4%	2.4%	59%	52%
Karczew	0.7%	0.8%	1.0%	1.2%	0.3%	0.4%	18%	19%
Karczew	0.4%	0.4%	0.5%	0.6%	0.2%	0.2%	17%	19%
Otwock	2.4%	2.5%	2.4%	2.3%	2.5%	2.9%	41%	48%
Wiązowna	1.2%	1.2%	1.0%	0.9%	1.5%	1.5%	50%	52%

„Studium układu drogowego powiatu piaseczyńskiego”

Góra Kalwaria	0.6%	0.9%	0.8%	1.2%	0.2%	0.4%	17%	19%
Góra Kalwaria	1.1%	1.2%	1.4%	1.6%	0.7%	0.7%	24%	24%
Konstancin-Jeziorna	1.7%	2.0%	1.4%	1.7%	2.1%	2.5%	49%	51%
Konstancin-Jeziorna	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.1%	40%	44%
Lesznów	4.7%	4.7%	4.3%	4.5%	5.3%	5.1%	45%	44%
Piaseczno	4.4%	4.8%	4.5%	4.8%	4.4%	4.7%	39%	41%
Piaseczno	3.4%	3.6%	3.6%	3.8%	3.0%	3.2%	36%	37%
Prażmów	0.6%	0.7%	0.8%	0.9%	0.5%	0.5%	30%	30%
Tarczyn	0.4%	0.4%	0.5%	0.5%	0.2%	0.2%	19%	19%
Tarczyn	0.5%	0.5%	0.7%	0.7%	0.2%	0.3%	19%	21%
Brwinów	1.3%	1.7%	1.6%	2.2%	0.9%	0.9%	26%	22%
Brwinów	2.2%	1.9%	2.6%	2.2%	1.6%	1.5%	29%	33%
Michałowice	3.7%	3.3%	3.5%	3.0%	4.0%	3.7%	43%	46%
Nadarzyn	2.1%	2.1%	2.3%	2.3%	1.9%	1.8%	36%	35%
Piastów	2.2%	2.1%	1.8%	1.7%	2.7%	2.6%	49%	51%
Pruszków	5.0%	5.0%	5.2%	5.1%	4.8%	4.9%	38%	40%
Raszyn	2.9%	2.8%	2.1%	2.0%	4.1%	3.9%	56%	58%
Błonie	1.1%	1.3%	1.6%	1.8%	0.4%	0.6%	16%	18%
Błonie	1.9%	1.6%	2.4%	2.0%	1.0%	0.9%	22%	24%
Izabelin	0.8%	0.9%	0.4%	0.5%	1.3%	1.5%	66%	67%
Kampinos	0.2%	0.3%	0.3%	0.4%	0.1%	0.2%	20%	20%
Leszno	0.8%	0.9%	0.9%	1.0%	0.5%	0.7%	29%	33%
Łomianki	1.9%	1.9%	1.3%	1.3%	2.8%	2.7%	58%	60%
Łomianki	1.2%	1.1%	1.0%	1.0%	1.6%	1.3%	51%	48%
Ożarów Mazowiecki	1.2%	1.5%	1.3%	1.5%	1.1%	1.3%	37%	38%
Ożarów Mazowiecki	3.4%	3.3%	3.3%	3.1%	3.5%	3.5%	41%	44%
Stare Babice	2.7%	2.5%	1.6%	1.6%	4.3%	3.8%	64%	62%
Kobyłka	1.3%	1.4%	1.4%	1.4%	1.2%	1.2%	36%	37%
Marki	3.0%	3.1%	1.8%	1.8%	5.0%	5.0%	65%	66%
Radzymin	1.0%	1.0%	1.2%	1.2%	0.6%	0.6%	26%	27%
Radzymin	1.8%	1.5%	2.0%	1.7%	1.4%	1.2%	31%	32%
Wołomin	2.2%	2.2%	2.4%	2.4%	1.9%	2.0%	35%	37%
Wołomin	1.3%	1.3%	1.6%	1.6%	0.8%	0.9%	27%	28%
Ząbki	2.9%	2.8%	1.3%	1.2%	5.3%	5.1%	73%	74%
Zielonka	2.1%	1.9%	1.6%	1.4%	2.8%	2.7%	54%	57%
Zgodność R ²	0.96		0.92		0.99		0.98	

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.19 15 najważniejszych rejonów pozawarszawskich pod względem udziału w generacji podróży.

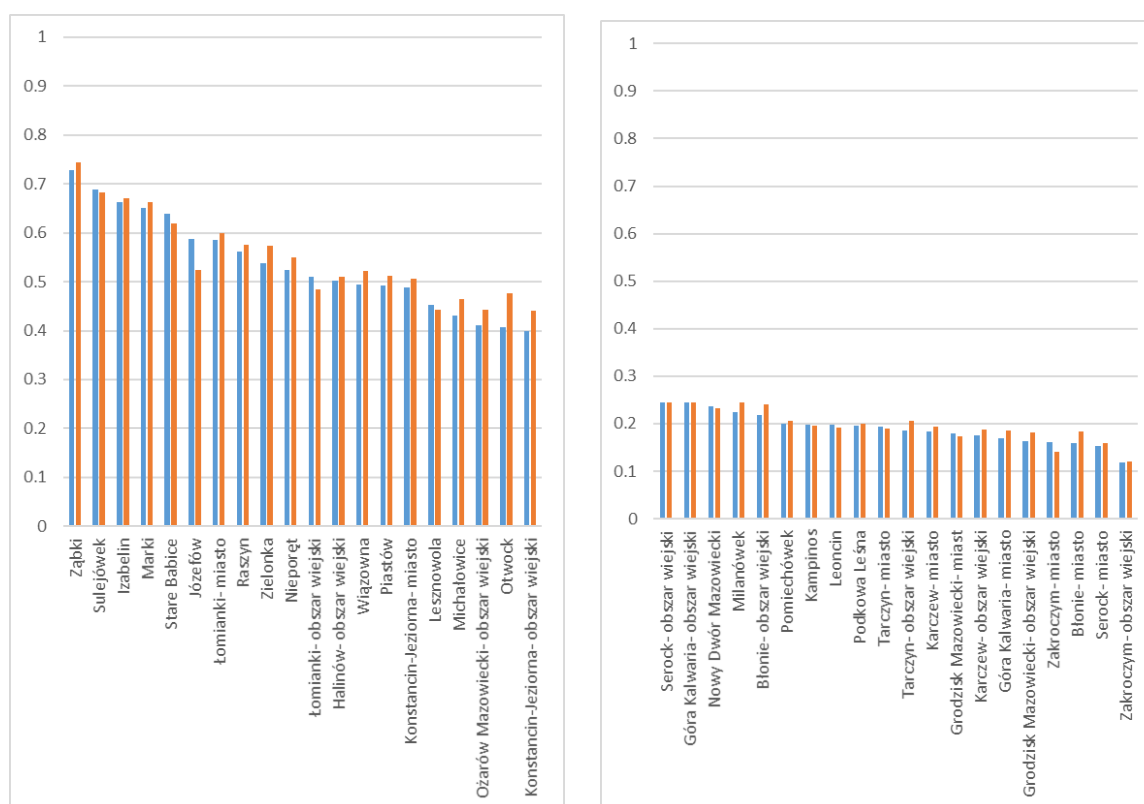
Nr rejonu	Nazwa	SIM	MODEL
1062	Pruszków	5.0%	5.0%
1051	Lesznów	4.7%	4.7%
1052	Piaseczno- miasto	4.4%	4.8%
1059	Michałowice	3.7%	3.3%
1072	Ożarów Mazowiecki- obszar wiejski	3.4%	3.3%
1053	Piaseczno- obszar wiejski	3.4%	3.6%
1078	Marki	3.0%	3.1%
1009	Legionowo	3.0%	3.5%
1087	Ząbki	2.9%	2.8%
1063	Raszyn	2.9%	2.8%
1008	Jabłonna	2.8%	2.2%
1003	Grodzisk Mazowiecki- obszar wiejski	2.8%	1.8%
1073	Stare Babice	2.7%	2.5%
1002	Grodzisk Mazowiecki- miast	2.5%	2.6%
1044	Otwock	2.4%	2.5%
-	pozostałe (45 rejonów)	50,2%	51,5%

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.20 15 najważniejszych rejonów pozawarszawskich pod względem udziału w generacji podróży do Warszawy.

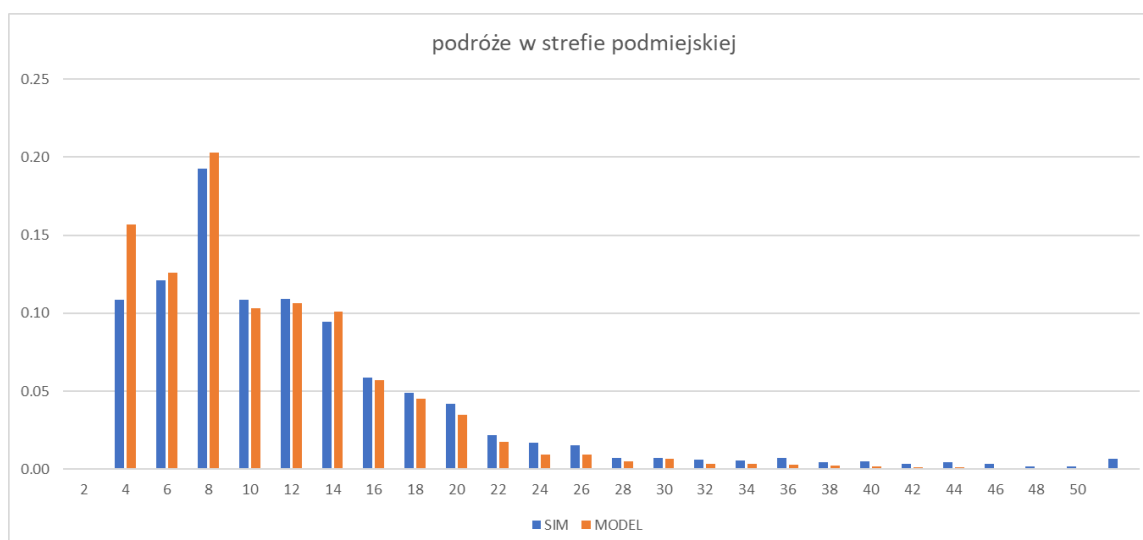
Nr rejonu	Nazwa	SIM	MODEL
1087	Ząbki	5.3%	5.1%
1051	Lesznowola	5.3%	5.1%
1078	Marki	5.0%	5.0%
1062	Pruszków	4.8%	4.9%
1052	Piaseczno- miasto	4.4%	4.7%
1073	Stare Babice	4.3%	3.8%
1063	Raszyn	4.1%	3.9%
1059	Michałowice	4.0%	3.7%
1072	Ożarów Mazowiecki- obszar wiejski	3.5%	3.5%
1053	Piaseczno- obszar wiejski	3.0%	3.2%
1010	Nieporęt	2.9%	2.7%
1009	Legionowo	2.9%	3.0%
1088	Zielonka	2.8%	2.7%
1069	Łomianki- miasto	2.8%	2.7%
1061	Piastów	2.7%	2.6%
-	pozostałe (45 rejonów)	42,4%	43,2%

źródło: opracowanie własne



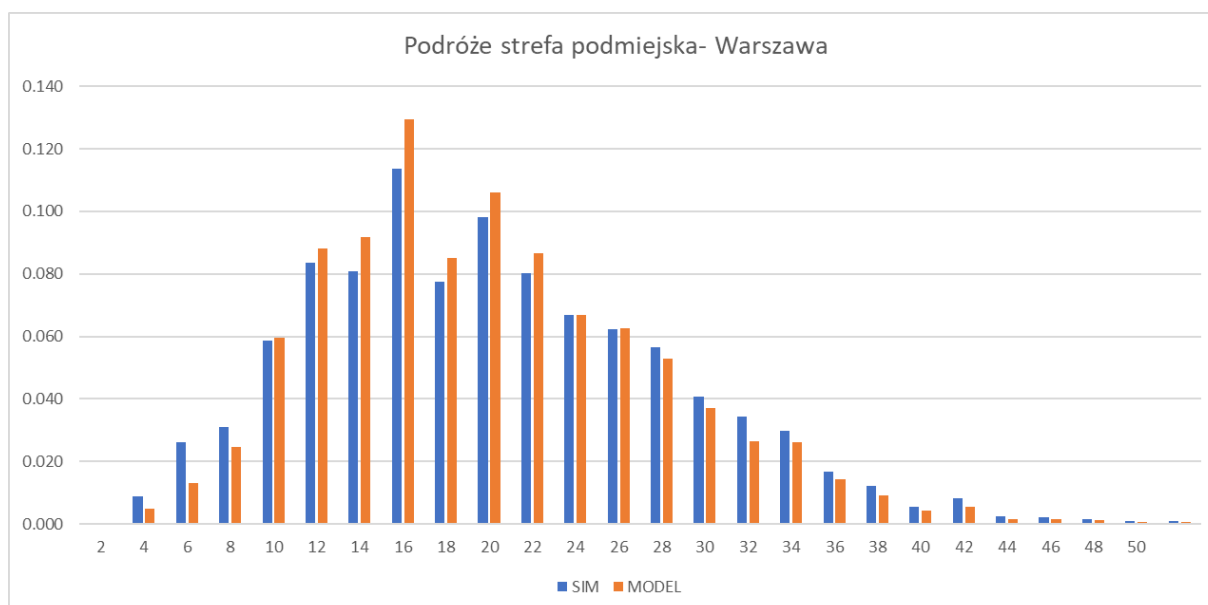
Rys. 9.20 Udział podróży do Warszawy w stosunku do wszystkich generowanych podróży w danym rejonie – karty SIM oraz MODEL. [%]

źródło: opracowanie własne



Rys. 9.21 Porównanie rozkładów długości podróży w strefie metropolitarnej przemieszczeń kart SIM z wynikami modelu.

źródło: opracowanie własne



Rys. 9.22 Porównanie rozkładów długości podróży na relacjach ze strefy metropolitarnej do Warszawy przemieszczeń kart SIM z wynikami modelu.

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.21. Udział danej motywacji w godzinach szczytu – podróże mieszkańców Warszawy.

Motywacja	7:00-8:00	16:00-17:00
Dom-Praca (strefa)	0.355	0.005
Praca-Dom (strefa)	0.002	0.309
Dom-Nauka (strefa)	0.725	-
Nauka-Dom (strefa)	-	0.115
Dom-Uczelnia (Warszawa)	0.1229	-
Uczelnia-Dom (Warszawa)	-	0.173
Dom-Inne (strefa)	0.077	0.087
Inne-Dom (strefa)	0.017	0.133
Dom-WOH (strefa+Warszawa)	0.050	0.120
WHO-Dom (strefa+Warszawa)	0.050	0.120

Dom-Praca (Warszawa)	0.370	0.070
Praca-Dom (Warszawa)	0.002	0.310
Dom-Nauka (Warszawa)	0.700	-
Nauka-Dom (Warszawa)	-	0.120
Dom-Inne (Warszawa)	0.077	0.150
Inne-Dom (Warszawa)	0.017	0.150
Praca-Inne (strefa+Warszawa)	0.062	0.365
Inne-Prace (strefa+Warszawa)	0.217	0.144

źródło: opracowanie własne

Wydzielenie podróży niepieszych wykonano obliczając macierze piesze wykorzystując formułę udziału podróży pieszych:

$$fp = \exp\left(\frac{-a * l_{ij}}{b}\right)^2$$

gdzie: l_{ij} – długość podróży w kilometrach; a, b – parametry modelu.

Tabl. 9.22 Parametry funkcji wydzielenia podróży pieszych dla podróży mieszkańców strefy metropolitarnej.

Motywacja	a	b
Dom-Praca (strefa)	1	1.3
Praca-Dom (strefa)	1	1.3
Dom-Nauka (strefa)	1	2.0
Nauka-Dom (strefa)	1	2.0
Dom-Inne (strefa)	1	1.3
Inne-Dom (strefa)	1	1.3
Dom-WOH (strefa+Warszawa)	1	1.8
WHO-Dom (strefa+Warszawa)	1	1.8
Praca-Inne (strefa+Warszawa)	1	1.0
Inne-Prace (strefa+Warszawa)	1	0.9

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.23 Porównanie udziału podróży pieszych mieszkańców strefy metropolitarnej w poszczególnych motywacjach obliczonych modelem z wynikami ankiet województwa mazowieckiego – szczyt poranny; podróże wewnętrzne.

Motywacja	szczyt poranny			
	KI+KZ+pieszo	Pieszo	udział podróży pieszych	
	MODEL		ankieta	
Dom-Praca (strefa)	56 422	11 313	20.1%	20.9%
Praca-Dom (strefa)	280	56	20.0%	20.9%
Dom-Nauka (strefa)	63 714	32 622	51.2%	51.2%
Nauka-Dom (strefa)	0	0	-	-
Dom-Uczelnia (Warszawa)	1 312	0	-	-
Uczelnia-Dom (Warszawa)	0	0	-	-
Dom-Inne (strefa)	6 947	3 638	52.4%	52.1%
Inne-Dom (strefa)	1 941	1 014	52.3%	52.1%
Dom-WOH (strefa+Warszawa)	2 476	223	9.0%	22.2%
WHO-Dom (strefa+Warszawa)	2 498	224	9.0%	22.2%
Dom-Praca (Warszawa)	44 078	0	-	-
Praca-Dom (Warszawa)	228	0	-	-
Dom-Nauka (Warszawa)	20 863	0	-	-
Nauka-Dom (Warszawa)	0	0	-	-
Dom-Inne (Warszawa)	2 733	0	-	-
Inne-Dom (Warszawa)	3 828	681	17.8%	18.4%
Praca-Inne (strefa+Warszawa)	7 381	1 302	17.6%	18.4%
Inne-Prace (strefa+Warszawa)	775	0	-	-
łącznie:	215 477	51 074	23.7%	

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.24 Porównanie udziału podróży pieszych mieszkańców strefy metropolitarnej w poszczególnych motywacjach obliczonych modelem z wynikami ankiet województwa mazowieckiego – szczyt popołudniowy; podróże wewnętrzne.

Motywacja	szczyt popołudniowy			
	KI+KZ+pieszo	pieszo	udział podróży pieszych	
	MODEL		ankieta	
Dom-Praca (strefa)	714	143	20.1%	20.9%
Praca-Dom (strefa)	45 468	9 103	20.0%	20.9%
Dom-Nauka (strefa)	0	0	-	-
Nauka-Dom (strefa)	9 085	4 644	51.1%	51.2%
Dom-Uczelnia (Warszawa)	0	0	-	-
Uczelnia-Dom (Warszawa)	1 539	0	-	-
Dom-Inne (strefa)	7 852	4 112	52.4%	52.1%
Inne-Dom (strefa)	14 704	7 686	52.3%	52.1%
Dom-WOH (strefa+Warszawa)	13 026	2 868	22.0%	22.2%
WHO-Dom (strefa+Warszawa)	13 026	2 865	22.0%	22.2%
Dom-Praca (Warszawa)	7 441	0	-	-
Praca-Dom (Warszawa)	38 407	0	-	-
Dom-Nauka (Warszawa)	0	0	-	-
Nauka-Dom (Warszawa)	3 224	0	-	-
Dom-Inne (Warszawa)	5 338	0	-	-
Inne-Dom (Warszawa)	22 621	4 024	17.8%	18.4%
Praca-Inne (strefa+Warszawa)	4 891	863	17.6%	18.4%
Inne-Prace (strefa+Warszawa)	6 646	0	-	-
łącznie:	193 983	36 308	18.7%	

źródło: opracowanie własne

9.1.2 Wybór środka transportu

W modelu wybór środka transportu w podziale na transport zbiorowy i samochód osobowy dokonywany jest przy użyciu modelu logitowego. Postać wzorów dla poszczególnych motywacji została wyprowadzona na podstawie ankiet wykonanych w ramach Warszawskich Badań Ruchu (WBR 2015). Proces decyzyjny wyboru środka transportu można opisać przy pomocy modelu regresji logistycznej (modelu logitowego). W ogólności postać funkcji regresji jest następująca:

$$Y \sim B(1, p) \quad (1)$$

$$p = E(Y|X) = \frac{e^{(\beta X)}}{1 + e^{(\beta X)}} \quad (2)$$

gdzie $B(1, p)$ jest rozkładem dwumianowym o prawdopodobieństwie sukcesu p , a βX jest kombinacją liniową zmiennych objaśniających i parametrów β_i . Równanie 2 zakłada przyjęcie funkcji łączącej w postaci funkcji *logit*. Opisaną wyżej kombinację liniową (predyktor liniowy), którą wykorzystujemy w funkcji *logit* można przedstawić w następujący sposób:

$$V = \sum_{x_i \in X} \beta_i x_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$$

Tabl. 9.25. Przyjęte w modelu oznaczenia zmiennych objaśniających i parametrów (legenda)

Oznaczenie zmiennej objaśniającej	Opis zmiennej objaśniającej	Funkcja użyteczności
-	wyraz wolny	V_{ti}
TTC	czas przejazdu TI po obciążonej sieci	
x5	czy podróż odbywa się do strefy parkowania	
x6	możliwość skorzystania z samochodu	
x7	wyraz kalibracyjny dla wybranych rejonów – wyjazd z rejonu	
x8	wyraz kalibracyjny dla wybranych rejonów – dojazd do rejonu	
IVT	czas samej jazdy transportem zbiorowym – TZ	V_{tz}
NRT	liczba przesiadek w transporcie zbiorowym TZ	
WKD	odległość przejść pieszo	

ACT	czas dojścia do przystanku początkowego	
EGT	czas dojścia do przystanku końcowego	
x9	wyraz kalibracyjny dla podróży wyjeżdżających z Warszawy	

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.26. Przyjęte w modelu wartości zmiennych objaśniających- szczyt poranny.

U	Zmienna (x)	DP	PD	DN	ND	DU	UD	DI	ID	D-WOH	WOH-D	D-nWOH	nWOH-D	PP	P-WOH	P-nWOH	PI	IP	POZ
		β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β
PrT	Stała	-2,60	-2,72	-0,56	-0,93	-2,125	-2,10	-3,65	-3,65	-1,80	-1,80	-3,55	-3,40	-0,49	-0,43	-0,90	-1,95	-0,53	-0,68
	TTC	0,0433	0,0433	-0,0459	-0,0459	0,0459	0,0459	-0,0332	-0,0332	-0,0973	-0,0973	-0,0332	-0,0332	-0,0715	-0,0808	-0,0715	-0,0755	0,0252	0,0715
	X5	-	0,4289					-0,5231	-0,5231			-0,5231	-0,5231	-0,6085		-0,6085	-0,5963		0,6085
	X6	2,3991	2,3991					3,2221	3,2221	1,0023	1,0023	3,2221	3,2221						
	X7	0,1	0,1					0,1	0,1		0,1	0,1	0,1						
	X8	0,1	0,1					0,1	0,1	0,1		0,1	0,1						
PuT	IVT	0,0331	0,0331	-0,0459	-0,0459	0,0459	0,0459	-0,0234	-0,0234	-0,0234	-0,0753	-0,0234	-0,0234	-0,0544	-0,0538	-0,0544	-0,0741		0,0544
	NRT	0,3392	0,3392					-0,4689	-0,4689	-0,9744	-0,9744	-0,4689	-0,4689	-0,4746	-0,8090	-0,4746	-0,2195		0,4746
	WKD	0,3672	0,3672					-0,8982	-0,8982	-0,2636	-0,2636	-0,8982	-0,8982	-0,7319	-0,3833	-0,7319	-0,7025	1,2314	0,7319
	ACT	0,0353	0,0353					-0,0729	-0,0729	-0,0723	-0,0723	-0,0729	-0,0729	-0,0555	0,2587	-0,0555	-0,3034	0,1156	0,0555
	EGT	0,0333	0,0333					-0,0411	-0,0411	-0,1178	-0,1178	-0,0411	-0,0411	-0,0870	-0,3447	-0,0870	-0,1127	0,1948	0,0870
	X9	-2,5	-2,5					-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.27. Przyjęte w modelu wartości zmiennych objaśniających- szczyt popołudniowy.

