



**STUDIUM
TRANSPORTOWE**
SUBREGIONU CENTRALNEGO
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

Komputerowy modelu ruchu dla stanu istniejącego

raport z realizacji Etapu 5

Sopot/Poznań/Kraków
listopad 2019



Autorzy opracowania:



mgr Aneta Kostelecka
mgr Kamil Pietrzak
mgr inż. Bartosz Brzeziński
mgr inż. Barbara Strzebrakowska



mgr inż. Jacek Thiem
mgr inż. Joanna Thiem
mgr inż. Andrzej Maćkowiak
mgr inż. Robert Budny
mgr inż. Beata Kempa
mgr inż. Justyna Sumińska
mgr inż. Łukasz Łykowski
mgr Marcin Popławski

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	4
2. Słownik	4
3. Wykorzystane wyniki archiwalnych badań i pomiarów	6
4. Model sieci transportowej	6
4.1. Rejony komunikacyjne	6
4.2. Model sieci transportu publicznego	9
4.3. Model sieci drogowo-ulicznej.....	12
5. Model popytu	26
6. Model przemieszczeń osób	28
6.1. Motywacje podróży	28
6.2. Generacja ruchu	29
6.3. Rozkład przestrzenny	35
6.4. Podział zadań przewozowych	36
6.5. Model ruchu zewnętrznego osób	40
6.6. Udział godzin szczytu	40
7. Model przemieszczeń towarów.....	42
7.1. Motywacje przemieszczeń	42
7.2. Generacja ruchu	44
7.3. Rozkład przestrzenny	45
7.4. Model ruchu towarowego zewnętrznego	45
7.5. Udział godzin szczytu	46
8. Rozkład ruchu na sieć.....	47
8.1. Wyniki rozkładu ruchu transportu samochodowego.....	47
8.2. Wyniki rozkładu ruchu transportu zbiorowego	50
9. Sprawdzenie poprawności modelu.....	52
9.1. Generacja i rozkład przestrzenny podróży	52
9.2. Podział zadań przewozowych	56
9.3. Rozkład ruchu na sieć.....	57
10. Procedury VISUM.....	65
10.1. Opis procedur	65
10.2. Opis macierzy.....	79
Spis tabel	87
Spis rysunków	88

1. Wprowadzenie

Niniejszy raport jest częścią projektu p.t.: Studium Transportowe Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego wykonywanego na zlecenie Związku Gmin i Powiatów Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego. Studium obejmuje obszar Metropolii Górnośląsko-Zagłębiowskiej i gminy Jaworzno. W raporcie opisano zasady budowy modelu ruchu wykonywanego w ramach Studium, wraz z wybranymi wynikami i wnioskami.

2. Słownik

Uwaga: Nomenklatura związana z zagadnieniami modelowania ruchu jest obszerna i złożona. Niniejszy słownik zawiera jedynie część definicji, które autorzy wytypowali jako niezbędne dla ogólnego zrozumienia prezentowanych zagadnień. Definicje starano się przedstawić w przystępny sposób, jednak dla lepszego zrozumienia określić o tematyce związanej z modelowaniem ruchu proponuje się zapoznanie ze specjalistycznym słownikiem umieszczonym na stronie www.slovníkkbr.pl.

Model ruchu - numeryczne odwzorowanie procesów, zachowań i warunków w ruchu pojazdów i podróży osób.

Model generacji ruchu - odwzorowanie wielkości powstającego w rejonach komunikacyjnych ruchu z wykorzystaniem zmiennych objaśniających związanych z zagospodarowaniem obszaru rejonu np. liczba mieszkańców, liczba miejsc pracy. Generacja ruchu składa się z produkcji ruchu i atrakcji ruchu.

Model rozkładu przestrzennego - odwzorowanie tzw. struktury przestrzennej ruchu czyli informacji o wszystkich relacjach podróży i przemieszczeń (skąd - dokąd).

Model podziału modalnego - model podziału na środki podróżowania czyli odwzorowanie zachowań komunikacyjnych związanych z wyborem środka transportu.