U	Zmienna (x)	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β
PrT	Stała	-2,75	-2,65	-0,65	-0,87	-2,22	-2,07	-3,70	-3,65	-1,89	-1,75	-3,70	-3,35	-0,51	-0,25	-1,00	-1,95	-0,62	-0,83	-0,83
	TTC	-0,0433	-0,0433	-0,0459	-0,0459	0,0459	0,0459	-0,0332	-0,0332	0,0973	0,0973	0,0332	0,0332	0,0715	0,0808	0,0715	0,0755	0,0252	0,0715	0,0715
	X5	-0,4289	-0,4289					-0,5231	-0,5231			0,5231	0,5231	0,6085		0,6085	0,5963		0,6085	0,6085
	X6	2,3991	2,3991					3,2221	3,2221	1,0023	1,0023	3,2221	3,2221							
	X7	0,1	0,1					0,1	0,1			0,1	0,1	0,1						
	X8	0,1	0,1					0,1	0,1	0,1		0,1	0,1							
PuT	IVT	-0,0331	-0,0331	-0,0459	-0,0459	0,0459	0,0459	-0,0234	-0,0234	0,0234	0,0753	0,0234	0,0234	0,0544	0,0538	0,0544	0,0741		0,0544	0,0544
	NRT	-0,3392	-0,3392					-0,4689	-0,4689	0,9744	0,9744	0,4689	0,4689	0,4746	0,8090	0,4746	0,2195		0,4746	0,4746
	WKD	-0,3672	-0,3672					-0,8982	-0,8982	0,2636	0,2636	0,8982	0,8982	0,7319	0,3833	0,7319	0,7025	1,2314	0,7319	0,7319
	ACT	-0,0353	-0,0353					-0,0729	-0,0729	0,0723	0,0723	0,0729	0,0729	0,0555	0,2587	0,0555	0,3034	0,1156	0,0555	0,0555
	EGT	-0,0333	-0,0333					-0,0411	-0,0411	0,1178	0,1178	0,0411	0,0411	0,0870	0,3447	0,0870	0,1127	0,1948	0,0870	0,0870
	X9	-2,5	-2,5					-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5

źródło: opracowanie własne

Dostępne wyniki badań w obszarze metropolii nie pozwoliły na opracowanie modelu podziału zadań przewozowych analogicznego jak dla Warszawy. Dla podróży wykonywanych przez mieszkańców strefy metropolitarnej zastosowano model wyboru środka transportu przyjęty w modelu MTAW 2016 opracowany w ramach WBR 2015. Bazuje on na modelu oparty o czasy przejazdu transportem zbiorowym i indywidualnym, z dodatkowym uwzględnieniem atrakcyjności korytarzy kolejowych.

Do oceny poprawności modelu wykorzystano wyniki pomiarów (z okresu wrzesień-grudzień 2017 r) udostępnione przez Biuro Polityki Mobilności Transportu m.st. Warszawy na potrzeby opracowania „Plan Systemu Transportowego Warszawy”. Wykorzystano także udostępnione przez m.st. Warszawa wyniki automatycznych pomiarów ruchu (APR) z roku 2017 (baza danych zawierająca pomiary w 220 punktach usytuowanych na ekranach i kordonach układu drogowego. Do walidacji modelu poza granicami Warszawy wykorzystano pomiary wykonane w ramach GPR2015. W wyniku porównania uzyskano następujące wyniki kalibracji:

- Wskaźnik korelacji R^2
 - szczyt poranny 0,98,
 - szczyt popołudniowy 0,96
- Udział punktów dla których $GEH < 5$
 - 85% w szczycie porannym
 - 82% w szczycie popołudniowym

Tabl. 9.28 Porównanie wyników uzyskiwanych w modelu po wprowadzonych zmianach z pomiarami ruchu na ekranach i kordonach szczyt poranny.

kierunek	pomiar 7:00-8:00	pomiar godzina szczytu 6:00-9:00	Model	wskaźnik zgodności 7:00-8:00	wskaźnik zgodności szczyt 6:00-9:00
kordon Zewnętrzny					
do Warszawy	10 197	10 832	9 727	0.95	0.90
z Warszawy	7 493	8 346	7 405	0.99	0.89
kordon Warszawy					
do Warszawy	30 841	31 679	31 488	1.02	0.99
z Warszawy	19 423	21 684	19 277	0.99	0.89
ekran mostowy					
zachód	27 496	29 701	29 422	1.07	0.99
wschód	15 026	17 191	16 316	1.09	0.95
ekran średnicowy					
Południe	19 534	21 287	20 435	1.05	0.96
Północ	16 946	19 460	18 798	1.11	0.97
kordon śródmieścia					

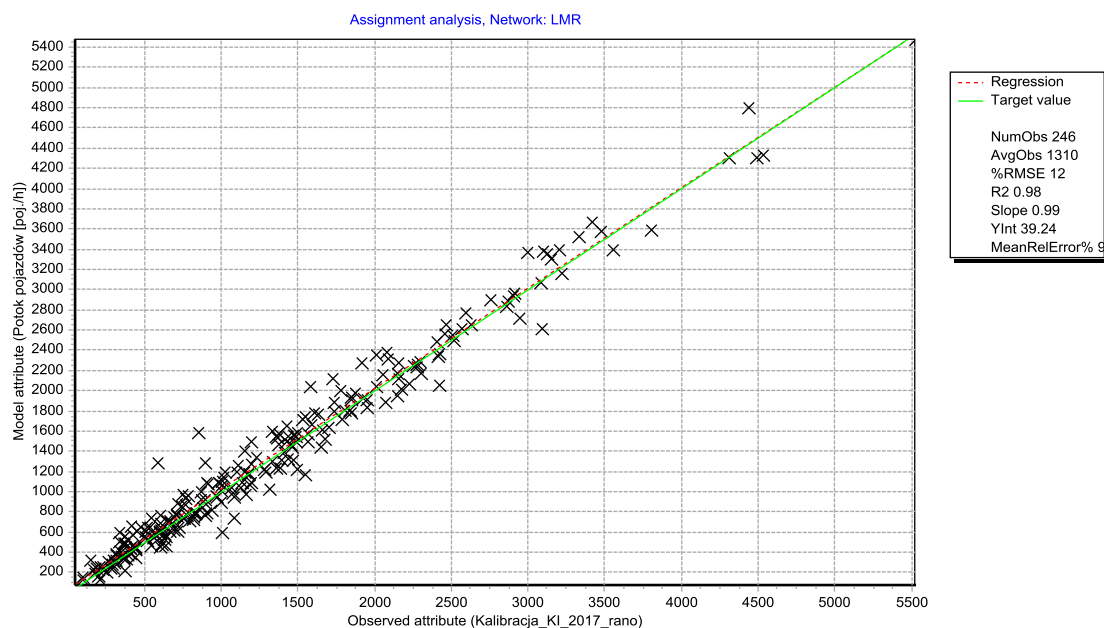
do centrum	37 367	41 048	39 449	1.06	0.96
z centrum	27 940	30 384	28 070	1.00	0.92
kordon wewnętrzny					
do centrum	51 137	55 778	51 543	1.01	0.92
z centrum	33 969	36 146	34 422	1.01	0.95

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.29 Porównanie wyników uzyskiwanych w modelu lokalnym po wprowadzonych zmianach, z pomiarami ruchu na ekranach i kordonach szczyt popołudniowy.

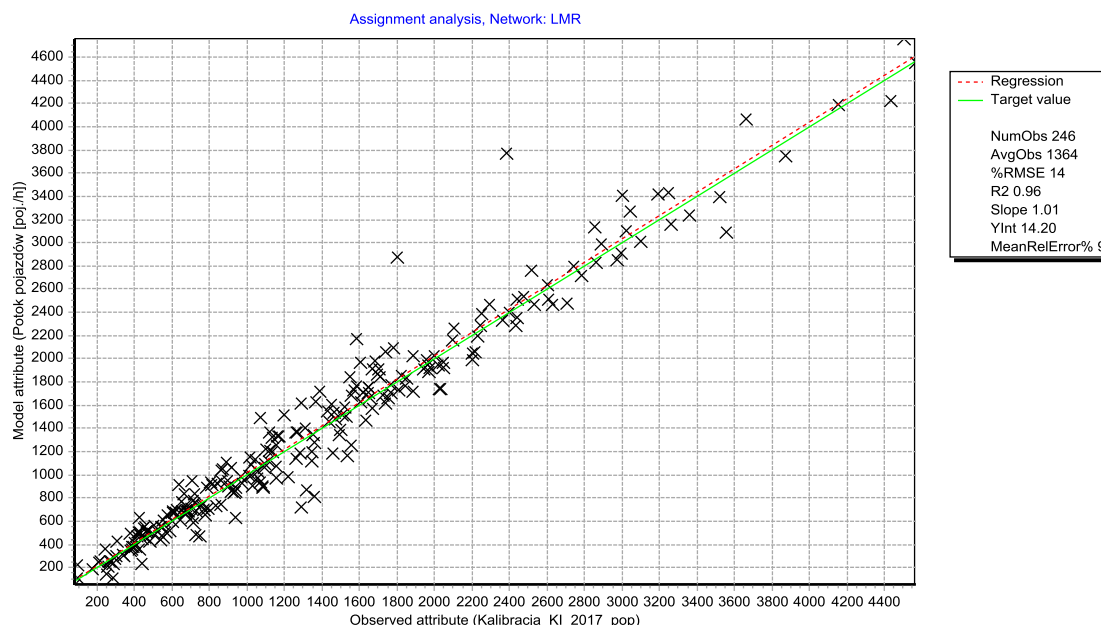
kierunek	pomiar 16:00-17:00	pomiar godzina szczytu 15:00-18:00	Model	wskaźnik zgodności 16:00-17:00	wskaźnik zgodności szczyt 15:00-18:00
kordon Zewnętrzny					
do Warszawy	8 361	8 755	8 339	1.00	0.95
z Warszawy	11 506	12 138	10 954	0.95	0.90
kordon Warszawy					
do Warszawy	23 543	24 371	23 307	0.99	0.96
z Warszawy	31 165	31 404	31 323	1.01	1.00
ekran mostowy					
zachód	17 831	18 810	18 732	1.05	1.00
wschód	26 662	26 813	27 912	1.05	1.04
ekran średnicowy					
Południe	19 208	20 049	19 532	1.02	0.97
Północ	20 642	22 007	20 219	0.98	0.92
kordon śródmieścia					
do centrum	30 865	32 602	31 313	1.01	0.96
z centrum	37 960	39 416	38 844	1.02	0.99
kordon wewnętrzny					
do centrum	38 048	40 990	39 786	1.05	0.97
z centrum	48 223	50 118	47 921	0.99	0.96

źródło: opracowanie własne



Rys. 9.23 Ocena zgodności potoków pojazdów uzyskanych w modelu z wynikami pomiarów APR. Szczyt poranny

źródło: opracowanie własne



Rys. 9.24 Ocena zgodności potoków pojazdów uzyskanych w modelu z wynikami pomiarów APR. Szczyt popołudniowy
źródło: opracowanie własne

Do walidacji modelu w zakresie potoków pasażerskich w naziemnym transporcie zbiorowym wykorzystano wyniki pomiarów pasażerów wykonane przez ZTM w Warszawie w okresie wrzesień-grudzień 2017 r. na wybranych przystankach, z rozróżnieniem na pomiar po odejździe pojazdu z przystanku oraz wymianę pasażerów na danym przystanku. Łącznie model zweryfikowano na 157 odcinkach kontrolnych z przypisanymi danymi o napełnieniu, z rozróżnieniem rodzaju środka transportu oraz godziny szczytów komunikacyjnych. W związku z tym, że pomiary w poszczególnych okresach tych samych szczytów charakteryzują się dość znacznymi wahaniami porównania dokonano dla wartości maksymalnych z przedziału godzinowego 7:00-9:00 i 16:00-18:00. Należy pamiętać że pomiary napełnień były wykonywane w formie szacowania pasażerów w pojazdach przez pomiarowców obserwujących przejeżdżające pojazdy. Taka metoda pomiaru jest obarczona dużym błędem (zwłaszcza w godzinach szczytu), sięgającym niekiedy powyżej 20% - dotyczy to zarówno możliwości niedoszacowania jak i przeszacowania liczby pasażerów w pojeździe. W wyniku porównania uzyskano następujące, wysokie wskaźniki korelacji R^2

- szczyt poranny autobusy 0,93
- szczyt poranny tramwaje 0,91
- szczyt popołudniowy autobusy 0,91
- szczyt popołudniowy tramwaje 0,86.

Tabl. 9.30 Porównanie wyników modelu z pomiarami ruchu na ekranach i kordonach szczyt poranny

mosty	Pomiar	MODEL	wskaźnik zgodności
ekran mostowy			
wschód	34 249	35 914	1.05
zachód	8 876	8 270	0.93
ekran średnicowy			
południe	21 669	23 549	1.09
północ	13 076	14 089	1.08

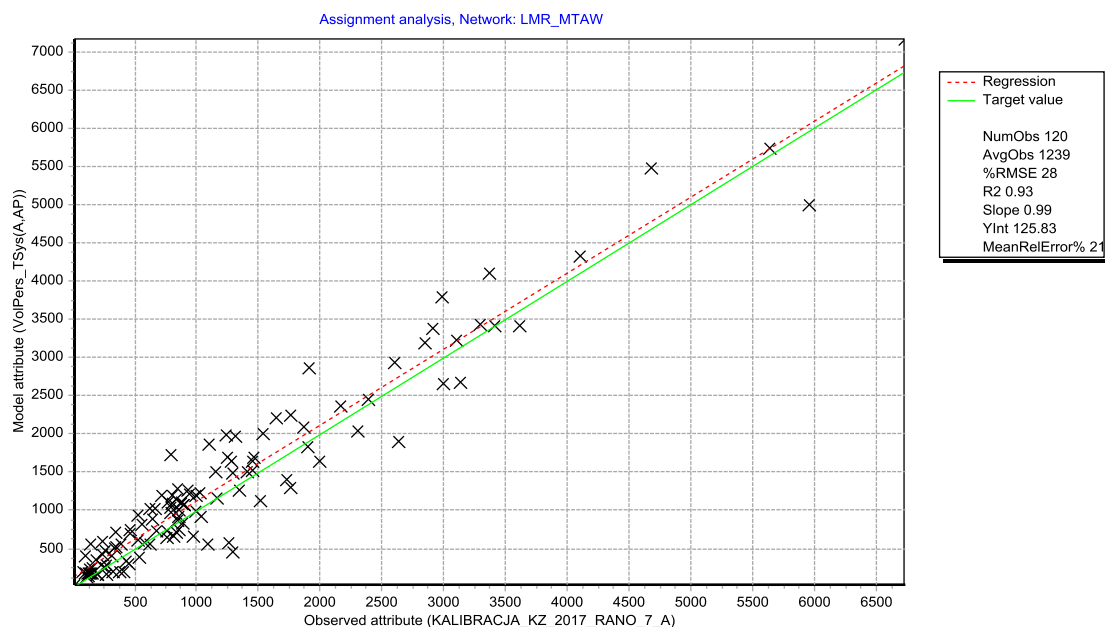
źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.31 Porównanie wyników LMR z pomiarami ruchu na ekranach i kordonach szczyt popołudniowy.

mosty	pomiar	MODEL	wskaźnik zgodności
ekran mostowy			

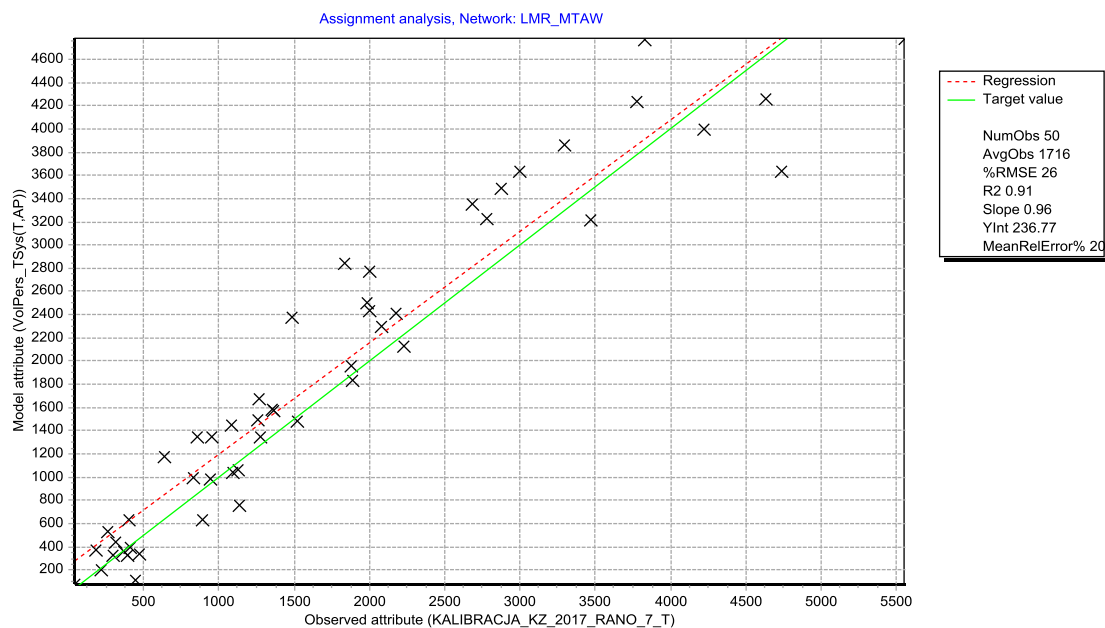
wschód	14 417	13 117	0.91
zachód	23 915	26 248	1.10
ekran średnicowy			
południe	16 693	15 764	0.94
północ	19 096	19 769	1.04

źródło: opracowanie własne



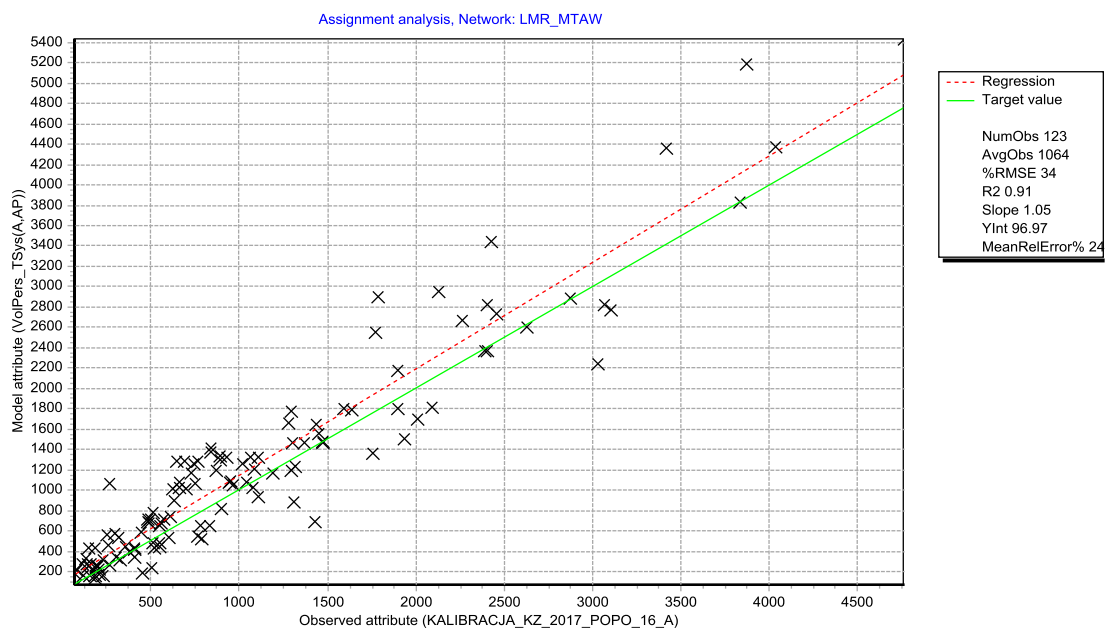
Rys. 9.25 Ocena zgodności potoków pasażerów w autobusach uzyskanych w modelu z wynikami pomiarów.
Szczyt poranny

źródło: opracowanie własne

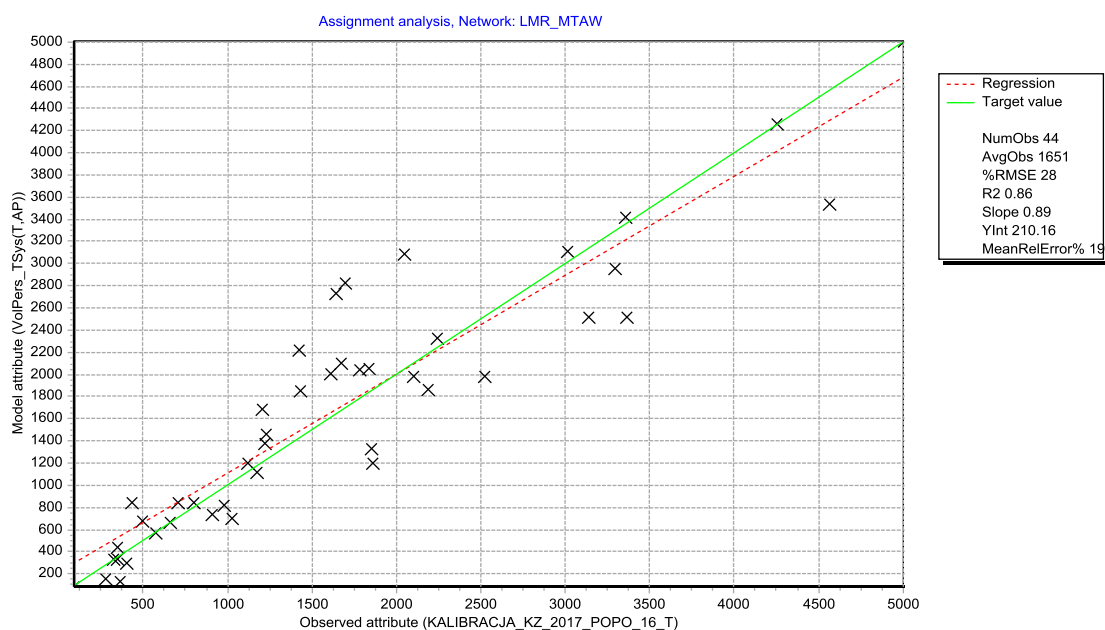


Rys. 9.26 Ocena zgodności potoków pasażerów w tramwajach uzyskanych w modelu z wynikami pomiarów.
Szczyt poranny

źródło: opracowanie własne



Rys. 9.27 Ocena zgodności potoków pasażerów w autobusach uzyskanych w modelu wynikami pomiarów. Szczyt popołudniowy
źródło: opracowanie własne



Rys. 9.28 Ocena zgodności potoków pasażerów w tramwajach uzyskanych w modelu z wynikami pomiarów. Szczyt popołudniowy
źródło: opracowanie własne

9.2 Uszczegółowienie modelu dla Powiatu piaseczyńskiego

9.2.1 Podstawowe założenia

Model ruchu dla powiatu Piaseczyńskiego opracowano wykorzystując jako podstawę model ruchu opracowany dla Obszaru Metropolitalnego Warszawy. Zasady budowy tego modelu opisano szczegółowo w poprzednim rozdziale.

Zgodnie z podejściem hierarchicznym każdy model ruchu powinien być dopasowany do celu jakiego ma służyć (jeśli chodzi o obszar który obejmuje i stopień szczegółowości odwzorowania). Od lat stosowane jest hierarchiczne podejście do budowy modeli, zakładające przechodzenie od ogółu do szczegółu. Podobna zasada powinna być stosowana w budowie modelu metropolitarne. Gdy analizy dotyczą systemu transportowego metropolii, czy dużego miasta modele transportowe mają za zadanie odwzorować przemieszczenia (i obciążenia tras) istotne dla metropolii czy miasta. To determinuje dokładność odwzorowania układu drogowego (i podział na rejony). W przypadku analiz wykonywanych np. dla dzielnic, dla fragmentów miasta, dla planów miejscowych, w otoczeniu poszczególnych inwestycji, modele powinny być budowane jako bardziej dokładne, z większą precyzją jeśli chodzi o odtworzenie układu drogowego (i podział na rejony). W każdym przypadku (analiz w skali całego obszaru, fragmentu obszaru, itd.) wymaga to nieco innego modelu i innego zestawu danych wejściowych do jego zbudowania (np. danych pomiarowych do kalibracji modelu). Szansa zbudowania modelu uniwersalnego, którego zadaniem byłoby wykonywanie wiarygodnych analiz (i prognoz) ruchu jednocześnie w skali metropolitarnej i bardzo lokalnej (na uliczkach lokalnych i dojazdowych do poszczególnych obiektów) jest niewielka. Stąd zalety podejścia hierarchicznego, stosowanego także zagranicą (np. USA, czy Holandia).

W związku z powyższym model bazowy w obrębie powiatu Piaseczyńskiego uszczegółowiono w zakresie:

- odwzorowania sieci transportowej,
- podziału na rejony,
- dostępnych danych programowo przestrzennych,
- danych do kalibracji na podstawie przeprowadzonych pomiarów ruchu w transporcie zbiorowym i indywidualnym.

Następnie model skalibrowano, dobierając odpowiednie parametry sieci transportowej oraz weryfikując potencjały ruchotwórcze poszczególnych rejonów.

9.2.2 Budowa komputerowego modelu sieci drogowej

Sieć drogowa odwzorowano w modelu w sposób klasyczny. Skrzyżowanie reprezentowane jest przez jeden węzeł w którym zdefiniowane są dozwolone relacje a odcinki są dwukierunkowe i reprezentują ulice zarówno jedno jak i dwujezdniowe. Odcinki ulic zawierają informacje o przebiegach tras linii autobusowych i tramwajowych. Oddzielne typy odcinków zdefiniowano dla systemu metra, kolei i WKD.

Poszczególnym klasom dróg przypisano typy odcinków z uwzględnieniem takich parametrów jak:

- Przepustowość, zależna od: liczby pasów ruchu, usytuowania odcinka (centrum, poza centrum), gęstości skrzyżowań i przepustowości wlotów.
- Odcinkowa prędkość osiągnięta w warunkach sieci nie obciążonej ruchem V_0 – prędkość swobodna. Jako podstawowe założenie przyjęto, że na odcinku na którym nie ma skrzyżowań V_0 odpowiada prędkości dopuszczalnej, a gdy są skrzyżowania to w związku z uwzględnieniem strat czasu na skrzyżowaniach, prędkość swobodna jest niższa od prędkości dopuszczanej.
- Informacje dotyczące liczby jezdni i liczby pasów ruchu.

Parametry odcinków w sieci nie są ściśle powiązane z typami odcinków, tj. możliwa jest ich indywidualna parametryzacja w zakresie przepustowości i prędkości V_0 . Jest to ważne z punktu widzenia możliwości wykorzystania w procesie kalibracji modelu. Na przykład gdy na podstawie pomiarów znane są maksymalne natężenia ruchu, albo wiadomo przy jakich natężeniach ruchu następuje wyczerpanie przepustowości, możliwe jest przeprowadzenie niezależnej, szczegółowej parametryzacji każdego, dowolnego odcinka i uwzględnienie tych parametrów w modelu. Przepustowość odcinka została ściśle powiązana z przepustowością wlotu na skrzyżowanie.

W związku z uogólnionym charakterem modelu bazowego sieć drogowa w strefie metropolitarnej ogranicza się tylko do odcinków podstawowego układu drogowego. W modelu dla powiatu Piaseczyńskiego układ drogowy uzupełniono o:

- brakujące odcinki dróg wojewódzkich,
- sieć dróg powiatowych,
- pozostałe drogi gminne o podstawowym znaczeniu w obsłudze ruchu w poszczególnych miejscowościach.

Tabl. 9.32 Zestawienie długości odcinków dróg w powiecie Piaseczyńskim w podziale na kategorie.

Kategoria drogi	Długość (km)
drogi krajowe	60
drogi wojewódzkie	119
drogi powiatowe	293
drogi gminne	148

źródło: opracowanie własne

Model sieci drogowej został uzupełniony o informacje dotyczące transportu zbiorowego. Odzworowanie modelowe sieci transportu zbiorowego wykonano jako uzupełnienie modelu sieci drogowej o:

- dodatkowe punkty na sieci odpowiadające przystankom transportu zbiorowego oraz dworcom kolejowym,
- odcinki sieci odpowiadające liniowej infrastrukturze sieci kolejowej,
- informację nt. tras przejazdu środków przewozowych poszczególnych linii (np. autobusowych, i kolejowych).

System komunikacji autobusowej zapisano w nawiązaniu do zakodowanych odcinków ulic. Odcinki sieci transportowej posiadają przypisane atrybuty z informacjami o prędkości komunikacyjnej dla każdego systemu transportu zbiorowego oddzielnie. Umożliwia to indywidualne parametryzowanie odcinków z uwzględnieniem warunków ruchu w danym systemie transportowym. Informacje o prędkości na odcinkach są w modelu przeliczane (biorąc pod uwagę długość każdego odcinka) na czasy przejazdu odcinka. Z kolei czasy przejazdu odcinka są przypisywane profilom czasowym (czas przejazdu pomiędzy przystankami) linii przebiegających po danym odcinku. W ten sposób wszystkie linie o przebiegu wspólnym na danym odcinku mają takie same czasy jazdy zakodowane z dokładnością do 1s. Rozwiązanie to ułatwia analizy związane z wprowadzaniem priorytetów w ruchu (umożliwia zmianę parametrów prędkości komunikacyjnej na odcinkach) oraz analizy związane z planowaniem układu nowych linii.

Model transportu zbiorowego uwzględnia możliwość swobodnego wykonywania przejść pieszych po sieci transportowej przy założeniu że czasy przejść nie są dłuższe niż 20 min, przyjmując że jest to czas maksymalny dojazdu do przystanku i jednocześnie ograniczający wykonywanie podróży pieszych. Podłączenia rejonów do sieci zostały sparametryzowane. W przypadku gmin miejskich każdemu połączeniu przypisano czas obliczany jako czas przejścia zależny od długości połączenia i prędkości pieszego (4 km/godz.). W przypadku gmin wiejskich zakodowanych jako większe rejony komunikacyjne założono ujednolicony czas dostępu do sieci transportowej na poziomie 5min.

Wykonano aktualizację modelu (na rok 2019) w zakresie układu linii, częstotliwości i czasów kursowania komunikacji autobusowej obsługiwanej przez ZTM w Warszawie, komunikacji autobusowej obsługiwanej przez innych przewoźników oraz połączeń kolei regionalnej.

Tabl. 9.33 Zestawienie linii autobusowych zakodowanych w modelu obsługiwanych przez ZTM w powiecie Piaseczyńskim.

nr linii	częstotliwość kursowania w godzinach szczytu	długość linii [km]
139	2	13.2
200	1	24
251	2	16.3
264	1	10.6
703	1	19
707	1	20.3
709	12	14
710	4	19.4
721	1	17.5
724	1	16.4
727	2	21.5
728	1	21.2
737	1	21.1
739	4	15.1

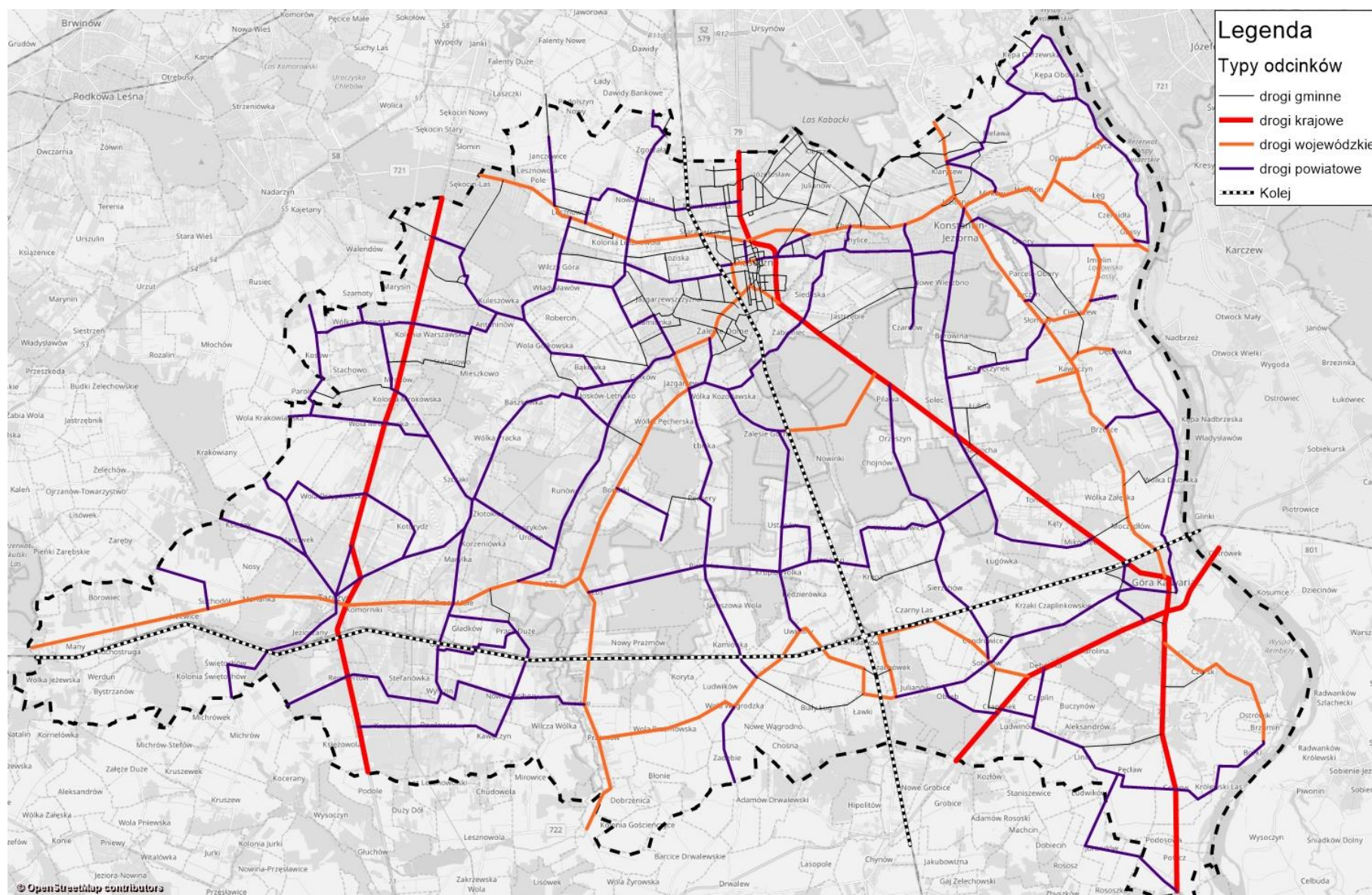
742	1	22.5
L01	1	24.4
L02	2	15.5
L03	1	22.2
L04	2	18.6
L05	2	8.5
L12	1	14.7
L13	2	9.9
L14	1	13.2
L15	1	11.9
L16	1	16.2
L17	1	25.3
L19	1	22.7
L21	1	21
L24	1	8.9
L25	1	24
L28	1	10.6
L30	1	21
L32	1	17.3
L39	2	11.2
L42	1	11.4

źródło: opracowanie własne, ZTM

Tabl. 9.34 Zestawienie połączeń kolejowych zakodowanych w modelu w powiecie Piaseczyńskim.

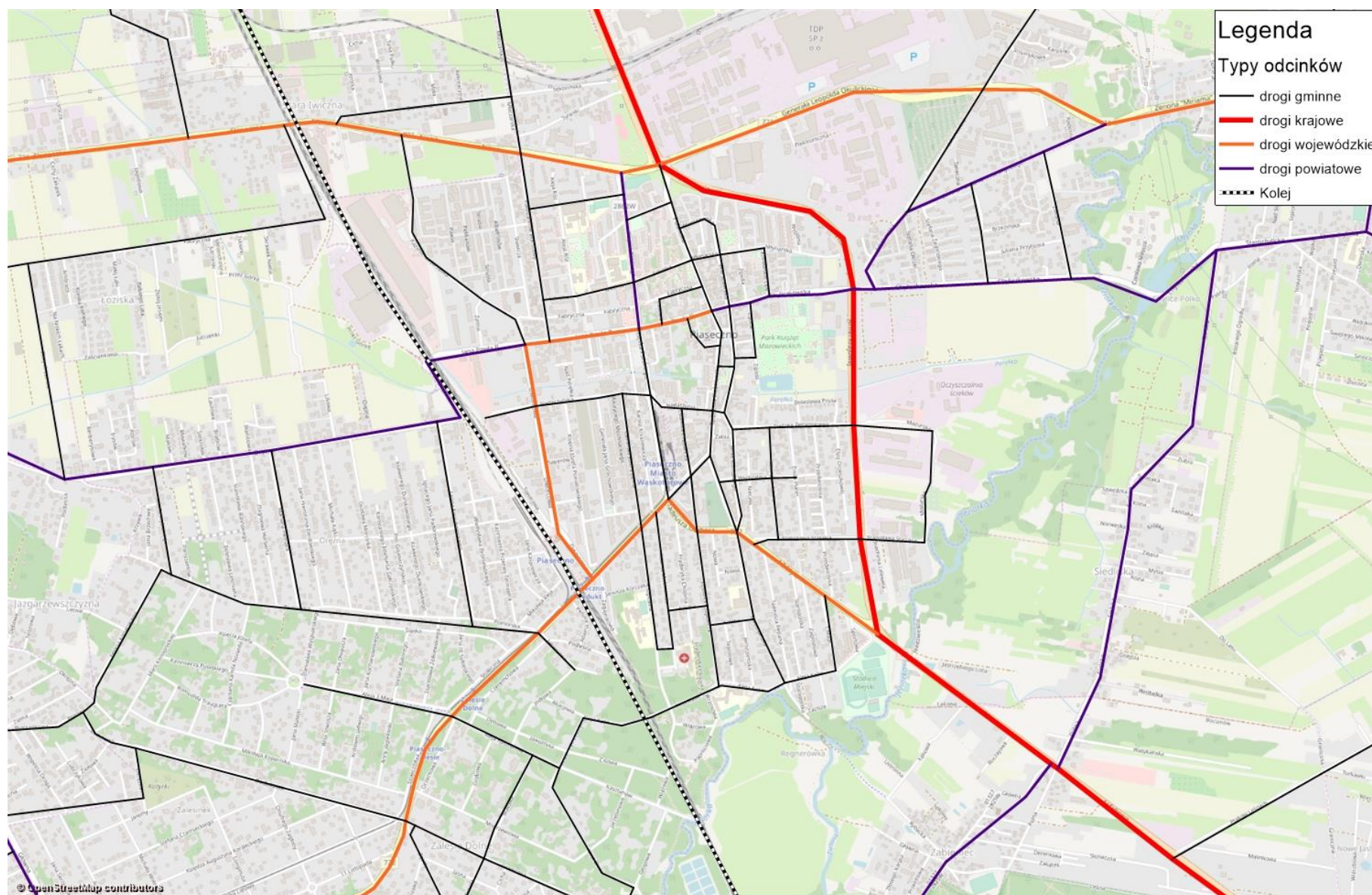
Relacja	Częstotliwość kursowania	
	szczyt poranny	szczyt popołudniowy
Piaseczno - Warszawa	2	1
Góra Kalwaria - Piaseczno - Warszawa	1	1
Warka - Piaseczno - Warszawa	1	1
razem kierunek do Warszawy	4	3
Warszawa - Piaseczno	1	1
Warszawa - Piaseczno - Góra Kalwaria	1	1
Warszawa - Piaseczno - Warka	1	1
razem kierunek z Warszawy	3	3

źródło: opracowanie własne, ZTM

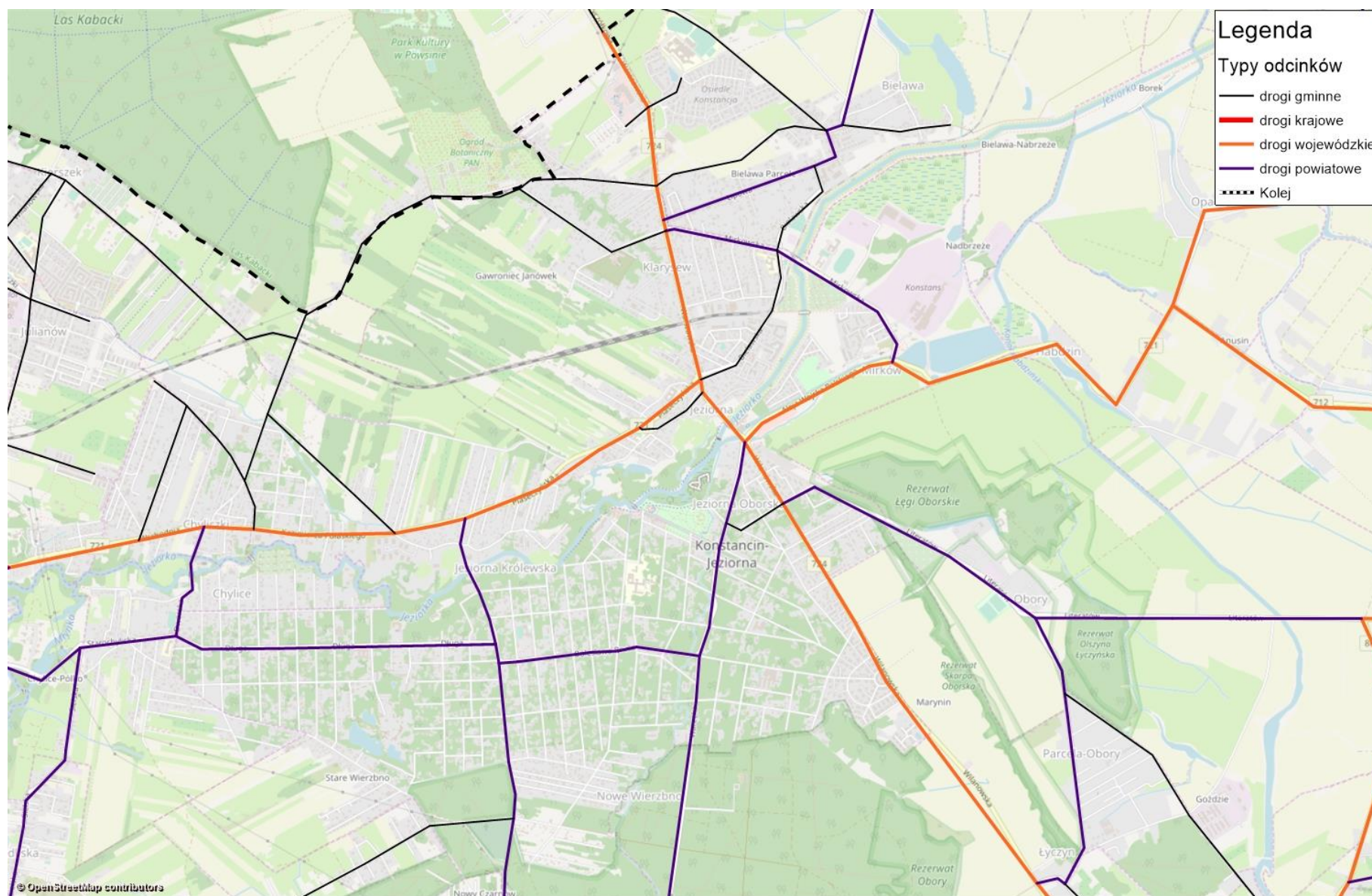


Rys. 9.29 Schemat modelu sieci drogowej powiatu Piaseczyńskiego. Podział odcinków na kategorie dróg.

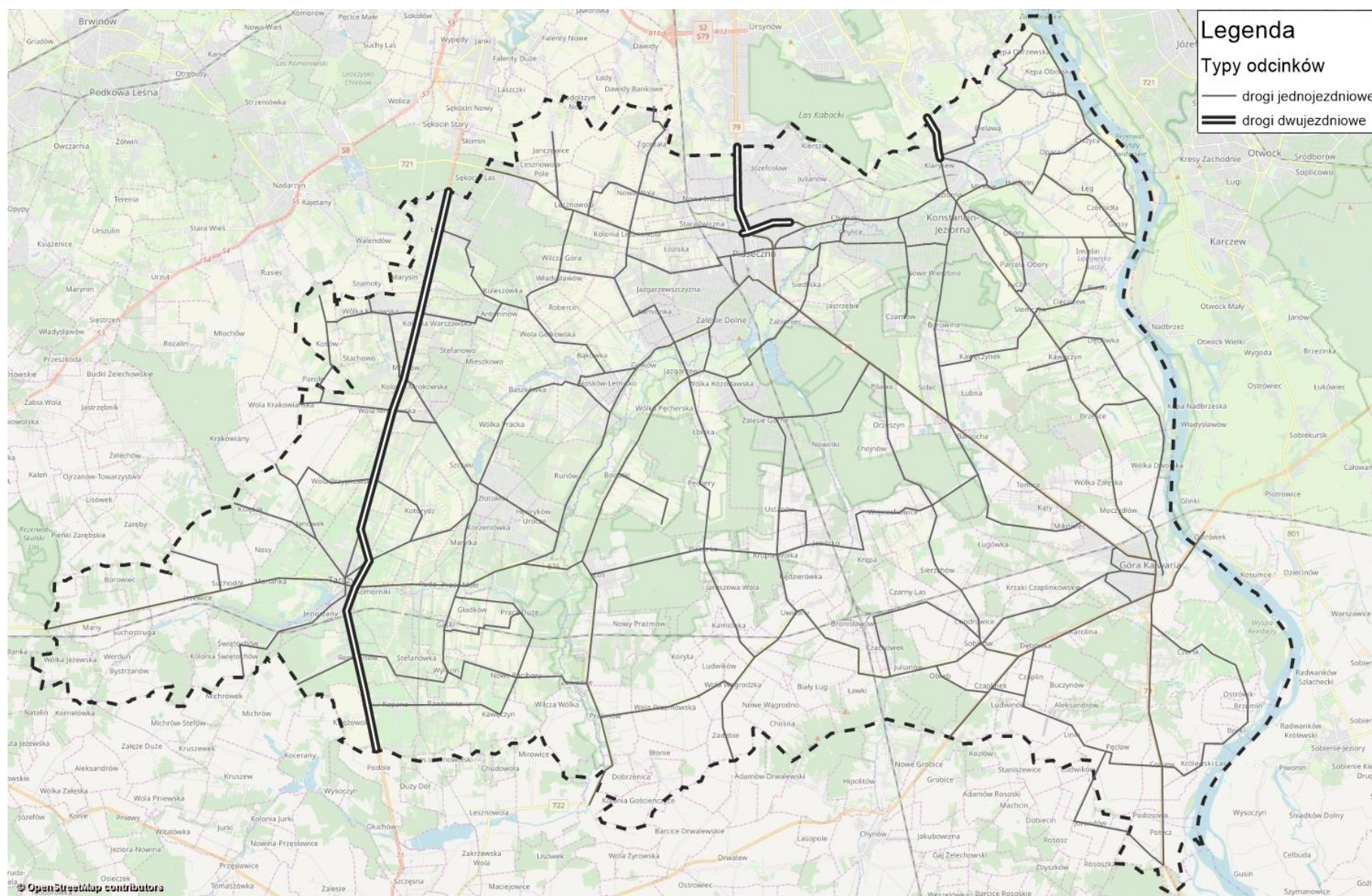
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



Rys. 9.30 Schemat modelu sieci drogowej Piaseczna. Podział odcinków na kategorie dróg.
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