Model sieci transportowych - odwzorowanie jako sieci numerycznej, elementów sieci drogowo-ulicznej np. odcinki, skrzyżowania, organizacja ruchu oraz sieci komunikacji zbiorowej np. linie, przystanki, stacje, rozkład jazdy.

Produkcja ruchu - część ruchu generowanego, będąca ruchem wyjazdowym "z" rejonu komunikacyjnego.

Atrakcja ruchu - część ruchu generowanego, będąca ruchem wjazdowym "do" rejonu komunikacyjnego.

Rejon komunikacyjny - obszar, dla którego sumuje się podróże odwzorowywane w więźbie podróży.

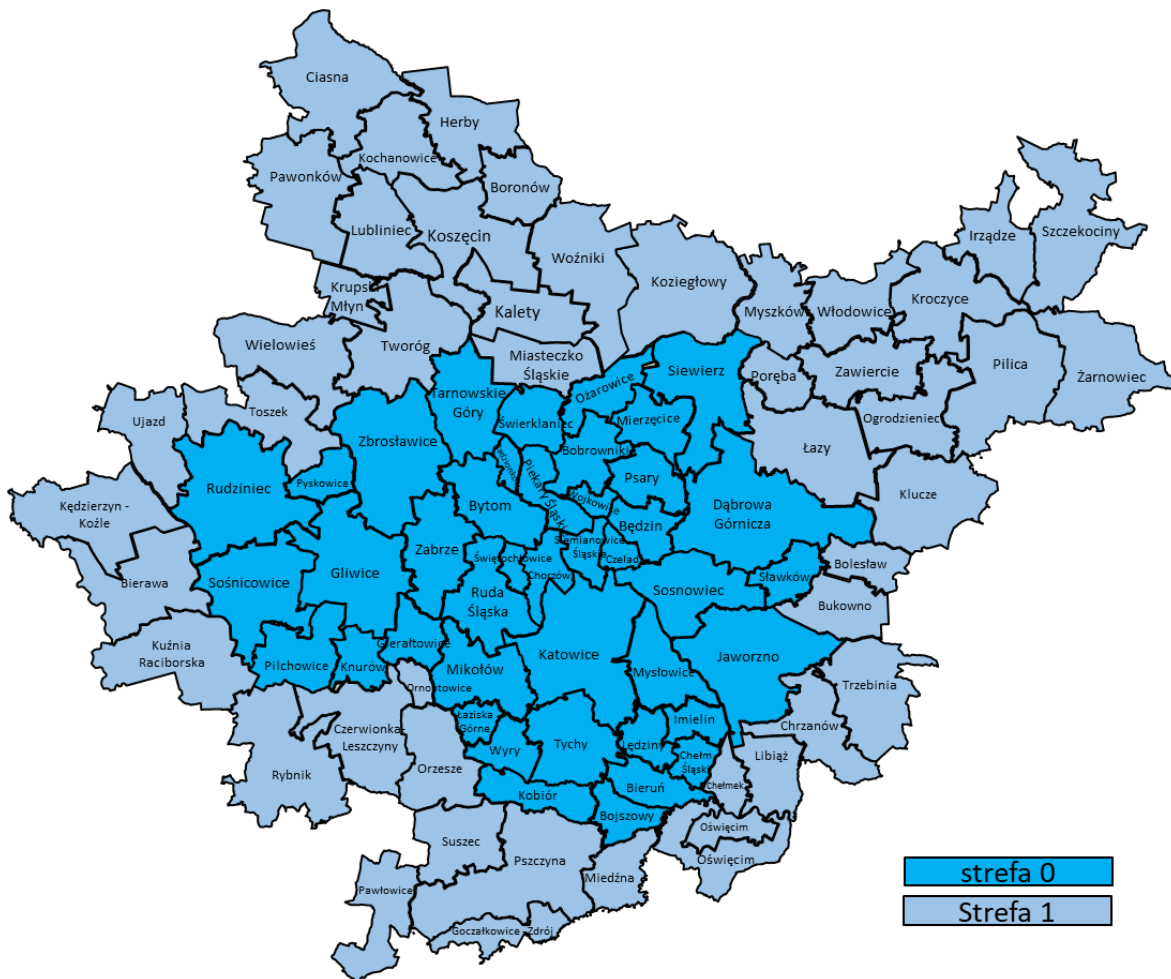
Motywacja podróży - opis podróży za pomocą motywu jej wykonania, przy czym podaje się zarówno motyw celu podróży jak i motyw źródła podróży. Przykład: źródło - dom, cel - praca, motywacja podróży: dom-praca.