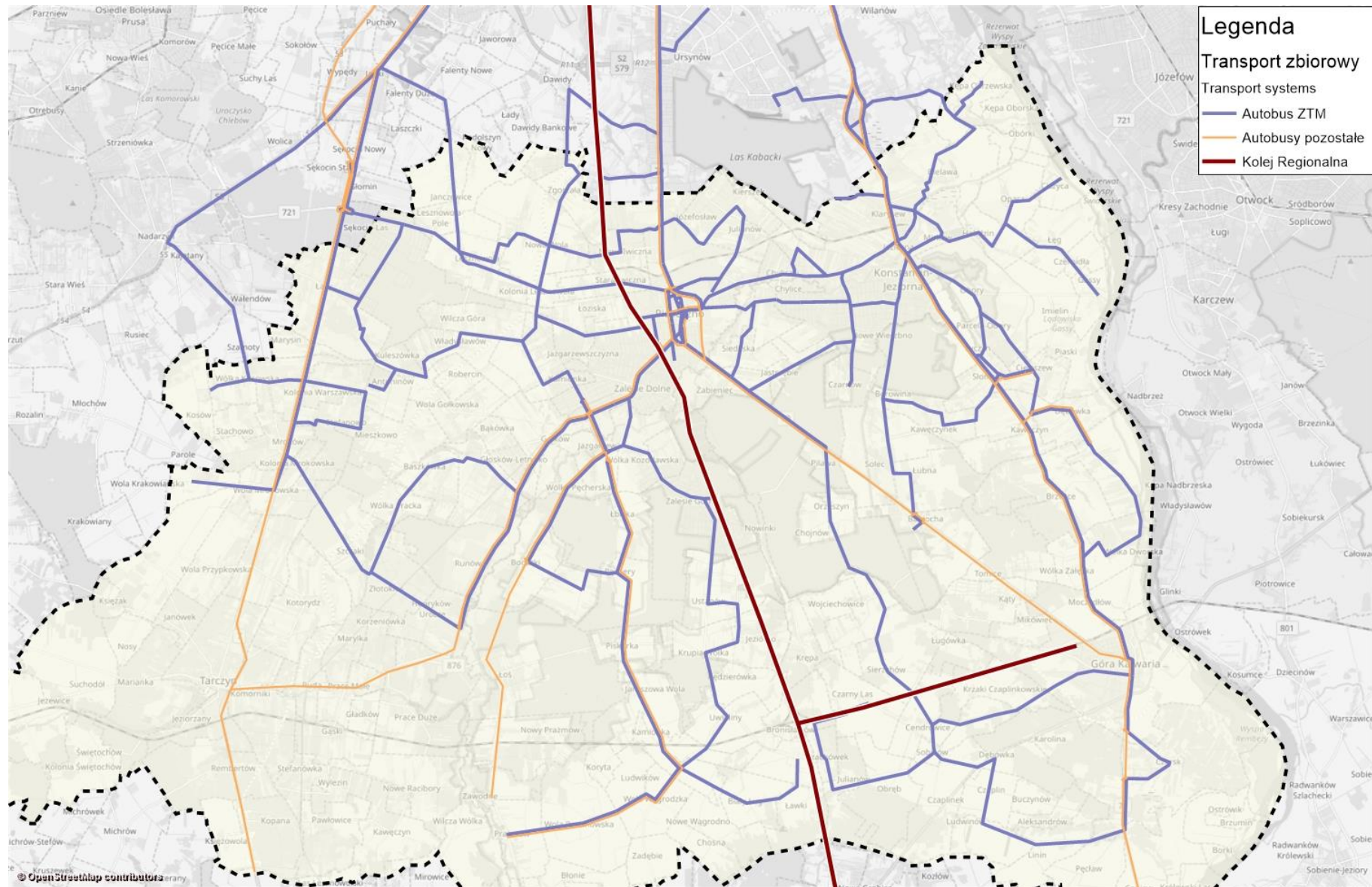


Rys. 9.31 Schemat modelu sieci drogowej w rejonie Konstancin-Jeziorna. Podział odcinków na kategorie dróg.
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



Rys. 9.32 Schemat modelu sieci drogowej powiatu piaseczyńskiego. Podział odcinków ze względu na przekrój.

źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



Rys. 9.33 Schemat modelu sieci transportu zbiorowego w powiecie Piaseczyńskim.

źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

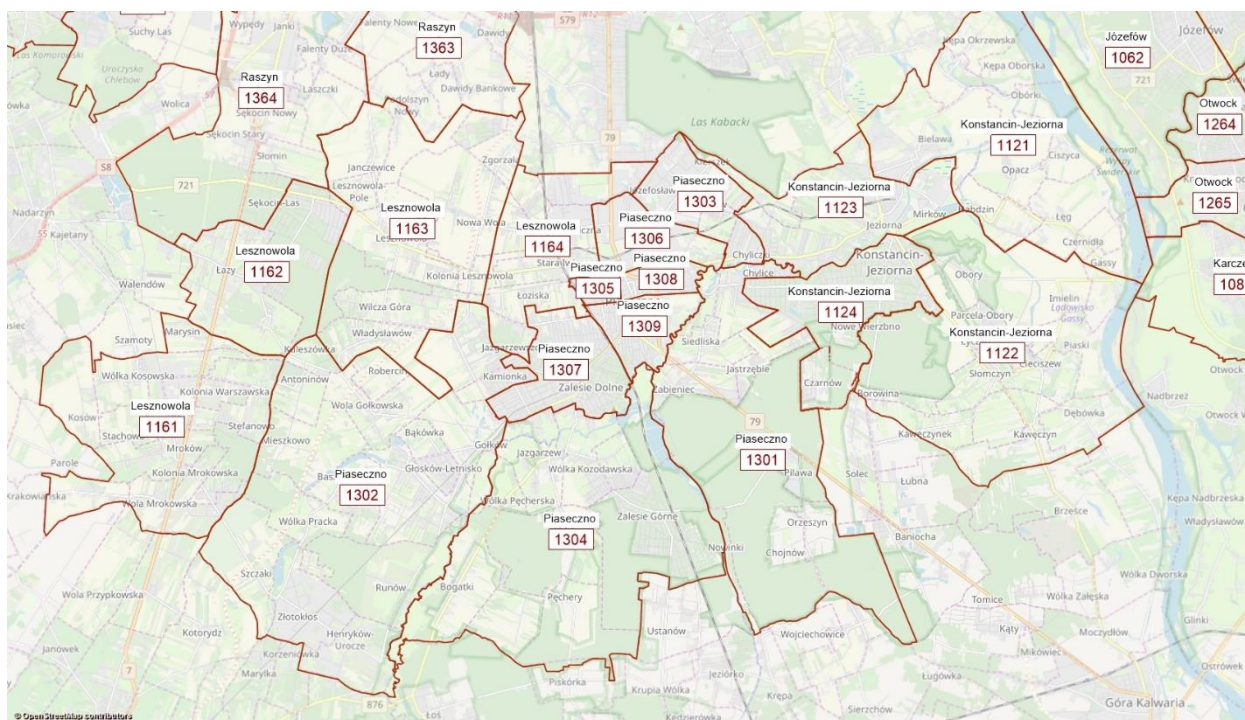
9.2.3 Podział obszaru na rejony komunikacyjne

Ze względu na charakter modelu odwzorowującego podróż na obszarze powiatu usytuowanego w strefie metropolitarnej dużego miasta, uszczegółowiono podział na rejony komunikacyjne przyjęty w modelu bazowym opracowanym dla Obszaru Metropolitalnego Warszawy. W modelu bazowym podział na rejony komunikacyjne oparto o podział na rejony sporządzony w ramach WBR 2015 rozszerzony o gminy w strefie metropolitarnej w ramach pracy badawczej: „Zasady prognozowania ruchu drogowego z uwzględnieniem innych środków transportu (DZP/RID-I-62 / 11 /NCBR/2016).

Podział na rejony komunikacyjne opracowany w ramach WBR2015 zakłada:

- podział Warszawy na 801 rejonów komunikacyjnych
- podział 31 gmin w strefie podmiejskiej na 95 rejonów komunikacyjnych

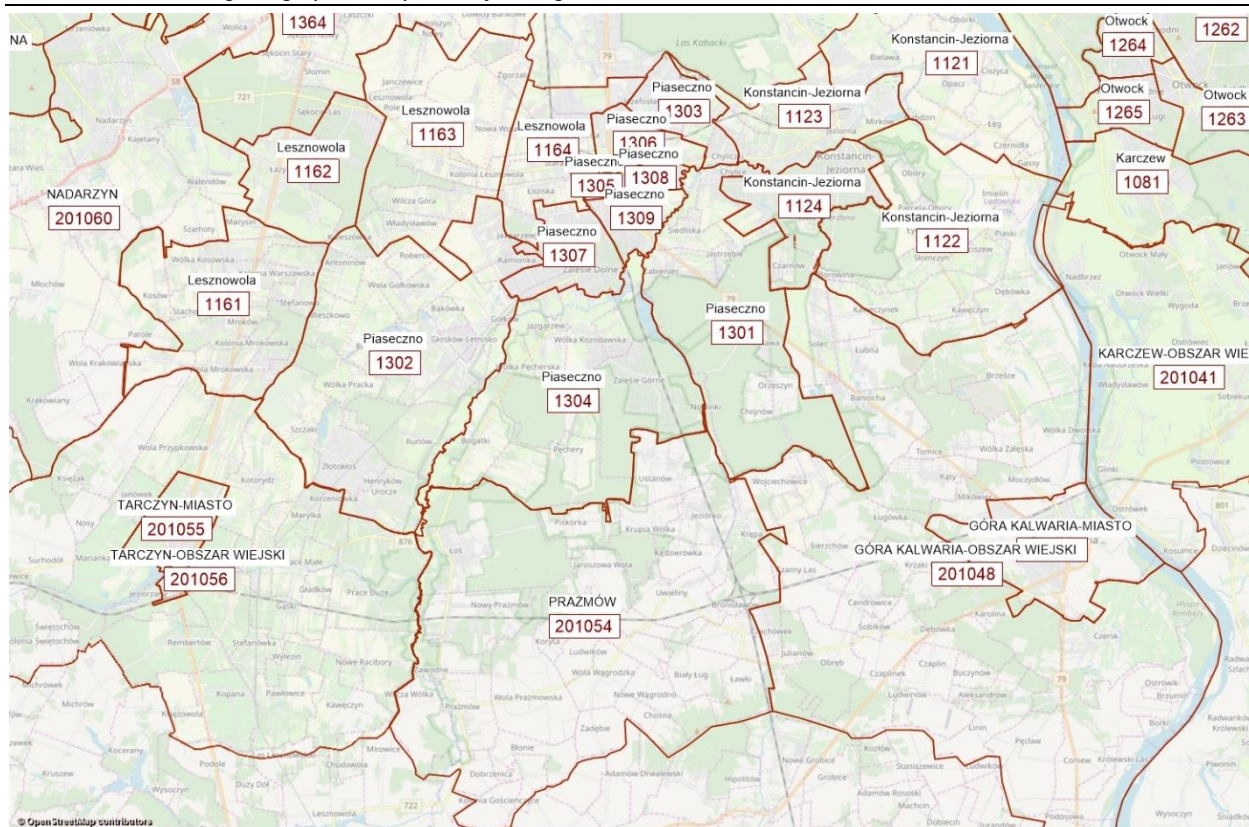
Rozszerzony obszarowo model bazowy powiększono o 29 gmin podzielonych na 29 rejonów komunikacyjnych. W wyniku czego strefa metropolitarna została rozszerzona do 124 rejonów z czego 22 rejonów leżą w granicach powiatu Piaseczyńskiego. W ramach opracowania wykonano jeszcze dokładniejszy podział rejonów w powiecie Piaseczyńskim w oparciu o istniejące granice rejonów oraz wewnętrzne bariery komunikacyjne i naturalne (główne ulice, linie kolejowe, ciekі wodne itp.). W ten sposób otrzymano podział powiatu na 57 rejonów komunikacyjnych. Dodatkowo w modelu zakodowano 24 rejonów zewnętrznych odpowiadające wlotom dróg krajowych i wojewódzkich oraz 7 rejonów odpowiadających wlotom linii kolejowych do obszaru metropolitalnego.



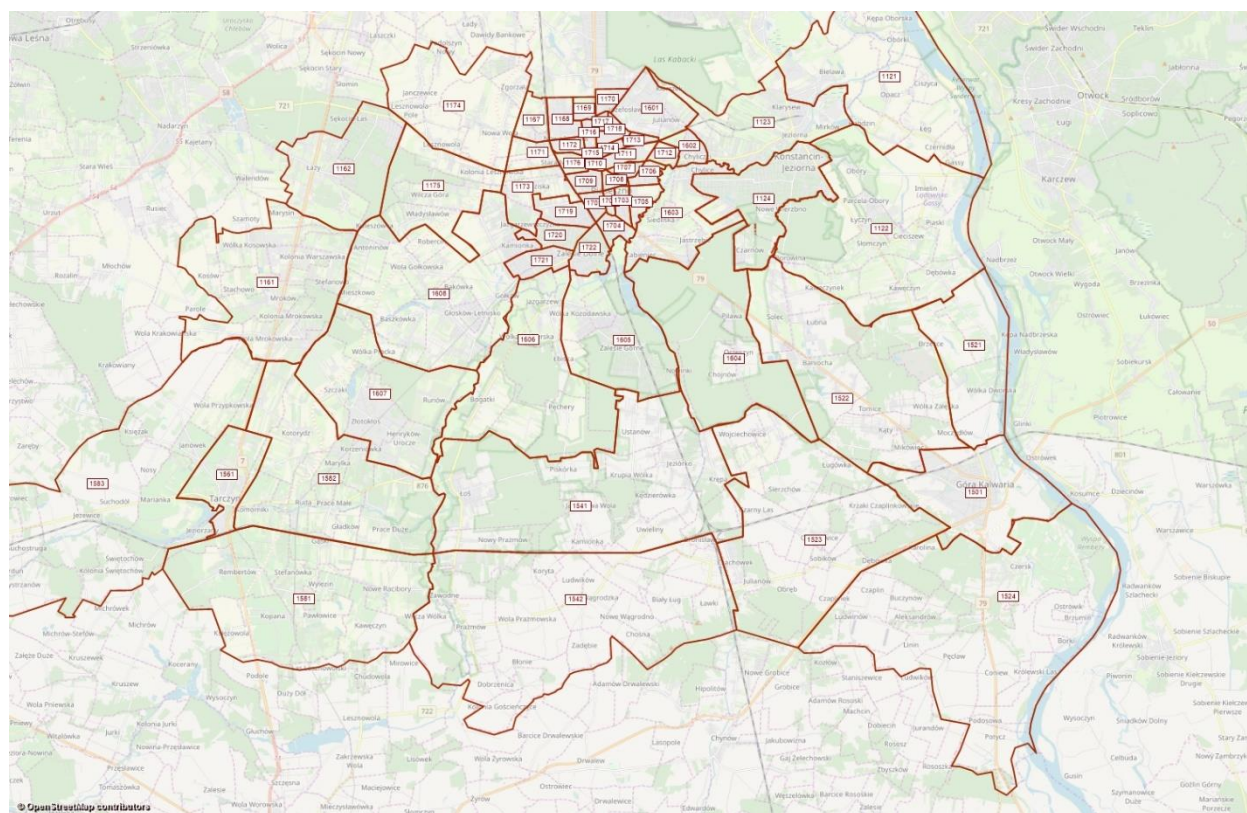
Rys. 9.34 Podział na rejony komunikacyjne części powiatu Piaseczyńskiego według WBR2015

źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

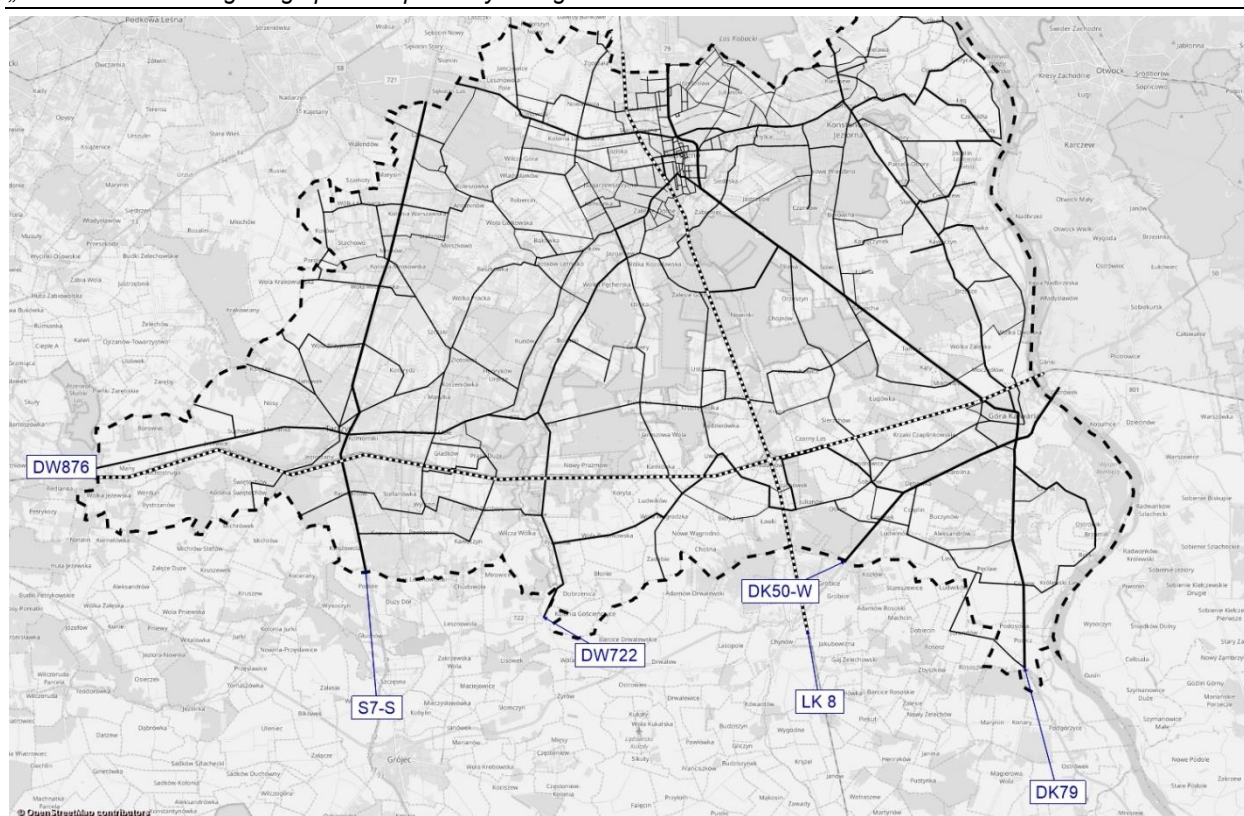
„Studium układu drogowego powiatu piaseczyńskiego”



Rys. 9.35 Podział na rejony komunikacyjne powiatu Piaseczyńskiego według modelu bazowego
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



Rys. 9.36 Podział na rejony komunikacyjne przygotowany na potrzeby modelu powiatu Piaseczyńskiego
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



Rys. 9.37 Rejony zewnętrzne na granicy modelu w powiecie Piaseczyńskim

źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

9.2.4 Przypisanie danych dot. zagospodarowania przestrzennego do rejonów komunikacyjnych

Dane dotyczące zagospodarowania przestrzennego przypisano do rejonów komunikacyjnych na podstawie dostępnych materiałów:

- Danych programowo przestrzennych opracowanych w ramach WBR2015 dotyczących zagospodarowania Warszawy i 31 gmin w strefie podmiejskiej w tym: Piaseczno, Lesznów i Konstancin-Jeziorna w powiecie Piaseczyńskim (tabl. 9.35).
- Danych programowo przestrzennych na podstawie publikacji GUS „Województwo Mazowieckie - Podregiony, Powiaty, Gminy 2018” (tabl. 9.36)
- Danych o liczbie mieszkańców w gminie Piaseczno z wydziału spraw obywatelskich Urzędu Miasta i Gminy Piaseczno Stan na 11.01.2019 (tabl. 9.37)
- Dane o liczbie mieszkańców z obwodów spisowych BREC wg stanu na rok 2011.

Tabl. 9.35 Zestawienie danych o rejonach w powiecie Piaseczyńskim opracowanych w ramach WBR2015. Rok 2015.

Nr rejonu	Gmina	Mieszkańcy	Zatrudnieni
1121	Konstancin-Jeziorna	3 494	895
1122	Konstancin-Jeziorna	2 916	771
1123	Konstancin-Jeziorna	9 806	3 713
1124	Konstancin-Jeziorna	9 600	2 023
razem w gminie:		25 816	7 402
1161	Lesznów	5 441	6 357
1162	Lesznów	4 019	1 564
1163	Lesznów	5 057	1 765
1164	Lesznów	10 746	1 654
razem w gminie:		25 263	11 340
1301	Piaseczno	4 283	645
1302	Piaseczno	10 136	2 166
1303	Piaseczno	11 116	1 254
1304	Piaseczno	7 804	1 423
1305	Piaseczno	12 670	3 011

„Studium układu drogowego powiatu piaseczyńskiego”

1306	Piaseczno	6 594	7 913
1307	Piaseczno	9 453	4 577
1308	Piaseczno	8 317	3 629
1309	Piaseczno	9 118	5 891
razem w gminie:		79 491	30 509

źródło: WBR2015

Tabl. 9.36 Zestawienie danych o rejonach w powiecie Piaseczyńskim na podstawie danych GUS stan na 31.12.2017

Gmina	Mieszkańcy	Zatrudnieni
Konstancin-Jeziorna gmina wiejska	7 585	465
Konstancin-Jeziorna gmina miejska	17 191	4 620
razem w gminie Konstancin-Jeziorna:	24 776	5 085
Lesznowola	25 976	9 145
Piaseczno gmina wiejska	34 866	3 720
Piaseczno gmina miejska	47 660	17 507
razem w gminie Piaseczno:	82 526	21 227
Góra Kalwaria gmina wiejska	14 637	2 890
Góra Kalwaria gmina miejska	11 942	3 126
razem w gminie Góra Kalwaria:	26 579	6 016
Prażmów	10 804	498
Tarczyn gmina wiejska	7 310	545
Tarczyn gmina miejska	4 105	963
razem w gminie Tarczyn:	11 415	1 508

źródło: GUS

Tabl. 9.37 Zestawienie danych o rejonach w gminie Piaseczno na podstawie danych z wydziału spraw obywatelskich Urzędu Miasta i Gminy Piaseczno. Stan na (11.01.2019)

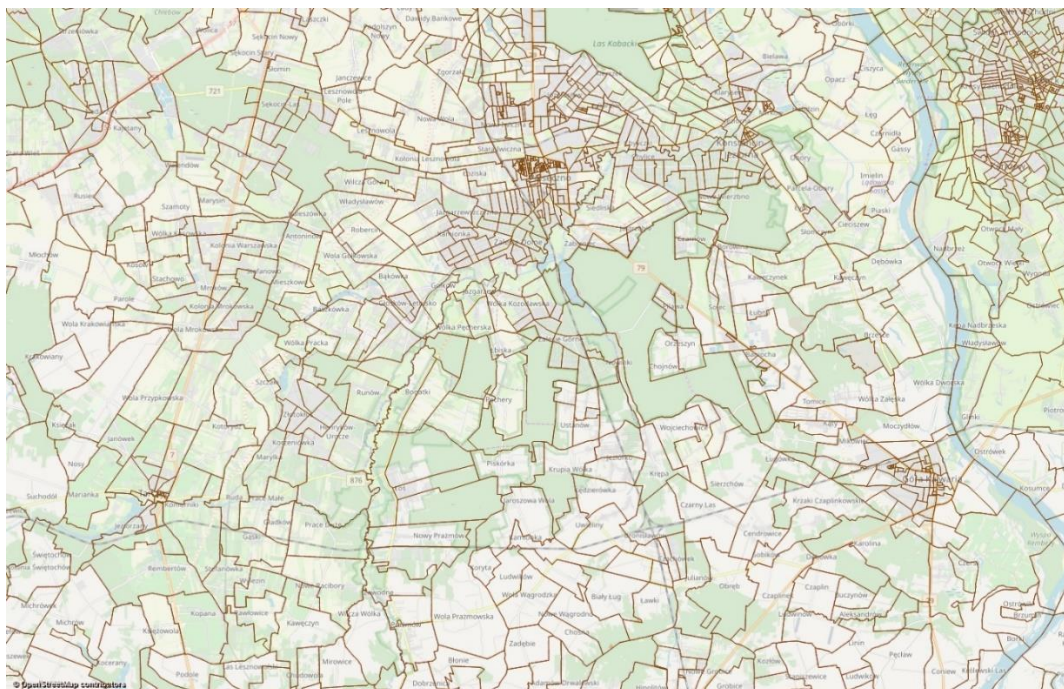
Nr rejonu	Gmina	Mieszkańcy
1601	Piaseczno gmina wiejska	10 486
1602	Piaseczno gmina wiejska	1 214
1603	Piaseczno gmina wiejska	3 261
1604	Piaseczno gmina wiejska	815
1605	Piaseczno gmina wiejska	4 997
1606	Piaseczno gmina wiejska	2 317
1607	Piaseczno gmina wiejska	2 977
1608	Piaseczno gmina wiejska	6 868
1701	Piaseczno gmina miejska	4 382
1702	Piaseczno gmina miejska	787
1703	Piaseczno gmina miejska	1 648
1704	Piaseczno gmina miejska	2 296
1705	Piaseczno gmina miejska	479
1706	Piaseczno gmina miejska	2 342
1707	Piaseczno gmina miejska	7
1708	Piaseczno gmina miejska	5 213
1709	Piaseczno gmina miejska	11 093
1710	Piaseczno gmina miejska	141
1711	Piaseczno gmina miejska	79
1712	Piaseczno gmina miejska	989
1713	Piaseczno gmina miejska	35
1714	Piaseczno gmina miejska	160
1715	Piaseczno gmina miejska	0
1716	Piaseczno gmina miejska	1 812
1717	Piaseczno gmina miejska	190
1718	Piaseczno gmina miejska	3 089
1719	Piaseczno gmina miejska	2 855
1720	Piaseczno gmina miejska	1 835
1721	Piaseczno gmina miejska	2 420
1722	Piaseczno gmina miejska	1 506

Razem w gminie	76 293
----------------	--------

źródło: Urząd Miasta i Gminy Piaseczno

W celu ujednolicenia danych w całym powiecie zdecydowano się wykorzystać dane GUS dotyczące liczby mieszkańców i zatrudnionych w poszczególnych gminach. Przypisanie danych do opracowanego nowego podziału na rejony (tabl. 9.38) przeprowadzono uwzględniając proporcje rozmieszczenia ludności i zatrudnionych wynikające z:

- przypisania liczby mieszkańców do rejonów komunikacyjnych w gminie Piaseczno na podstawie danych przekazanych przez Urząd Miasta i Gminy Piaseczno,
- przypisania liczby mieszkańców i zatrudnionych do rejonów komunikacyjnych opracowanych w ramach WBR2015,
- przypisania liczby mieszkańców do obwodów spisowych BREC wg stanu na rok 2011.



Rys. 9.38 Obwody spisowe w powiecie Piaseczyńskim.

źródło: Portal Geostatystyczny

Tabl. 9.38 Przypisanie danych do rejonów komunikacyjnych w powiecie Piaseczyńskim.

Nr rejonu	Gmina	Mieszkańcy	Zatrudnieni
1121	Konstancin-Jeziorna gmina wiejska	4 134	250
1122	Konstancin-Jeziorna gmina wiejska	3 451	215
1123	Konstancin-Jeziorna gmina miejska	8 687	2 991
1124	Konstancin-Jeziorna gmina miejska	8 504	1 629
1161	Lesznowola	5 595	5 127
1162	Lesznowola	4 132	1 261
1167	Lesznowola	1 072	155
1168	Lesznowola	4 856	360
1169	Lesznowola	1 682	46
1170	Lesznowola	263	87
1171	Lesznowola	844	157
1172	Lesznowola	636	105
1173	Lesznowola	1 179	303
1174	Lesznowola	2 975	599
1175	Lesznowola	2 225	825
1176	Lesznowola	517	121
1501	Góra Kalwaria gmina miejska	11 942	3 126
1521	Góra Kalwaria gmina wiejska	1 363	305
1522	Góra Kalwaria gmina wiejska	5 820	751

Nr rejonu	Gmina	Mieszkańcy	Zatrudnieni
1523	Góra Kalwaria gmina wiejska	3 649	874
1524	Góra Kalwaria gmina wiejska	3 806	959
1541	Prażmów	6 094	185
1542	Prażmów	4 710	313
1561	Tarczyn gmina miejska	4 105	963
1581	Tarczyn gmina wiejska	2 005	185
1582	Tarczyn gmina wiejska	2 739	144
1583	Tarczyn gmina wiejska	2 567	216
1601	Piaseczno gmina wiejska	11 101	661
1602	Piaseczno gmina wiejska	1 285	189
1603	Piaseczno gmina wiejska	3 452	339
1604	Piaseczno gmina wiejska	863	99
1605	Piaseczno gmina wiejska	5 290	760
1606	Piaseczno gmina wiejska	2 453	204
1607	Piaseczno gmina wiejska	3 152	616
1608	Piaseczno gmina wiejska	7 271	852
1701	Piaseczno gmina miejska	4 817	830
1702	Piaseczno gmina miejska	865	1 661
1703	Piaseczno gmina miejska	1 812	563
1704	Piaseczno gmina miejska	2 524	602
1705	Piaseczno gmina miejska	527	466
1706	Piaseczno gmina miejska	2 574	536
1707	Piaseczno gmina miejska	8	1 002
1708	Piaseczno gmina miejska	5 730	1 002
1709	Piaseczno gmina miejska	12 194	2 107
1710	Piaseczno gmina miejska	155	242
1711	Piaseczno gmina miejska	87	1 482
1712	Piaseczno gmina miejska	1 087	250
1713	Piaseczno gmina miejska	38	417
1714	Piaseczno gmina miejska	176	544
1715	Piaseczno gmina miejska	0	0
1716	Piaseczno gmina miejska	1 992	494
1717	Piaseczno gmina miejska	209	1 372
1718	Piaseczno gmina miejska	3 395	736
1719	Piaseczno gmina miejska	3 138	1 064
1720	Piaseczno gmina miejska	2 017	486
1721	Piaseczno gmina miejska	2 660	1 091
1722	Piaseczno gmina miejska	1 655	562
razem w powiecie		182 076	43 479

źródło: opracowanie własne

9.2.5 Budowa macierzy podróży w stanie istniejącym

Do budowy macierzy podróży wykorzystano podejście 4- stopniowe, obejmujące:

- etap generacji potencjałów ruchotwórczych,
- etap dystrybucji podróży – tworzenie macierzy podróży,
- etap podziału zadań przewozowych,
- etap rozkładu macierzy na sieć transportu indywidualnego i zbiorowego.

Wykorzystano procedury obliczeniowe zapisane w modelu bazowym dla Obszaru Metropolitalnego Warszawy których założenia opisano szczegółowo w rozdziale 9.1. Opracowano macierze dla trzech typów podróży:

- mieszkańców powiatu Piaseczyńskiego do celów podróży zlokalizowanych w strefie metropolitarnej poza Warszawą w tym wewnątrz powiatu piaseczyńskiego.
- mieszkańców powiatu Piaseczyńskiego do celów podróży zlokalizowanych w Warszawie.
- podróży mieszkańców Warszawy do celów podróży zlokalizowanych w powiecie Piaseczyńskim.

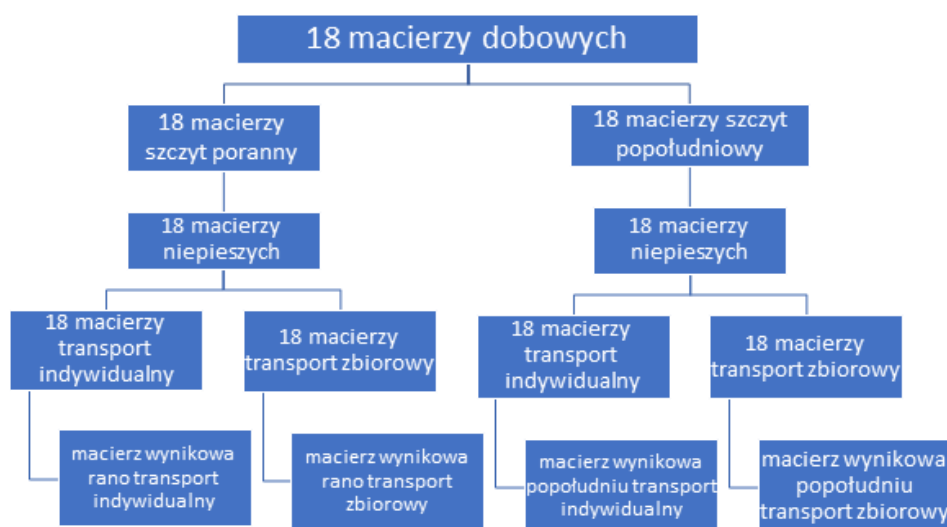
Łącznie opis podróży mieszkańców powiatu Piaseczyńskiego wykonano w podziale na 18 motywacji (podróży po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą):

- Dom-Praca (po strefie)
- Praca-Dom (po strefie)
- Dom-Nauka (po strefie)
- Nauka-Dom (po strefie)
- Dom-Uczelnia (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Uczelnia-Dom (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Dom-Inne (po strefie)
- Inne-Dom (po strefie)
- Dom-WOH (po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą)
- WOH-Dom (po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą)
- Dom-Praca (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Praca-Dom (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Dom-Nauka (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Nauka-Dom (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Dom-Inne (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Inne -Dom (pomiędzy strefą i Warszawą)
- Praca-Inne (po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą)
- Inne-Praca (po strefie i pomiędzy strefą i Warszawą)

Model w pierwszej kolejności buduje macierze dobowe w poszczególnych motywacjach wspólnych dla wszystkich typów przemieszczeń (pieszo, samochodem, transportem zbiorowym). Następnie macierze dobowe ulegają przeliczeniom na macierze w godzinach szczytu i na poszczególne środki transportu. W ostatnim kroku cząstkowe macierze dla godzin szczytu są sumowane i rozkładane na sieć transportową. Ustalenie ostatecznej postaci macierzy rozkładanych na sieć odbywa się w sposób iteracyjny. Analizując wyniki rozkładu ruchu na sieci w odniesieniu do wyników pomiarów natężeń pojazdów i potoków pasażerskich w transporcie zbiorowym weryfikuje się wielkości potencjałów ruchotwórczych modyfikując ruchliwość w podróżach po strefie i do Warszawy z poszczególnych rejonów. Dla każdego rejonu w strefie metropolitarnej opracowano indywidualne wskaźniki kalibracyjne:

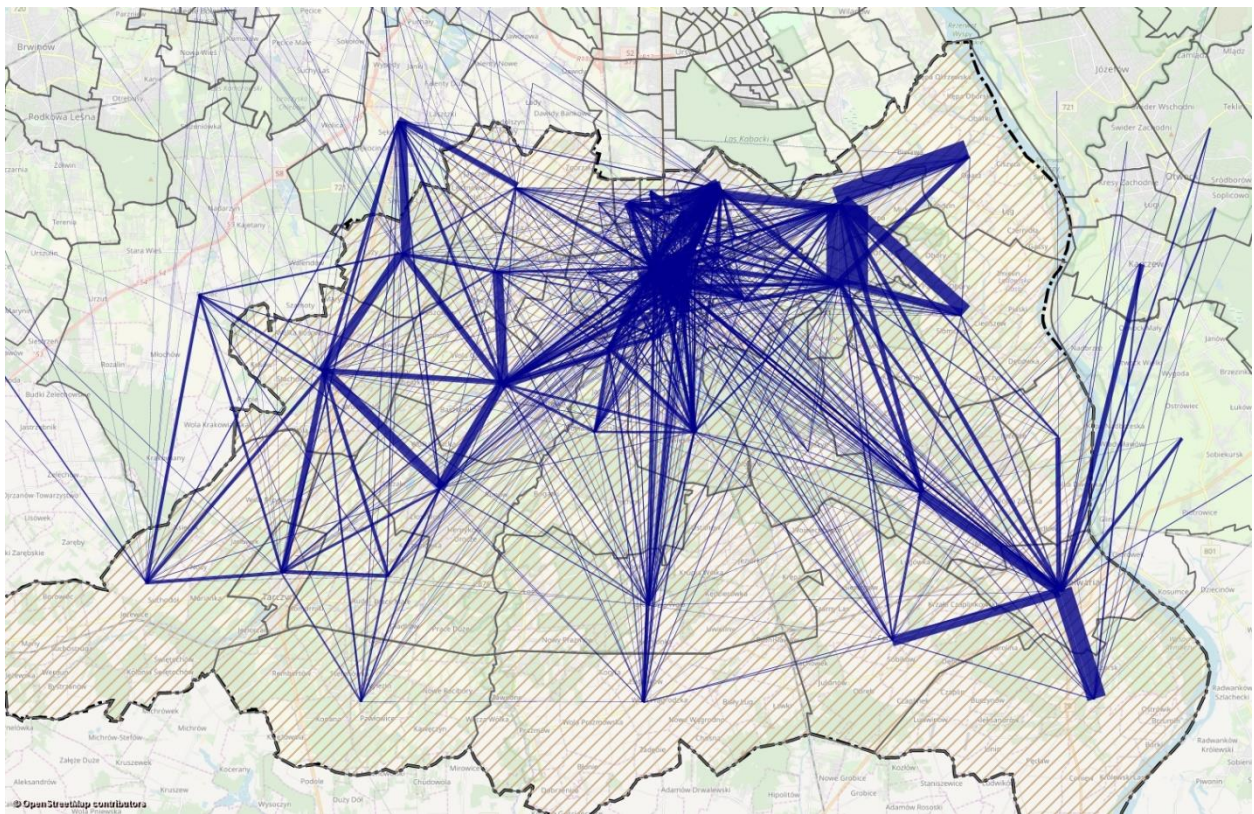
- **wskaźnik generacji dla podróży po strefie metropolitarnej** – zmienia ruchliwość w danym rejonie, wpływa na zmianę wielkości macierzy,
- **wskaźnik generacji dla podróży związanych z Warszawą** – zmienia ruchliwość w danym rejonie, wpływa na zmianę wielkości macierzy,
- **wskaźnik absorpcji dla podróży po strefie metropolitarnej** – zmienia atrakcję rejonu, nie wpływa na zmianę wielkości macierzy, wpływa na zmianę rozkładu przestrzennego; dotyczy zmiennych opisujących miejsca pracy, czyli danych obciążonych dużą niepewnością.

W ten sposób założono możliwość uwzględnienia lokalnych uwarunkowań wpływających na wielkość generacji i absorpcji ruchu na etapie budowy macierzy dobowych.



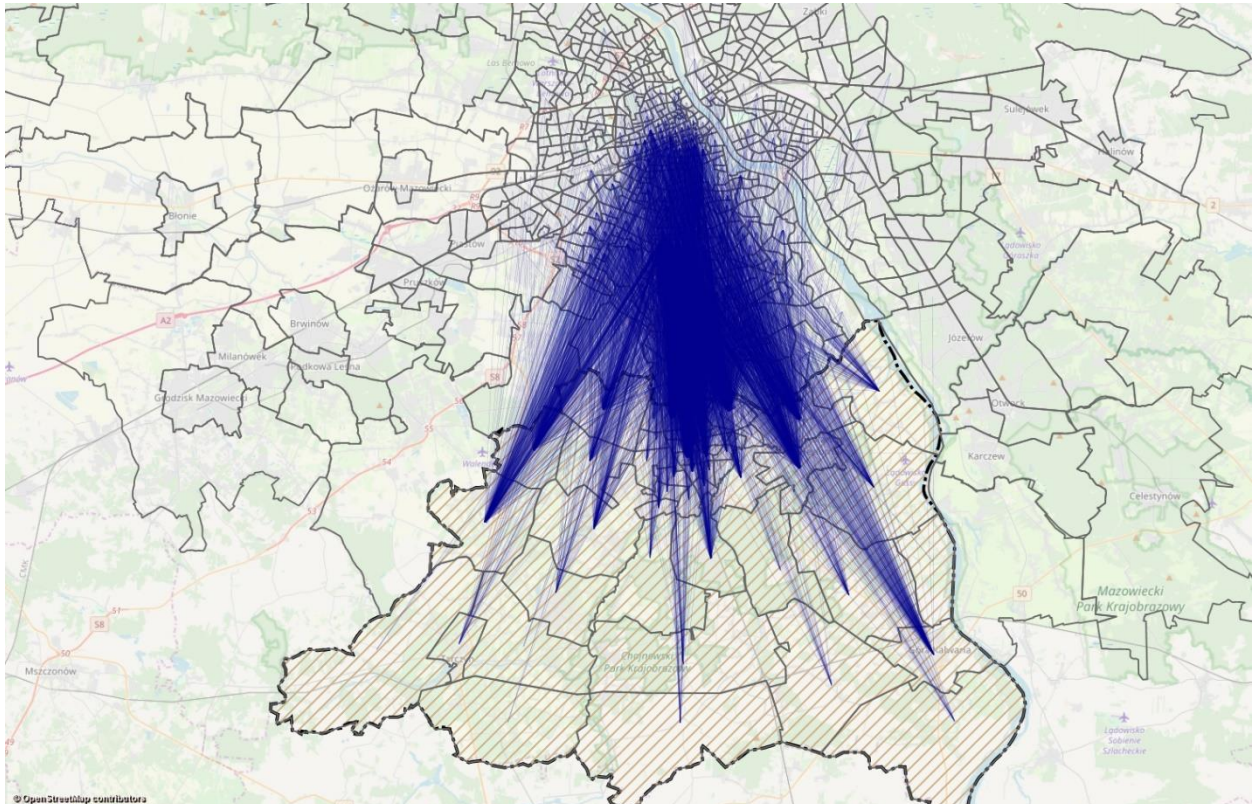
Rys. 9.39 Schemat przeliczania macierzy ruchu w modelu.

źródło: opracowanie własne



Rys. 9.40 Więźba podróży w motywacji Dom-Praca w podróżach po strefie aglomeracyjnej mieszkańców powiatu Piaseczyńskiego.

źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



Rys. 9.41 Więźba podróży w motywacji Dom-Praca w podróżach do Warszawy mieszkańców powiatu Piaseczyńskiego.

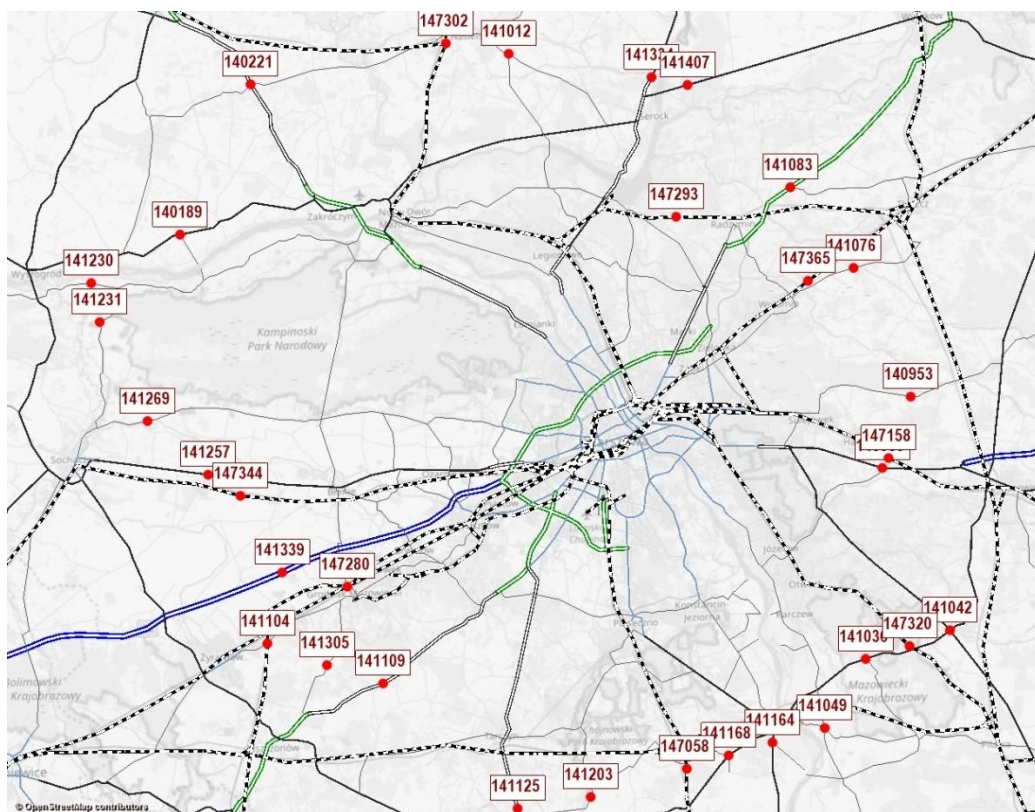
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

9.2.6 Połączenie modelu transportowego z modelem dróg krajowych (GDDKiA)

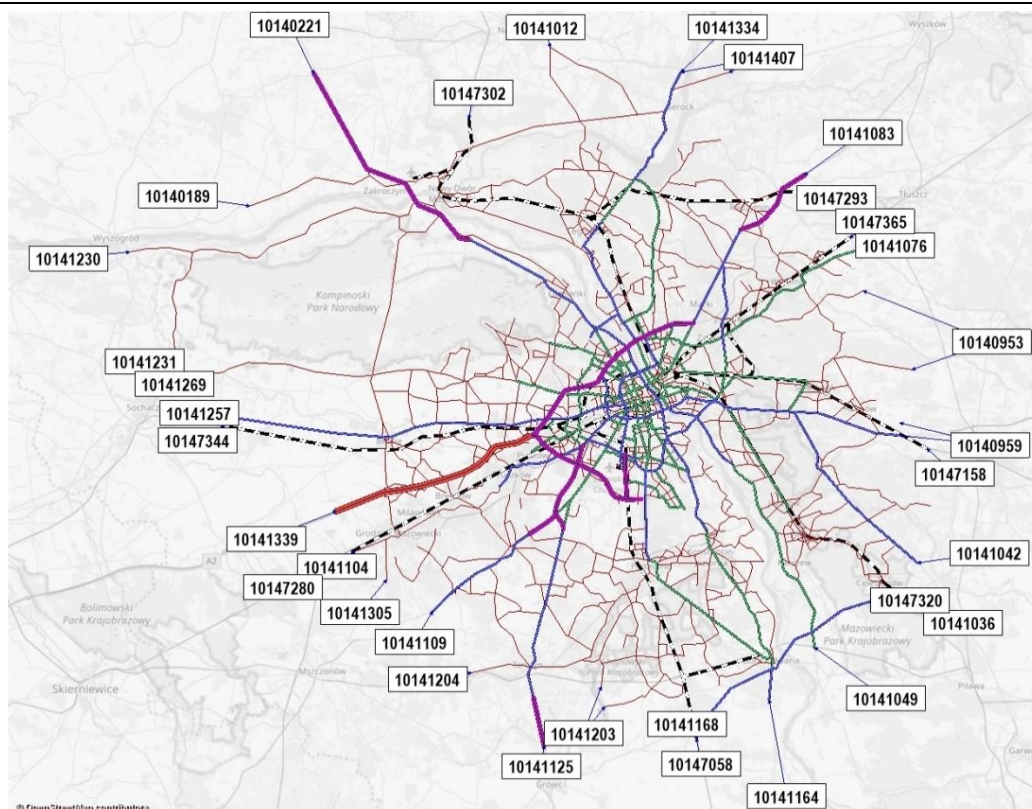
Informacje o ruchu zewnętrznym tranzytowym i źródłowo–docelowym w modelu Obszaru Metropolitalnego Warszawy pochodzą z Krajowego Modelu Ruchu. Poniżej szczegółowo przedstawiono metodykę łączenia obu modeli.

Wyznaczenie punktów kordonowych łączenia KMR z modelem lokalnym

W modelu krajowym zidentyfikowano obszar objęty modelem metropolitalnym i odczytano numery węzłów na sieci transportowej wyznaczające granice modelu metropolitalnego i jednocześnie jego rejonów kordonowe. Następnie w modelu metropolitalnym rejonom kordonowym przypisano numery korespondujące z numerami węzłów z modelu KMR. Na rys. 9.42 i rys. 9.43 przedstawiono numerację węzłów w modelu krajowym i odpowiadające im numery rejonów w modelu metropolitalnym.