Więźba (macierz) podróży - zapis liczby podróży wykonywanych z każdego rejonu do wszystkich pozostałych jak i do siebie samego.

Strefa 0 (Rysunek 1) – obszar 41 gmin województwa śląskiego, wchodzących w skład Metropolii Górnośląsko-Zagłębiowskiej oraz gmina Jaworzno. Strefa 0 jest głównym obszarem analiz Studium Transportowego – przeprowadzono na nim wszystkie badania opisywane w niniejszym dokumencie.

Strefa 1 (Rysunek 1) – obszar składający się z 48 gmin bezpośrednio przylegających do Strefy 0 lub będących generatorami ruchu dla strefy 0. W strefie 1 znajduje się 36 gmin z województwa śląskiego, 9 gmin z woj. małopolskiego oraz 3 gminy z woj. opolskiego. Na obszarze strefy 1 przeprowadzono badanie ankietowe w gospodarstwach domowych.

Rysunek 1 Podział obszaru analiz na strefy.



Źródło: Opracowanie własne.

Rozkład ruchu na sieć - proces przydzielenia podróżom zapisanym w poszczególnych relacjach więzby podróży, ścieżek w modelu sieci transportowej. Efektem rozkładu ruchu na sieć są potoki ruchu przypisane do poszczególnych elementów modelu sieci transportowej.

Ruch tranzytowy - część ruchu zewnętrznego, którego zarówno cele jak i źródła znajdują się poza analizowanym obszarem t. j. w przypadku Studium Transportowego poza strefą 0.



Ruch zewnętrzny – ruch, którego źródło i/lub cel znajdują się poza analizowanym obszarem t. j. w przypadku Studium Transportowego poza strefą 0. W ruchu zewnętrznym wyodrębniono ruch daleki, którego źródło i/lub cel znajdują się poza strefami 0 i 1).

Ruch wewnętrzny – ruch, którego zarówno źródło jak i cel znajdują się w analizowanym obszarze t. j. w przypadku Studium Transportowego w strefie 0.

3. Wykorzystane wyniki archiwalnych badań i pomiarów

Badania i pomiary, których wyniki wykorzystano w modelu ruchu zostały zaprezentowane w raportach 3a i b oraz 4a i b. W niniejszym raporcie częściowo prezentujemy wyniki badań i pomiarów w zakresie odnoszącym się bezpośrednio do budowy i weryfikacji modelu ruchu. Model został zbudowany w oparciu o wyniki badań ankietowych gospodarstw domowych, badań ankietowych na dworcach, badania ankietowe kierowców pojazdów ciężarowych oraz kordonowego pomiaru ruchu zewnętrznego i pomiaru funkcji oporu odcinków. Do weryfikacji modelu wykorzystano pomiary natężeń na ekranach, napełnień w transporcie zbiorowym, ankiet w transporcie zbiorowym, pomiaru numerów rejestracyjnych na ekranach wewnętrznych, pomiarów ruchu przy centrach handlowych.

4. Model sieci transportowej

4.1. Rejony komunikacyjne

Model ruchu został zbudowany dla obszaru Metropolii Górnośląsko-Zagłębiowskiej (dalej Metropolii) i gminy Jaworzno wraz z przyległymi gminami. Obszar podzielony został na dwie strefy 0 i 1, przy czym strefa 0 obejmuje obszar Metropolii i gminy Jaworzno, natomiast strefa 1 obszar przyległych gmin.