Rys. 9.42 Numery węzłów w modelu KMR na granicy modelu metropolitalnego
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



Rys. 9.43 Numery rejonów zewnętrznych kordonowych w modelu metropolitalnym. Numery rejonów zawierają w sobie nr węzłów z modelu KMR wyznaczonych na granicy modeli.
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

Uszczegółowienie modelu krajowego w obszarze analiz

Do wymiany informacji pomiędzy modelem krajowym i modelem metropolitalnym niezbędna jest dodatkowa (bardziej dokładna) kalibracja modelu krajowego w punktach łączenia modeli. Występujące w rejonie dużych miast zagęszczenie sieci drogowej powoduje niedoszacowanie natężeń w modelu opartym na dużych rejonach komunikacyjnych (powiatach). Aby poprawić dokładność odwzorowania natężeń ruchu na granicy modeli w modelu krajowym stworzono dodatkowy model generacji podróży lokalnych. W tym celu w obszarze analizy (model metropolitalny) wprowadzono dodatkowe rejony odpowiadające gminom i dzielnicom Warszawy (106 rejonów).

Ze względu na czterostopniowy charakter modelu krajowego nie jest możliwe wykonanie prostej dezagregacji rejonów dające nowe macierze ruchu. W celu zapewnienia powtarzalności obliczeń wszystkich etapów budowy macierzy należy zachować pierwotne rejony dla których wyznacza się międzyrejonowe funkcje oporu przestrzeni, podział zadań itp. Dodatkowy model ma funkcję kalibracyjną natężeń pojazdów na granicy modeli i został oparty na wybranych zmiennych stosowanych w generacji podróży w modelu krajowym.

$$LSO_i = loc_i \cdot (0.6 \cdot PKB_i + 0.16 \cdot SO_i)$$

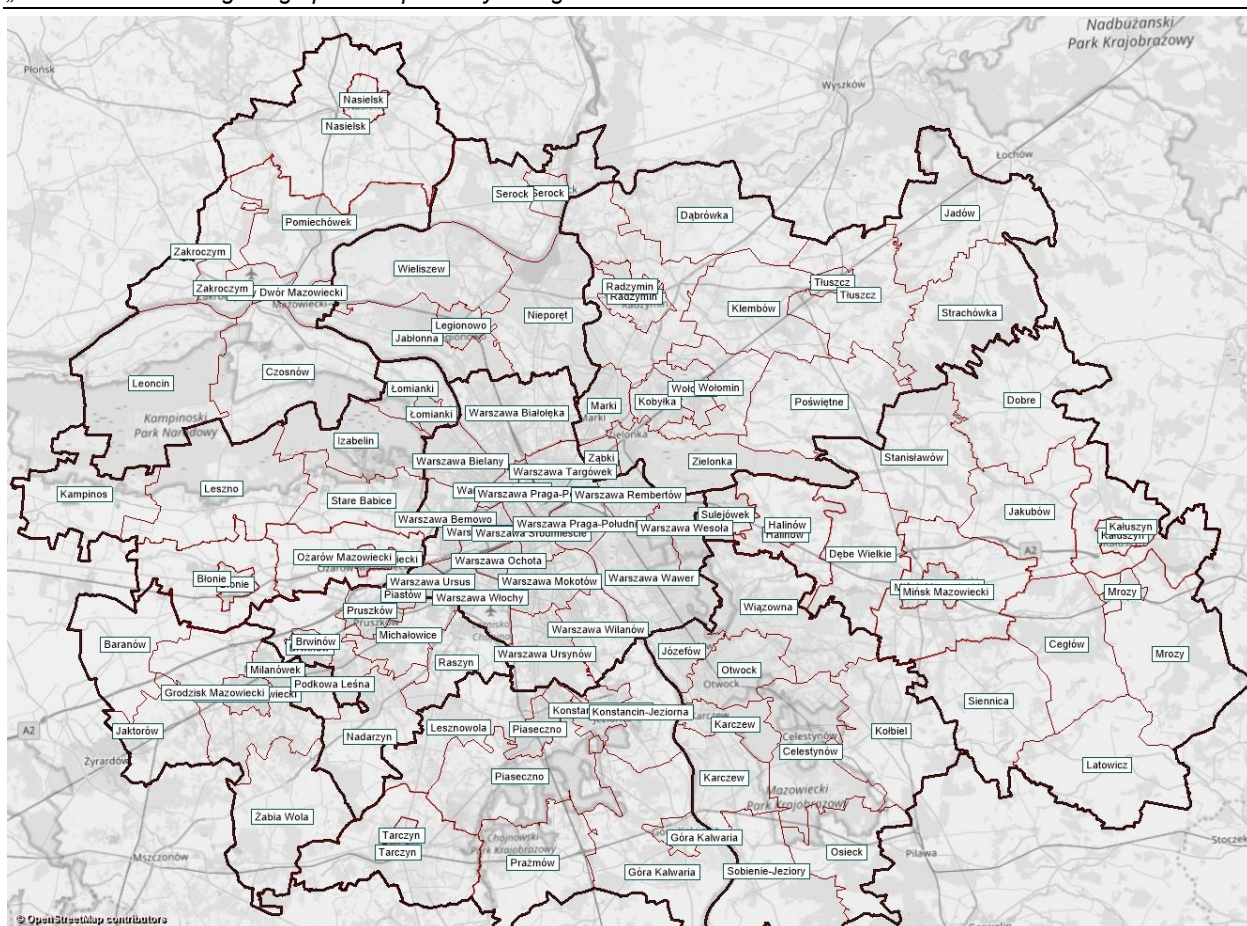
Gdzie:

LSO_i - liczba samochodów osobowych generowanych w ciągu doby w rejonie „i”

loc_i - wskaźnik kalibracyjny ruchu lokalnego w rejonie „i”

PKB_i - wielkość produktu krajowego brutto w rejonie „i”. otrzymana jako iloczyn liczby ludności i średniego PKB pc w rejonie „i”

SO_i - liczba samochodów w rejonie „i” otrzymana jako iloczyn liczby ludności i wskaźnika motoryzacji w rejonie „i”



Rys. 9.44 Dodatkowy podział modelu krajowego na rejony wykonany na potrzeby połączenia z modelem metropolitalnym

źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

Po wygenerowaniu dodatkowego ruchu lokalnego wykonano ponowny rozkładu ruchu w modelu krajowym i poddano go kalibracji. Do tego celu wykorzystano wyniki GPR 2015. Z uwagi na to, że natężenia ruchu w modelu oraz wyniki pomiarów są podawane w [SDRR], obliczono (zgodnie z sugestią autora artykułu¹) dla całkowitego natężenia oraz dla natężenia pojazdów osobowych wartość wskaźnika GEH dla którego błąd w natężeniu nie przekroczy około 10%. Obliczenia dokonano dla wartości średniej, mediany i wartości maksymalnej z pomierzonego natężenia ruchu. Obliczenia wykonano zgodnie ze wzorami:

$$GEH = \sqrt{\frac{2 \cdot (M - C)^2}{M + C}}$$

$$\mu_1 = \frac{GEH^2 + \sqrt{GEH^2 \cdot (GEH^2 + 16 \cdot C)}}{4}$$

$$\mu_2 = \frac{GEH^2 - \sqrt{GEH^2 \cdot (GEH^2 + 16 \cdot C)}}{4}$$

gdzie:

C - wartość natężenia uzyskana z pomiaru ruchu

M - wartość natężenia uzyskana z modelu ruchu

μ - maksymalny dopuszczalny błąd,

Obliczone wartości dopuszczalnego błędu dla natężenia wszystkich pojazdów oraz samochodów osobowych i wartości parametru GEH podano w tabelach poniżej.

¹ „Blaski i cienie statystyki GEH do oceny poprawności modeli ruchu”, W. Jastrzębski. TMiR, czerwiec 2016.

Tabl. 9.39. Obliczenie dopuszczalnego błędu przy kalibracji wszystkich pojazdów przy GEH=12

	Średnia	Mediana	Max
GEH	12		
C	12053	7968	45690
u1	952	801	1715
u2	-664	-513	-1427
u1 %	7.9%	10.1%	3.8%
u2 %	-5.5%	-6.4%	-3.1%

źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.40. Obliczenie dopuszczalnego błędu przy kalibracji sam. osobowych przy GEH=11

	Średnia	Mediana	Max
GEH	11		
C	9384	6220	35702
u1	774	653	1394
u2	-532	-411	-1152
u1 %	8.3%	10.5%	3.9%
u2 %	-5.7%	-6.6%	-3.2%

źródło: opracowanie własne

W obu przypadkach spełnienie warunku $GEH \leq 12$ lub 11 pozwala utrzymać maksymalny błąd kalibracji modelu na poziomie +/- 10%. Natomiast dla wartości zbliżonych do natężenia maksymalnego ten błąd będzie wynosił poniżej 4%. W przypadku pozostałych kategorii pojazdów zastosowano wartość współczynnika $GEH \leq 5$ z uwagi na to iż wartości tych natężeń ruchu są zbliżone do natężeń godzinowych obserwowanych na drogach. Nie zdecydowano się w tym przypadku na zmniejszanie wartości współczynnika GEH. Taki zabieg spowodowałby znaczne zaostrenie warunków kalibracyjnych, praktycznie nie byłyby one możliwe do spełnienia. Należy także nadmienić, że żadne z wytycznych zagranicznych nie sugeruje zmniejszania wartości współczynnika GEH w przypadku małych natężeń ruchu.

Kalibrację modelu krajowego zweryfikowano w punktach kordonowych modelu metropolitalnego. Wartości wskaźnika GEH dla wszystkich pojazdów w modelu krajowym dla roku 2015 uzyskano mniejsze od 12 na 89% odcinków, dla samochodów osobowych ($GEH \leq 11$) na 85% odcinków. W przypadku pozostałych kategorii pojazdów (warunek $GEH \leq 5$) uzyskano następujące wartości:

- 52% dla samochodów dostawczych
- 78% dla samochodów ciężarowych,
- 78% dla samochodów ciężarowych z przyczepami i naczepami,
- 92% dla autobusów.

Dodatkowo porównano sumę natężenia ruchu w punktach kordonowych modelu do sumy otrzymanej w pomiarach GPR2015. Wyniki pokazują bardzo wysoką zgodność sum natężeń ruchu na kordonie z pomiarami ruchu.

Tabl. 9.41. Porównanie sumy natężenia ruchu w punktach kordonowych modelu do natężenia z pomiaru GPR 2015

Typ pojazdu	SDRR2015	Model krajowy	Model krajowy/ SDRR2015
Wszystkie pojazdy	325432	325811	1.00
Sam. osobowe	253372	254255	1.00
Sam. dostawcze	27354	28075	1.03
Sam. ciężarowe	9302	9190	0.99
Sam. ciężarowe z naczep./ przyczep.	30906	31666	1.02
BUS	2914	2631	0.90

źródło: opracowanie własne, GDDKiA

Dla łącznego natężenia ruchu oraz dla natężenia samochodów osobowych spełniono warunki GEH na 85% odcinków. W przypadku pozostałych kategorii pojazdów osiągnięto nieco gorsze wyniki. Powodem tego są czasowe ograniczenia dla ruchu pojazdów ciężarowych obowiązujące w Warszawie, utrudniające odwzorowanie tej kategorii ruchu w modelu ruchu. W związku z powyższym w celach kalibracyjnych wprowadzono dodatkowy parametr zwiększający opór przejazdu dla pojazdów ciężarowych przejeżdżających przez Warszawę. Taki zabieg w połączeniu ze zmianą parametrów niektórych odcinków

„Studium układu drogowego powiatu piaseczyńskiego”

w sieci pozwolił „przenieść” część ruchu ciężarowego tranzytowego przez Warszawę na drogi nr 50 i 62. W przypadku tak skomplikowanym jakim jest aglomeracja Warszawska należy stwierdzić iż uzyskane wyniki świadczą o dobrej kalibracji modelu. Szczegółowe wartości natężeń ruchu uzyskanych w pomiarach i w IKMR oraz parametry GEH pokazano w tabelach poniżej.

Tabl. 9.42. Wyniki kalibracji KMR w analizowanym obszarze dla roku 2015, natężenie z pomiaru GPR 2015

Nr drogi	Odcinek	SDRR 2015	Sam. osobowe	Sam. dostawcze	Sam. ciężarowe	Sam. ciężarowe z naczep./przyczep.	BUS
A2	WĘŻEL WISKITKI-WĘŻEL GRODZISK MAZ. /579/	45690	35702	4060	848	4776	224
S8	WĘŻEL WOLA RASZTOWSKA /636/-WĘŻEL LUCYNÓW	29704	21226	3854	722	3350	456
2	ZAKRĘT-CHOSZCZÓWKA	22082	18370	1742	634	930	320
7	TARCZYN-WĘŻEL GRÓJEC /DK 50/	30996	24946	3058	700	1798	382
7	PRZYBOROWICE-ZAKROCZYM	22572	17706	2148	558	1844	260
8	WĘŻEL RADZIEJOWICE /DW 579/-NADARZYN	30778	24464	2306	966	2820	136
17	WIĄZOWNA-KOŁBIEL	15744	13734	596	326	856	176
50	SOBIEKURSK-KOŁBIEL	12704	6220	992	786	4628	34
61b	WIERZBICA/WĘŻEL Z DK62/-PUŁTUSK	13098	10382	1026	320	1108	202
62	CZERWIŃSK N. WISŁĄ-ZAKROCZYM	7968	4756	620	226	2248	72
62	WIERZBICA-POPOWO	5490	3004	508	208	1724	28
79	GÓRA KALWARIA-POTYCZ	12816	9916	1232	402	1060	102
92	SOCHACZEW-BŁONIE	12026	8166	1156	774	1830	62
575	KAMION-ŚLADÓW	714	530	68	38	34	10
579	GRODZISK MAZOWIECKI-RADZIEJOWICE	5094	3632	490	296	586	26
580	LESZNO-ŻELAZOWA WOLA-SOCHACZEW	5202	4602	322	100	68	42
622	CHRCYNNO-MARYNINO	1684	1462	132	38	30	6
632	NASIELSK-DĘBE	5360	4530	450	134	162	28
634	WÓŁOMIN-MIASE-TŁUSZCZ-WÓŁKA KOZŁOWSKA	7872	7266	276	182	56	24
636	WOLA RASZTOWSKA-WÓŁKA KOZŁOWSKA	3828	3304	122	120	180	62
637	SULEJÓWEK-OKUNIEW-STANISŁAWÓW	5050	4352	314	158	122	66
705	ŚLADÓW-CHODÓW-SOCHACZEW	3184	2806	140	92	84	20
719	GRODZISK MAZOWIECKI-ŻYRARDÓW	10202	8834	746	266	194	42
721	WIĄZOWNA-DUCHNÓW	3318	2768	252	150	80	24
722	PRAŻMÓW-GRÓJEC	2336	2066	138	54	24	26
799	DZIECINÓW-KOSUMCE-OSTRÓWEK	1000	814	124	26	10	4
801	SOBIEKURSK-WARSZAWICE	8920	7814	482	178	304	80

źródło: opracowanie własne, GDDKiA

Tabl. 9.43. Wyniki kalibracji KMR w analizowanym obszarze dla roku 2015, natężenie uzyskane w modelu ruchu

Nr drogi	Odcinek	SDRR 2015	Sam. osobowe	Sam. dostawcze	Sam. ciężarowe	Sam. ciężarowe z naczep./przyczep.	BUS
A2	WĘŻEL WISKITKI-WĘŻEL GRODZISK MAZ. /579/	43756	34218	4103	759	4444	232
S8	WĘŻEL WOLA RASZTOWSKA /636/-WĘŻEL LUCYNÓW	29213	20877	4035	655	3525	122
2	ZAKRĘT-CHOSZCZÓWKA	23000	19314	1653	758	1058	217
7	TARCZYN-WĘŻEL GRÓJEC /DK 50/	32634	27303	2938	626	1500	268
7	PRZYBOROWICE-ZAKROCZYM	22255	17916	1921	537	1670	210
8	WĘŻEL RADZIEJOWICE /DW 579/-NADARZYN	28858	22469	2069	982	3128	212
17	WIĄZOWNA-KOŁBIEL	16784	14956	538	200	894	196
50	SOBIEKURSK-KOŁBIEL	13099	6728	925	1038	4366	44
61b	WIERZBICA/WĘŻEL Z DK62/-PUŁTUSK	14783	11813	1227	360	1234	150
62	CZERWIŃSK N. WISŁĄ-ZAKROCZYM	8509	5353	407	311	2353	84
62	WIERZBICA-POPOWO	6811	3716	869	345	1836	46
79	GÓRA KALWARIA-POTYCZ	12671	9809	1040	493	1208	120
92	SOCHACZEW-BŁONIE	12096	8888	639	704	1737	130
575	KAMION-ŚLADÓW	664	375	164	25	96	2
579	GRODZISK MAZOWIECKI-RADZIEJOWICE	5029	3159	1052	254	555	8
580	LESZNO-ŻELAZOWA WOLA-SOCHACZEW	5066	3986	622	98	310	52
622	CHRCYNNO-MARYNINO	2021	1750	154	31	55	30
632	NASIELSK-DĘBE	5062	4614	223	50	113	62

„Studium układu drogowego powiatu piaseczyńskiego”

Nr drogi	Odcinek	SDRR 2015	Sam. osobowe	Sam. dostawcze	Sam. ciężarowe	Sam. ciężarowe z naczep./przyczep.	BUS
634	WOŁOMIN-MIASE-TŁUSZCZ-WÓLKA KOZŁOWSKA	7365	6118	651	252	258	86
636	WOLA RASZTOWSKA-WÓLKA KOZŁOWSKA	4238	3350	515	119	216	38
637	SULEJÓWEK-OKUNIEW-STANISŁAWÓW	5519	4936	354	57	114	58
705	ŚLADÓW-CHODÓW-SOCHACZEW	1817	1401	178	53	171	12
719	GRODZISK MAZOWIECKI-ŻYRARDÓW	9369	8419	513	190	157	90
721	WIĄZOWNA-DUCHNÓW	2527	2208	133	46	116	24
722	PRAŻMÓW-GRÓJEC	1783	1285	314	83	80	24
799	DZIECINÓW-KOSUMCE-OSTRÓWEK	1979	1513	423	0	0	44
801	SOBIEKURSK-WARSZAWICE	8903	7781	415	164	472	70

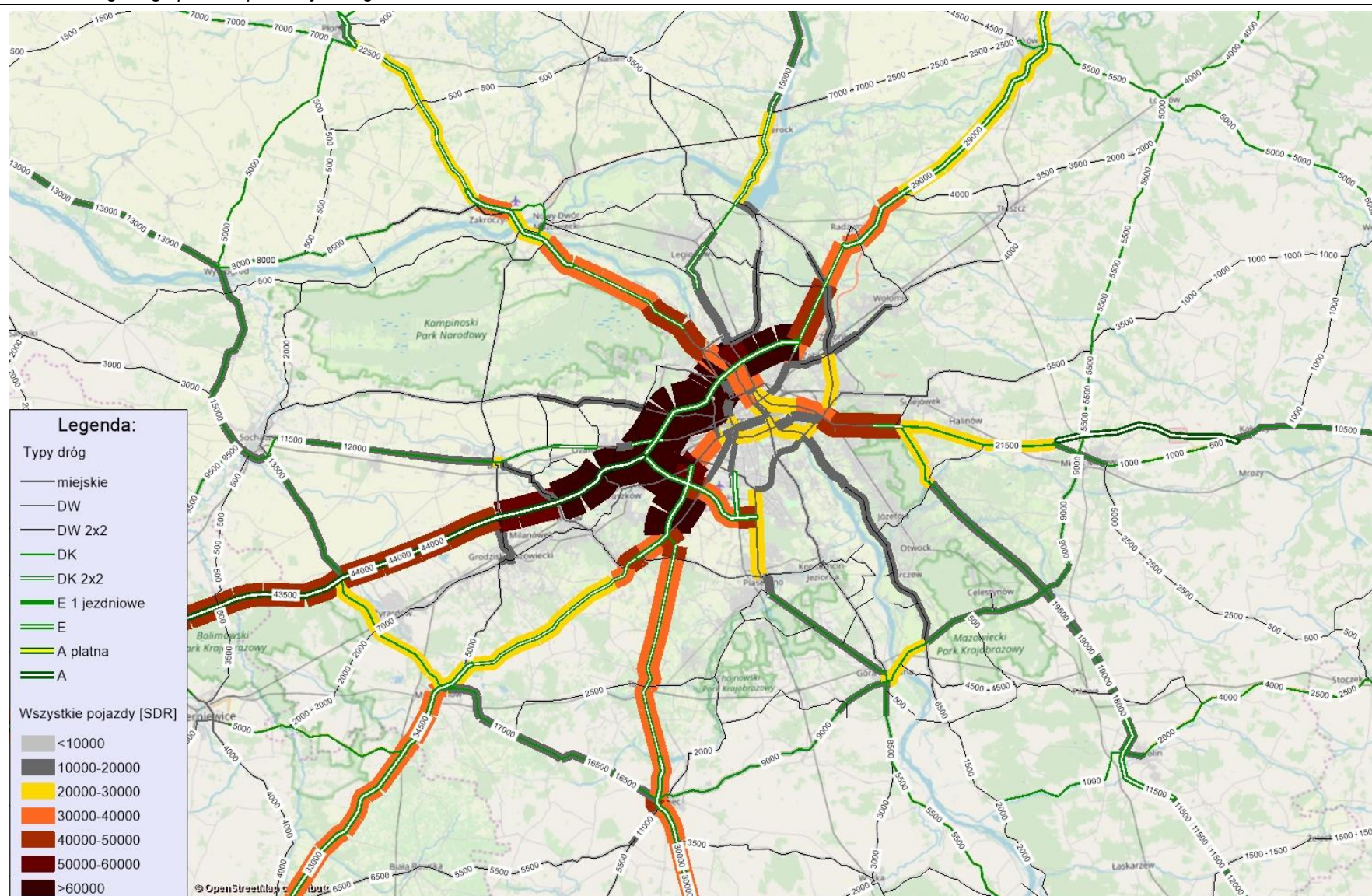
źródło: opracowanie własne

Tabl. 9.44. Wyniki kalibracji KMR w analizowanym obszarze dla roku 2015, współczynnik GEH

Nr drogi	Odcinek	SDRR 2015	Sam. osobowe	Sam. dostawcze	Sam. ciężarowe	Sam. ciężarowe z naczep./przyczep.	BUS
A2	WĘŻEŁ WISKITKI-WĘŻEŁ GRODZISK MAZ. /579/	6.5	5.6	0.5	2.2	3.5	0.4
S8	WĘŻEŁ WOLA RASZTOWSKA /636/-WĘŻEŁ LUCYNÓW	2.0	1.7	2.0	1.8	2.1	13.9
2	ZAKRĘT-CHOSZCZÓWKA	4.3	4.9	1.5	3.3	2.9	4.4
7	TARCZYN-WĘŻEŁ GRÓJEC /DK 50/	6.5	10.3	1.6	2.0	5.0	4.5
7	PRZYBOROWICE-ZAKROCZYM	1.5	1.1	3.6	0.6	2.9	2.3
8	WĘŻEŁ RADZIEJOWICE /DW 579/-NADARZYN	7.9	9.2	3.6	0.4	4.0	4.1
17	WIĄZOWNA-KOŁBIEL	5.8	7.2	1.7	5.5	0.9	1.0
50	SOBIEKURSK-KOŁBIEL	2.5	4.5	1.5	5.9	2.8	1.1
61b	WIERZBICA/WĘŻEŁ Z DK62/-PUŁTUSK	10.1	9.6	4.2	1.5	2.6	2.8
62	CZERWIŃSK N. WISŁĄ-ZAKROCZYM	4.2	5.9	6.7	3.7	1.6	1.0
62	WIERZBICA-POPOWO	11.9	8.7	9.7	5.8	1.9	2.1
79	GÓRA KALWARIA-POTYCZ	0.9	0.8	4.0	3.0	3.1	1.2
92	SOCHACZEW-BŁONIE	0.5	5.5	12.2	1.8	1.6	4.9
575	KAMION-ŚLADÓW	1.4	5.2	6.3	1.6	5.4	2.3
579	GRODZISK MAZOWIECKI-RADZIEJOWICE	0.7	5.7	14.3	1.8	0.9	3.1
580	LESZNO-ŻELAZOWA WOLA-SOCHACZEW	1.3	6.7	9.8	0.1	12.4	1.0
622	CHRCYNNO-MARYNINO	5.5	5.1	1.3	0.8	2.7	4.0
632	NASIELSK-DĘBE	2.9	0.9	8.8	6.2	3.0	3.6
634	WOŁOMIN-MIASE-TŁUSZCZ-WÓLKA KOZŁOWSKA	4.1	9.9	12.3	3.4	11.4	5.9
636	WOLA RASZTOWSKA-WÓLKA KOZŁOWSKA	4.6	0.6	15.6	0.1	1.8	2.4
637	SULEJÓWEK-OKUNIEW-STANISŁAWÓW	4.6	6.1	1.6	6.9	0.5	0.7
705	ŚLADÓW-CHODÓW-SOCHACZEW	19.3	21.7	2.1	3.2	5.5	1.4
719	GRODZISK MAZOWIECKI-ŻYRARDÓW	6.0	3.2	6.6	3.6	2.0	4.2
721	WIĄZOWNA-DUCHNÓW	10.4	7.9	6.1	7.4	2.6	0.0
722	PRAŻMÓW-GRÓJEC	8.6	13.5	8.3	2.5	5.5	0.3
799	DZIECINÓW-KOSUMCE-OSTRÓWEK	17.9	14.5	12.8	5.0	3.2	5.8
801	SOBIEKURSK-WARSZAWICE	0.1	0.3	2.2	0.8	6.0	0.8

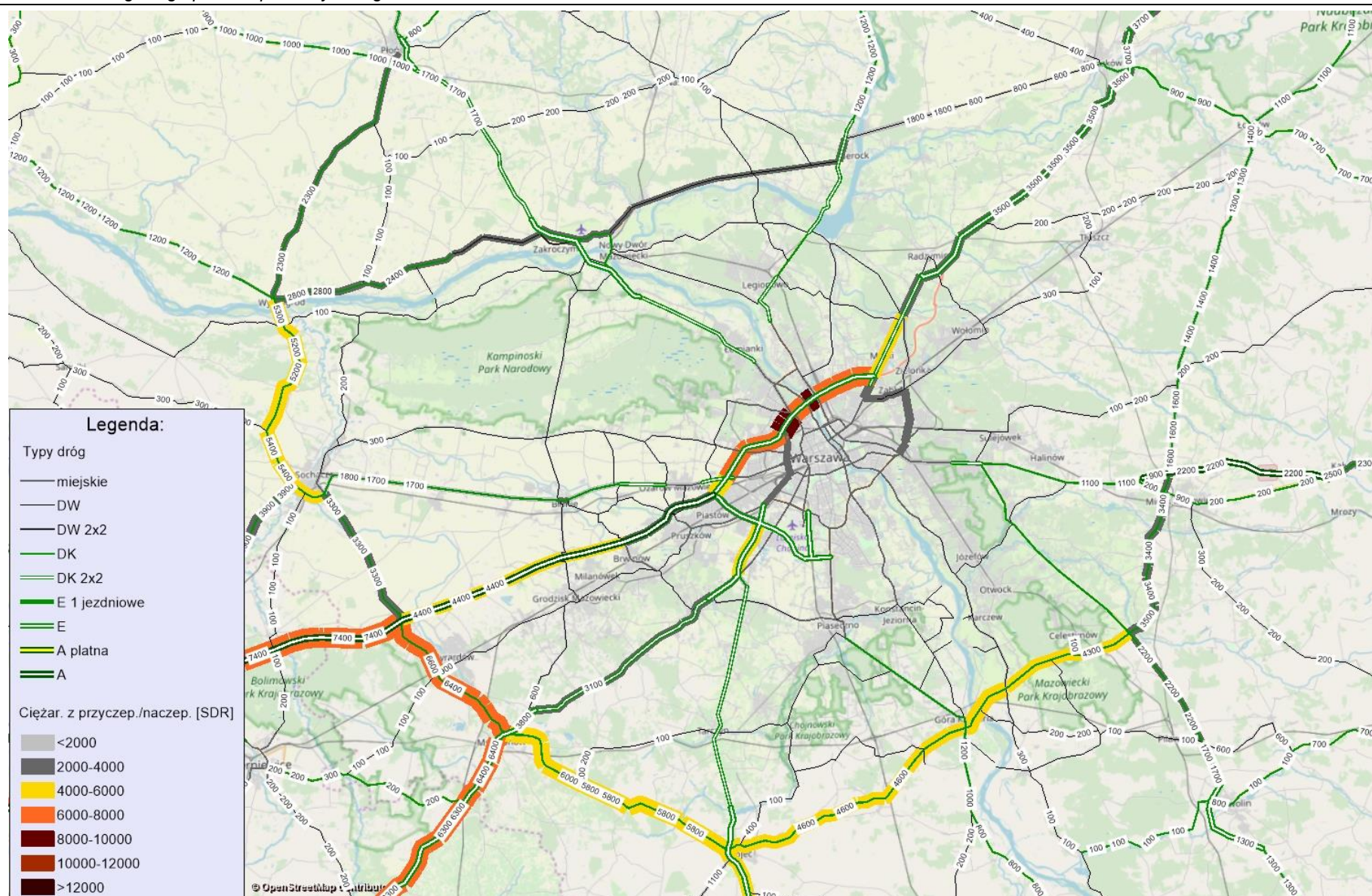
źródło: opracowanie własne

„Studium układu drogowego powiatu piaseczyńskiego”



Rys. 9.45 Rozkład ruchu w modelu krajowym dla stanu istniejącego, rok 2015, wszystkie pojazdy, SDR
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

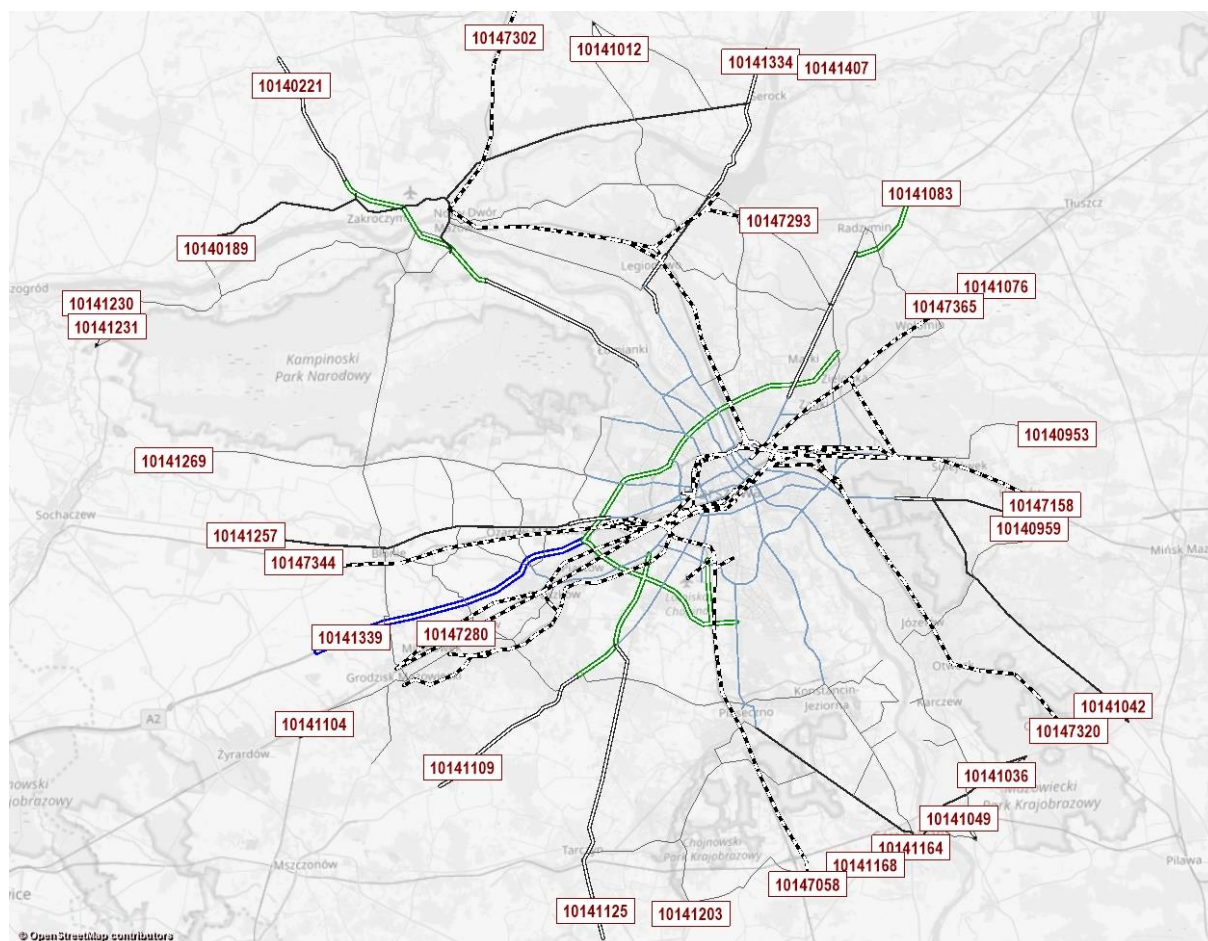
„Studium układu drogowego powiatu piaseczyńskiego”



Rys. 9.46 Rozkład ruchu w modelu krajowym dla stanu istniejącego, rok 2015, samochody ciężarowe z przyczepą/naczepą, SDR
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

Model przejściowy pomiędzy modelem krajowym i metropolitarnym

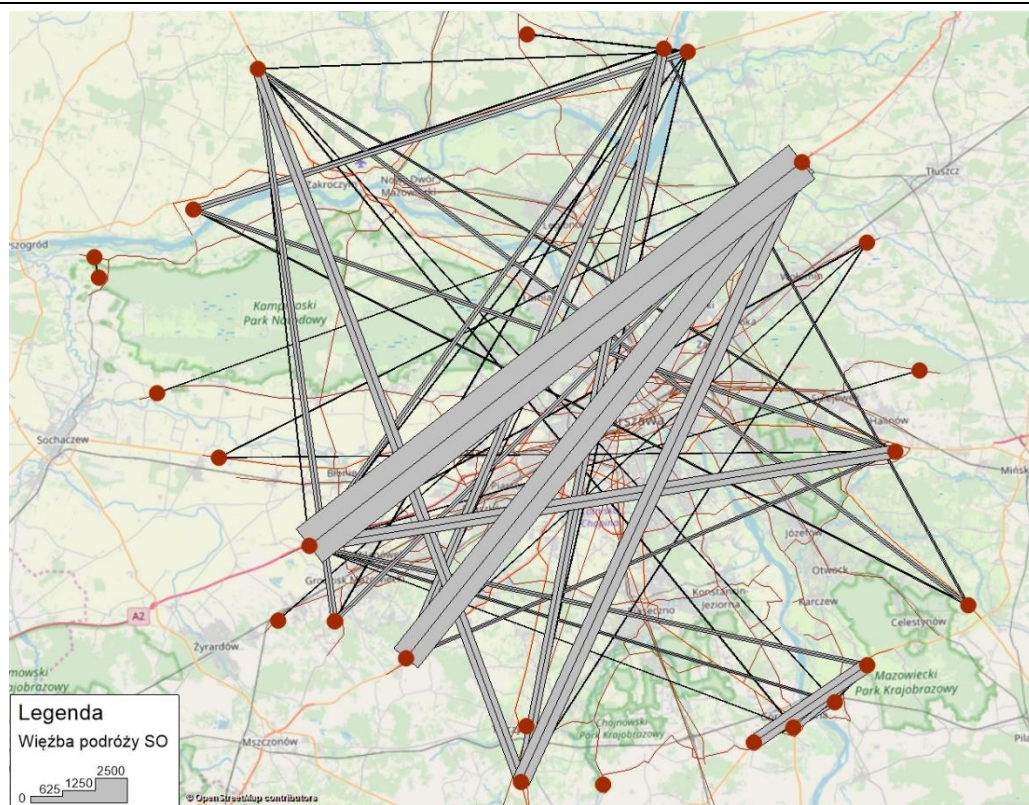
Model przejściowy stworzono wycinając z modelu krajowego obszar odpowiadający modelowi metropolitarnemu. Numeracja rejonów kordonowych w modelu przejściowym koresponduje z numerami rejonów kordonowych w modelu metropolitarnym i jest rozszerzeniem numerów węzłów z modelu krajowego wyznaczonych na granicy modelu metropolitarnego. Wycięty model zawiera analogiczne macierze ruchu jak model krajowy jednak obszarowo ograniczony jest do rejonów zawartych w wyciętym obszarze. Wszystkie podróże przechodzące przez węzły wycięcia modelu są agregowane do generacji i atrakcji rejonów kordonowych w modelu przejściowym.



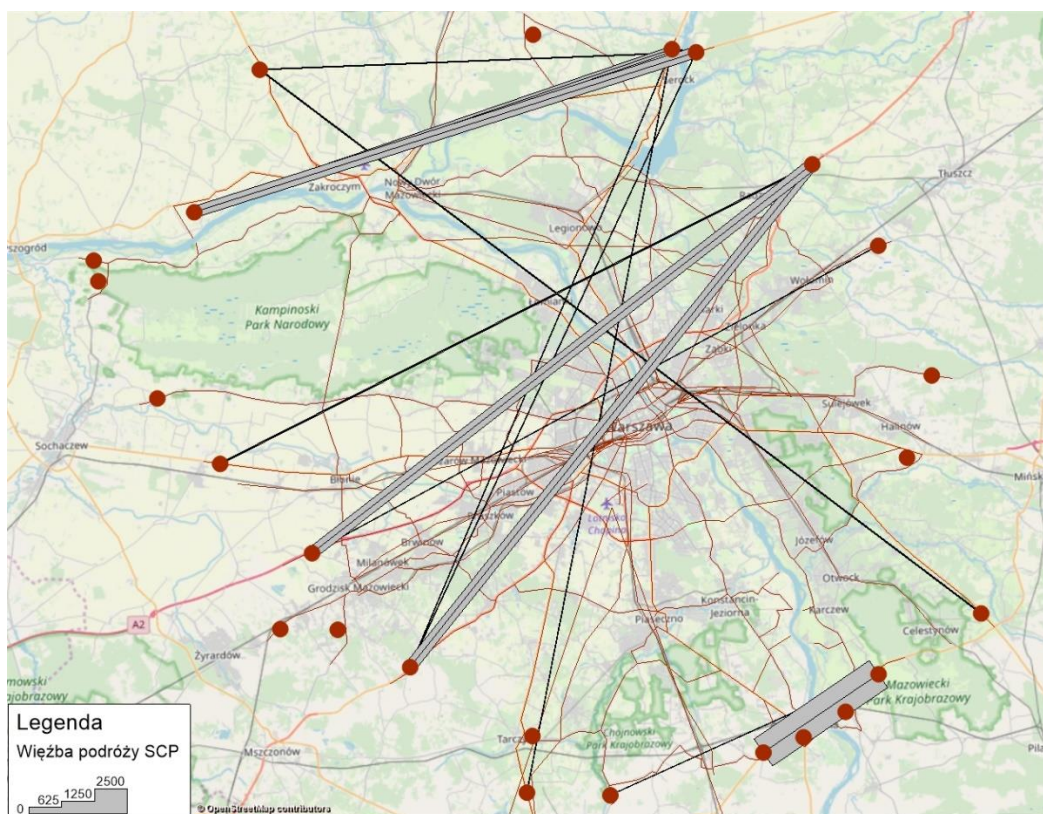
Rys. 9.47 Numery rejonów zewnętrznych kordonowych w modelu przejściowym.
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

Przeliczenie ruchu dobowego na ruch godzinowy w modelu metropolitarnym

W związku z tym, że model metropolitarny jest budowany dla godzin szczytowych w okresie porannym i popołudniowym zachodzi konieczność przeliczenia ruchu dobowego liczonego w modelu krajowym na poszczególne godziny dnia. Wykonuje się to na podstawie wskaźników przeliczeniowych dla poszczególnych kategorii pojazdów wyznaczonych na podstawie badań. W przypadku gdy do dyspozycji jest bogata baza danych z pomiarów natężeń w rozbiciu na poszczególne godziny można wyznaczyć indywidualne wskaźniki dla każdego wlotu. Jest to możliwe z wykorzystaniem wyników GPR - na podstawie pomiarów GPR 2015 prowadzonych w punktach na granicy modelu metropolitarnego wyznaczono udziały godzin szczytowych dla poszczególnych kategorii pojazdu i kierunku ruchu (z czy do obszaru modelu). W punktach gdzie nie dysponowano pomiarami przypisano wartości średnie z dostępnej bazy danych. W tabl. 9.45 zestawiono współczynniki przeliczenia ruchu dobowego na godziny szczytu dla poszczególnych kategorii pojazdów.



Rys. 9.48 Więźba podróży tranzytowych samochodów osobowych w modelu przejściowym, SDR
źródło: opracowanie własne, tło: openstreetmap.org



Rys. 9.49 Więźba podróży tranzytowych samochodów ciężarowych z przyczepami/naczepami w modelu przejściowym, SDR
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

Tabl. 9.45. Udział godzin szczytu w dobie na poszczególnych wlotach do modelu metropolitalnego w podziale na kierunek i kategorie pojazdów

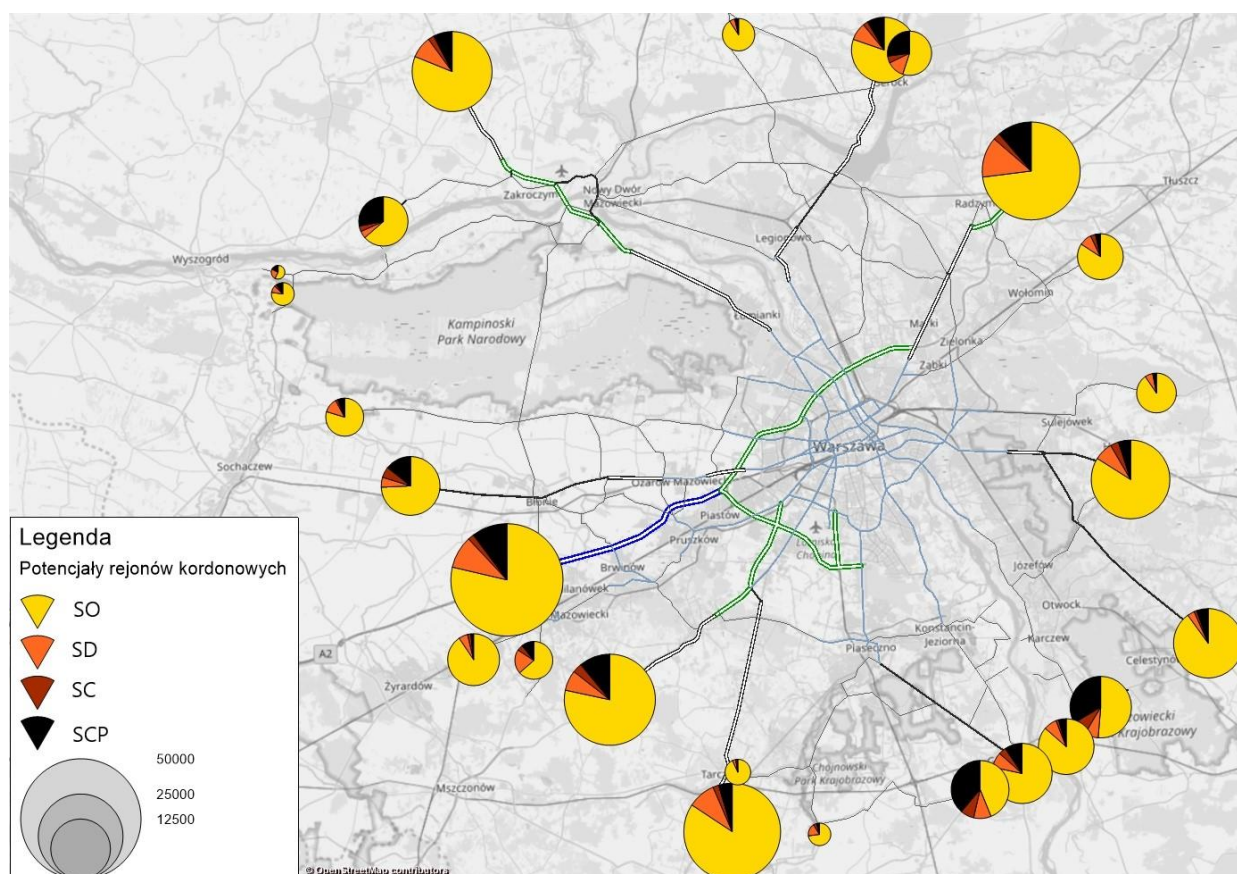
nr rejonu	nazwa	samochody osobowe				samochody dostawcze				samochody ciężarowe				samochody ciężarowe z naczepą/przyczepą			
		7:00-8:00		16:00-17:00		7:00-8:00		16:00-17:00		7:00-8:00		16:00-17:00		7:00-8:00		16:00-17:00	
		wjazd	wyjazd	wjazd	wyjazd	wjazd	wyjazd	wjazd	wyjazd	wjazd	wyjazd	wjazd	wyjazd	wjazd	wyjazd	wjazd	wyjazd
10140189	DK62-W	0.037	0.025	0.027	0.039	0.026	0.023	0.034	0.023	0.032	0.014	0.007	0.007	0.020	0.019	0.035	0.028
10140221	S7-N	0.031	0.027	0.034	0.042	0.029	0.021	0.022	0.022	0.028	0.035	0.039	0.028	0.011	0.015	0.016	0.021
10140953	DW637	0.040	0.027	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.030	0.025	0.028	0.022	0.019	0.020	0.025
10140959	DK2-E	0.043	0.025	0.033	0.049	0.035	0.024	0.037	0.036	0.008	0.045	0.030	0.008	0.012	0.033	0.017	0.023
10141012	DW632	0.040	0.027	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.030	0.025	0.028	0.022	0.019	0.020	0.025
10141036	DK50-E	0.051	0.029	0.031	0.042	0.052	0.023	0.019	0.029	0.062	0.037	0.030	0.040	0.049	0.046	0.029	0.028
10141042	S19	0.037	0.028	0.028	0.025	0.049	0.025	0.033	0.023	0.013	0.033	0.023	0.005	0.028	0.013	0.019	0.026
10141049	DW801	0.04	0.027	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.03	0.025	0.028	0.022	0.019	0.02	0.025
10141076	DW634	0.040	0.027	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.030	0.025	0.028	0.022	0.019	0.020	0.025
10141083	S8-N	0.037	0.027	0.028	0.049	0.039	0.027	0.016	0.017	0.021	0.024	0.014	0.005	0.009	0.014	0.009	0.012
10141104	DW719	0.040	0.027	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.030	0.025	0.028	0.022	0.019	0.020	0.025
10141109	S8-S	0.048	0.027	0.037	0.041	0.019	0.024	0.038	0.072	0.039	0.027	0.024	0.064	0.030	0.013	0.013	0.024
10141125	S7-S	0.046	0.026	0.034	0.060	0.027	0.030	0.036	0.039	0.037	0.029	0.039	0.031	0.038	0.037	0.037	0.046
10141164	DK79	0.043	0.022	0.016	0.045	0.043	0.031	0.004	0.049	0.039	0.031	0.016	0.029	0.043	0.043	0.019	0.035
10141168	DK50-W	0.049	0.020	0.030	0.042	0.019	0.034	0.024	0.028	0.042	0.031	0.039	0.025	0.040	0.049	0.024	0.028
10141203	DW722	0.040	0.027	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.030	0.025	0.028	0.022	0.019	0.020	0.025
10141204	DW876	0.040	0.027	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.030	0.025	0.028	0.022	0.019	0.020	0.025
10141230	DW575	0.040	0.027	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.030	0.025	0.028	0.022	0.019	0.020	0.025
10141231	DW 705	0.040	0.027	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.030	0.025	0.028	0.022	0.019	0.020	0.025
10141257	DK92	0.060	0.030	0.027	0.048	0.039	0.021	0.024	0.028	0.021	0.027	0.025	0.035	0.026	0.015	0.019	0.027
10141269	DW580	0.050	0.035	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.030	0.025	0.028	0.022	0.019	0.020	0.025
10141305	DW579	0.040	0.027	0.031	0.045	0.033	0.026	0.023	0.034	0.027	0.030	0.025	0.028	0.022	0.019	0.020	0.025
10141334	DK61	0.030	0.030	0.035	0.038	0.033	0.031	0.029	0.017	0.020	0.053	0.013	0.018	0.025	0.024	0.012	0.023
10141339	A2-W	0.036	0.028	0.030	0.046	0.031	0.021	0.022	0.032	0.028	0.041	0.022	0.026	0.019	0.013	0.013	0.016
10141407	DK62-E	0.045	0.030	0.031	0.050	0.048	0.040	0.019	0.048	0.022	0.037	0.049	0.030	0.024	0.025	0.028	0.037

źródło: opracowanie własne

Przeniesienie informacji z modelu krajowego do metropolitalnego

Przeniesienie informacji z modelu krajowego do metropolitalnego następuje dwuetapowo. Przenoszone są informacje o natężeniach i potokach pasażerskich na wlotach oraz macierze podróży tranzytowych w stosunku do obszaru analizy (pomiędzy punktami kordonowymi).

W tym celu w modelu metropolitalnym, rejonom zewnętrznym przyporządkowane zostały potencjały generujące i absorbujące, odpowiadające wielkościom potoków obliczonych w modelu krajowym pomniejszonych o potoki tranzytowe. Wykorzystując procedury obliczeniowe rozkładu przestrzennego potencjały kordonowe zostały połączone z potencjałami rejonów wewnętrznych tworząc macierze źródło-docelowe w modelu metropolitalnym. W ten sposób doprowadzono do powstania rozagregowanych macierzy podróży źródło-docelowych do centrum obszaru.



Rys. 9.50 Potencjały ruchotwórcze na granicy modelu metropolitalnego: SDR rok 2015.
źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

9.2.7 Rozkład ruchu na sieć drogową

Rozkład ruchu w transporcie indywidualnym (obok rozkładu ruchu w transporcie zbiorowym) jest ostatnim etapem budowy modelu, przed procedurą kalibracyjną. Rozkład ruchu wykonuje się z użyciem opracowanych macierzy podróży na sieci transportowej zapisane w modelu. Wówczas podróże pomiędzy każdą parą rejonów obciążają sieć transportową z uwzględnieniem jakości połączenia pomiędzy nimi (mierzonej np. czasem podróży) i z uwzględnieniem impedancji alternatywnych ścieżek przejazdu. Wynikiem rozkładu jest przypisanie wartości natężeń ruchu (w podziale na kategorie pojazdów) do poszczególnych odcinków sieci. Wynikiem są także różnego rodzaju mierniki charakteryzujące stan systemu transportowego (np. pojazdokilometry, pojazdogodziny, osobogodziny) oraz obserwacje takie jak np. przeciążone ruchem odcinki sieci, trasy przejazdu pomiędzy źródłami i celami ruchu, struktura kierunkowa ruchu na skrzyżowaniach i w węzłach, wsiadł/wysiadł na przystankach.

W rozkładzie ruchu indywidualnego stosuje się metodę rozkładu „user equilibrium assignment”. Bazuje ona na pierwszej zasadzie równowagi Wardropa, która wywodzi się z założenia że użytkownicy

podejmują próby znalezienia jak najkorzystniejszej dla nich trasy przejazdu (o tzw. najmniejszym oporze, czyli np. najkrótszej po odległości, po czasie, najmniej kosztownej) i mówi o tym że stan równowagi jest osiągany wówczas gdy ten użytkownik nie może już jednostronnie (samodzielnie) obniżyć kosztów swojej podróży przez przeniesienie się na inną trasę. Wówczas rozkład ruchu osiąga optymalny stan – żaden z użytkowników nie może nic zyskać poprzez zmianę trasy przejazdu.

Rozkład ruchu w transporcie zbiorowym oparto na informacjach o częstotliwościach kursowania. Zapewnia możliwość kodowania rozkładów jazdy bez konieczności wprowadzania dokładnych minut odjazdu każdego kursu. Takie rozwiązanie jest zdecydowanie prostsze i bardziej dopasowane do wykorzystywania modelu do celów prognostycznych.

9.2.8 Kalibracja i walidacja modelu ruchu

Proces kalibracji stanowi ostatni etap w klasycznej budowie modelu transportowego. Jest procesem dopasowywania modelu, na podstawie obserwacji zgodności uzyskiwanych wyników z wartościami kontrolnymi (natężeniami ruchu, potokami ruchu w transporcie zbiorowym). Proces kalibracji modelu zachodzi w sposób iteracyjny, metodą kolejnych przybliżeń modelu to rzeczywistego odwzorowania podróży i ich rozkładu na sieć transportową. Kalibracja dotyczy, wszystkich etapów tworzonego modelu, tj. modelu generacji podróży, dystrybucji podróży, podziału zadań przewozowych czy wreszcie rozkładu ruchu na sieć transportową.

W trakcie kalibracji eliminowane są błędy powstające w trakcie budowy modelu: błędy w sieci, złe zakodowane odcinki. Korygowane są parametry odcinków: prędkości i przepustowości w celu lepszego odwzorowania warunków ruchu w godzinach szczytu. Pozostałymi aspektami w procesie kalibracji są korekty w podłączeniach rejonów do sieci, analiza wielkości potencjałów ruchotwórczych rejonów, wielkości udziałów godziny szczytu w poszczególnych motywacjach oraz korekty w opisie podziału na środki transportu.

Układ drogowy

Do kalibracji modelu wykorzystano wyniki pomiarów wykonanych w ramach opracowania oraz dostępne wyniki pomiarów wykonane w ostatnich latach w rejonie analizy w tym pomiary GPR2015. **Do kalibracji modelu wykorzystano 274 punkty pomiarowe** w których skład wchodzi wloty na skrzyżowania na których wykonano pomiary oraz natężenia kierunkowe w przekrojach pomiarowych.

Sprawdzenie kalibracji modelu transportu indywidualnego wykonano na podstawie metodyki wyznaczania statystycznego wskaźnika GEH na odcinkach sieci drogowej. Metodyka ta jest rekomendowana przez administrację drogową w Wielkiej Brytanii i opisana jest w oficjalnym podręczniku do projektowania dróg i mostów (the Design Manual for Roads & Bridges, Highways Agency) a także zalecana do stosowania przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad. Wskaźnik GEH jest formą rozkładu chi-kwadrat, który jest rozkładem zmiennej losowej. Wskaźnik dla poszczególnych odcinków GEH liczony jest następującego wzoru:

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

gdzie:

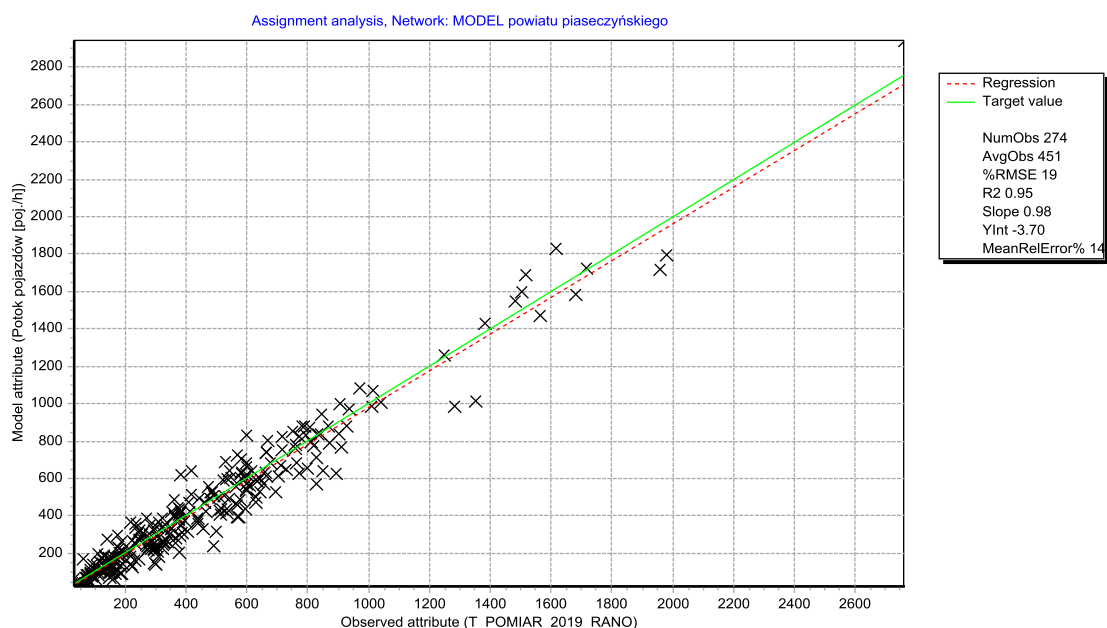
E – natężenie ruchu na odcinku w modelu (poj./godz.),

V – natężenie ruchu na odcinku z pomiarów ruchu (poj./godz.).

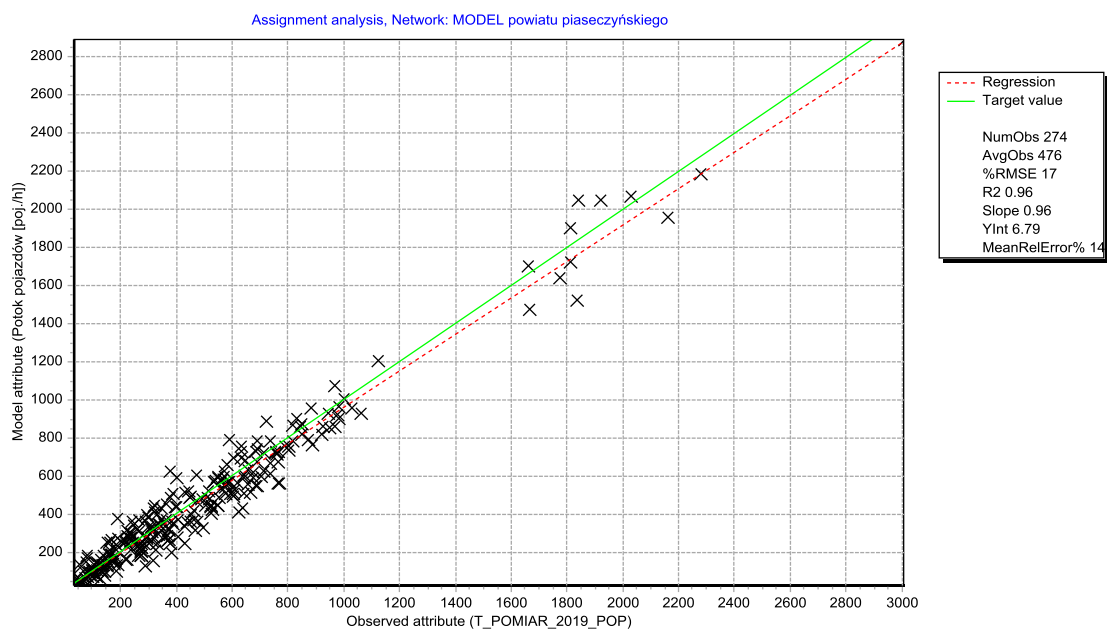
W wyniku porównania uzyskano następujące wyniki kalibracji:

- Wskaźnik korelacji R^2
 - szczyt poranny 0,95,
 - szczyt popołudniowy 0,96
- Udział punktów dla których $GEH < 5$
 - 81% w szczycie porannym
 - 80% w szczycie popołudniowym

Uzyskane wskaźniki kalibracyjne wskazują na dobry stopień kalibracji modelu. Różnice w wartościach natężeń ruchu są dopuszczalne i wynikają z odwzorowywania w modelu uogólnionych zachowań komunikacyjnych użytkowników systemu (w skali roku) i dokładności danych opisujących zagospodarowanie przestrzenne.



Rys. 9.51 Ocena zgodności potoków pojazdów uzyskanych w modelu z wynikami pomiarów. Szczyt poranny
źródło: opracowanie własne



Rys. 9.52 Ocena zgodności potoków pojazdów uzyskanych w modelu z wynikami pomiarów. Szczyt popołudniowy.

źródło: opracowanie własne

9.2.9 Transport zbiorowy – potoki pasażerskie w autobusach i pociągach

Do walidacji modelu w zakresie potoków pasażerskich w transporcie zbiorowym wykorzystano wyniki pomiarów pasażerów wykonane w ramach opracowania.

Łącznie model zweryfikowano w 26 punktach kontrolnych z przypisanymi danymi o napełnieniu, z rozróżnieniem rodzaju środka transportu oraz godziny szczytów komunikacyjnych.

Należy pamiętać że pomiary napełnień były wykonywane w formie szacowania pasażerów w pojazdach przez pomiarowców obserwujących przejeżdżające pojazdy. Taka metoda pomiaru jest obarczona dużym błędem (zwłaszcza w godzinach szczytu), sięgającym niekiedy powyżej 20% - dotyczy to zarówno możliwości niedoszacowania jak i przeszacowania liczby pasażerów w pojeździe. W wyniku porównania uzyskano następujące, wysokie wskaźniki korelacji R^2

- szczyt poranny 0,98
- szczyt popołudniowy 0,98

Tabl. 9.46. Porównanie wyników modelu z pomiarami ruchu w transporcie zbiorowym

l.p	Przekrój	Odcinek	Kierunek	Szczyt poranny		Szczyt popołudniowy	
				pomiar	model	pomiar	model
1	Puławska	Geodetów-Kuropatwy	do Warszawy	1588	1758	479	440
2			z Warszawy	183	200	1901	1633
3	al. Krakowska	Sękocin – Janki	do Warszawy	240	219	77	73
4			z Warszawy	90	78	102	110
5	Drewny	Warszawska – Przyczółkowa	do Warszawy	558	812	246	204
6			z Warszawy	120	98	553	560
7	Postępu	Słoneczna – Krasickiego	do Warszawy	35	70	3	13
8			z Warszawy	7	14	8	41
9	Słoneczna (DW 721)	Okężna – Postępu	na wschód	22	89	45	47
10			na zachód	75	74	25	51
11	Chyliczkowska	Armii Krajowej – Julianowska	na wschód	263	153	65	133
12			na zachód	220	93	97	92
13	Asfaltowa (DK 79)	Pólna - Armii Krajowej	do Piaseczna	30	77	23	20
14			z Piaseczna	18	18	45	33
15	Pod Bateriami (DW 722)	Graniczna - Modrzewiowa	do Piaseczna	385	436	84	104
16			z Piaseczna	103	77	279	197
17	Wilanowska (DW724)	Od Lasu – Witaminowa	do Konstancina	98	127	14	40
18			z Konstancina	14	49	126	117
19	LK8	Ustanówek – Zalesie Górne	do Warszawy	553	590	58	84
20			z Warszawy	131	118	480	462
21	LK8	Zalesie Górne - Piaseczno	do Warszawy	981	896	112	117
22			z Warszawy	176	125	676	659
23	LK8	Piaseczno - Nowa Iwiczna	do Warszawy	1953	2012	188	238
24			z Warszawy	289	174	1306	1347
25	LK8	Nowa Iwiczna – W-wa Jeziorki	do Warszawy	2579	2554	212	294
26			z Warszawy	284	155	1583	1688
wskaźnik korelacji R ²				0.98		0.98	

źródło: opracowanie własne

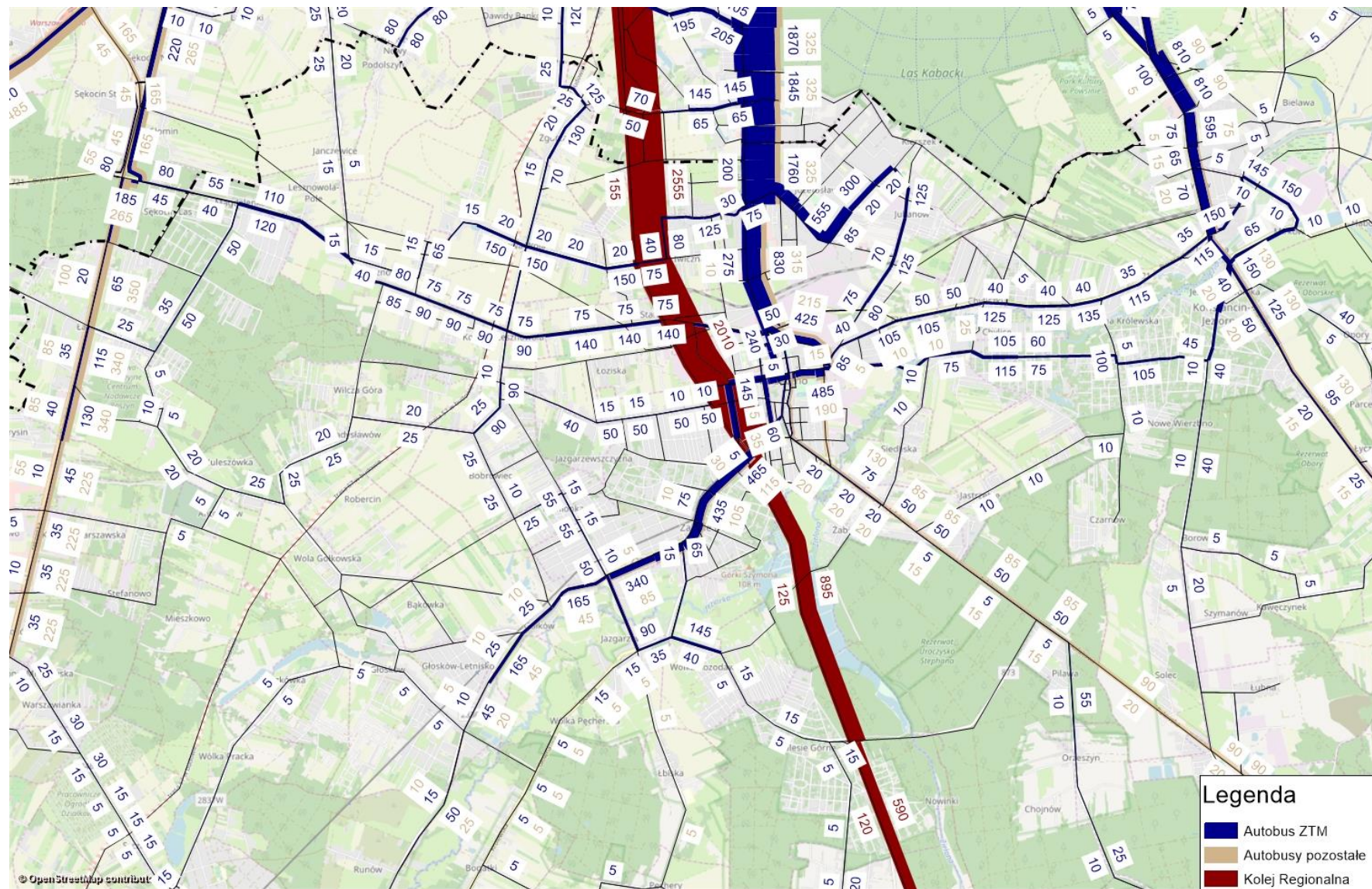


Rys. 9.53. Rozkład ruchu pojazdów w modelu dla roku 2019 w godzinie szczytu porannego.

źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap

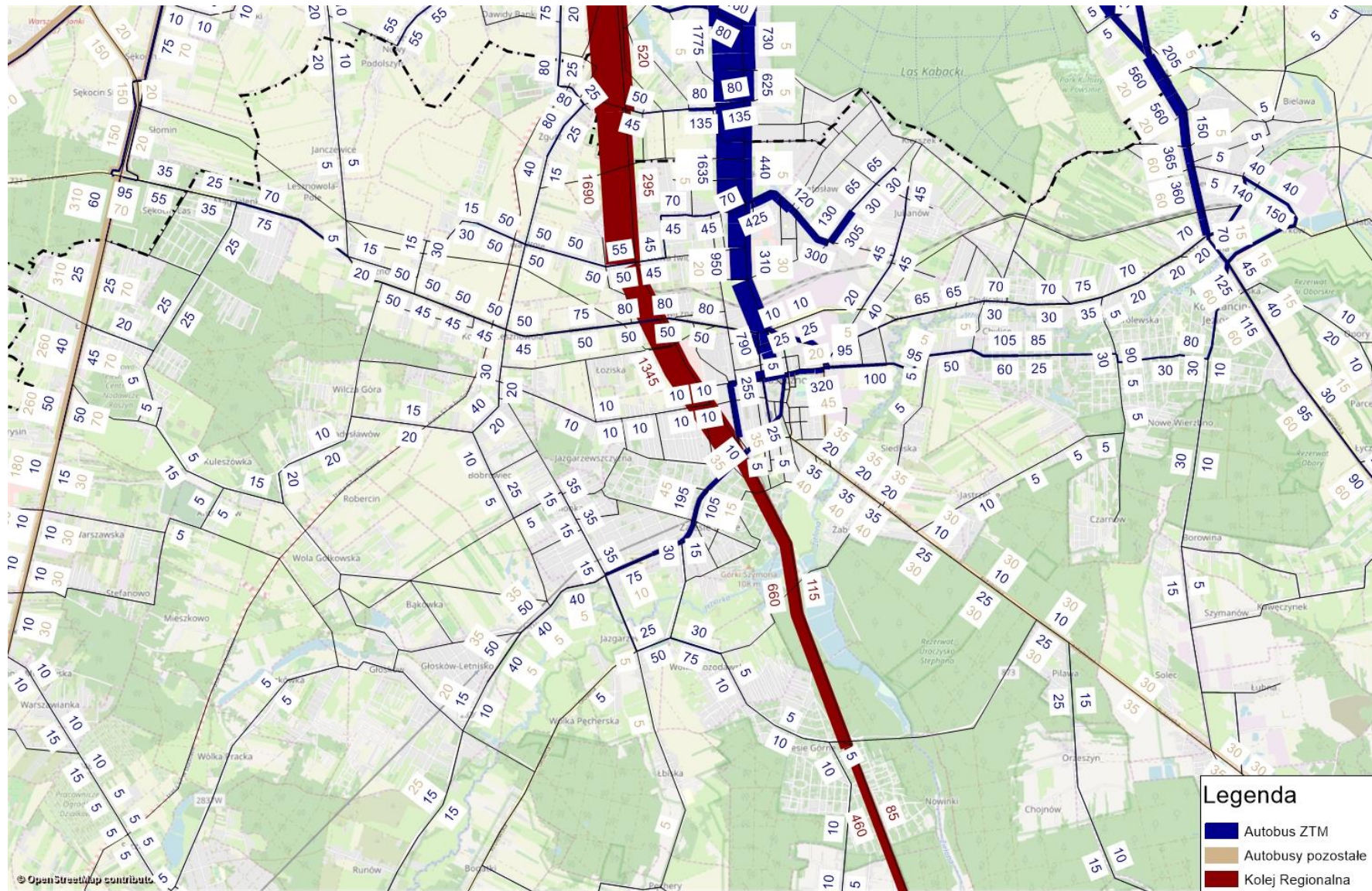


Rys. 9.54. Rozkład ruchu pojazdów w modelu dla roku 2019 w godzinie szczytu popołudniowego.
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



Rys. 9.55 Rozkład ruchu pasażerskiego w modelu dla roku 2019 w godzinie szczytu porannego.

źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap



Rys. 9.56 Rozkład ruchu pasażerskiego w modelu dla roku 2019 w godzinie szczytu popołudniowego.
 źródło: opracowanie własne, tło: © autorzy OpenStreetMap