Podział obszaru na rejony komunikacyjne został dokonany w Etapie 2 studium. Strefa 0 została podzielona na 880 rejonów komunikacyjnych. Podział oparto na naturalnych i sztucznych przeszkodach komunikacyjnych, uwzględniono granice miast i gmin, oraz historyczne podziały na rejony komunikacyjne. Strefa 1 została podzielona na 48 rejonów komunikacyjnych, z numeracją w zakresie 43001-43048, opartych na granicach miast i gmin (jedna gmina - jeden rejon).

Tabela 1 Zestawienie liczby i numeracji rejonów komunikacyjnych w gminach strefy 0.

Lp.	Gmina	Liczba rejonów	Numeracja rejonów
1	Będzin	21	6001-6021
2	Bieruń	11	38001-38011
3	Bobrowniki	7	33001-33007
4	Bojszowy	7	24001-24007
5	Bytom	41	37001-37041
6	Chełm Śląski	5	40001-40005
7	Chorzów	37	13001-13037
8	Czeladź	15	7001-7015
9	Dąbrowa Górnicza	42	9001-9042
10	Gierałtowiec	9	16001-16009
11	Gliwice	53	27001-27053
12	Imielin	9	42001-42009
13	Jaworzno	28	10001-10028
14	Katowice	88	1001-1088
15	Knurów	18	15001-15018
16	Kobiór	7	23001-23007
17	Lędziny	10	41001-41010
18	Łaziska Górne	14	17001-17014
19	Mierzęcice	6	36001-36006
20	Mikołów	30	20001-20030
21	Mysłowice	28	2001-2028
22	Ożarówce	7	32001-32007
23	Piekary Śląskie	26	4001-4026
24	Pilchowice	8	26001-26008
25	Psary	7	35001-35007
26	Pyskowice	15	19001-19015
27	Radzionków	11	18001-18011
28	Ruda Śląska	32	11001-11032
29	Rudziniec	11	31001-31011
30	Siemianowice Śląskie	17	12001-12017
31	Siewierz	14	34001-34014
32	Sławków	12	8001-8012
33	Sosnowiec	66	3001-3066
34	Sośnicowice	10	30001-30010
35	Świerklaniec	5	28001-28005
36	Świętochłowice	25	14001-14025
37	Tarnowskie Góry	19	21001-21019
38	Tychy	27	39001-39027
39	Wojkowice	8	5001-5008
40	Wry	11	25001-25011
41	Zabrze	48	22001-22048
42	Zbrosławice	15	29001-29015
	Razem strefa 0	880	1001-42009

Źródło: Opracowanie własne.

Dodatkowo wydzielono 67 rejonów zewnętrznych przypisanych do wylotów drogowych i kolejowych na granicy strefy 0. Rejony te zostały wykorzystane do zamodelowania ruchu tranzytowego oraz ruchu docelowo - źródłowego dalekiego (spoza stref 0 i 1) oraz ruchu docelowo – źródłowego dla strefy 0.

Rejony w zakresie 50001-50070 to rejony kordonu zewnętrznego drogowego, natomiast rejony w zakresie 60001-60012 to rejony kordonu zewnętrznego kolejowego.

Tabela 2 Zestawienie liczby i numeracji rejonów komunikacyjnych na kordonie zewnętrznym drogowym.

Lp.	Numer rejonu	Nr drogi	Lp.	Numer rejonu	Nr drogi
1	50001	A4	30	50031	DW790
2	50002	DK40	31	50032	DW796
3	50003	DW408	32	50033	DK78
4	50004	DW919	33	50034	DW793
5	50005	DK78	34	50035	DK1
6	50006	DP 2980 S	35	50038	DW908
7	50007	DW924	36	50039	DK11
8	50008	A1	37	50040	DP 3215 S
9	50009	DP 2908 S	38	50041	DP 2905 S
10	50010	DP 2909 S	39	50042	DP 2902 S
11	50011	DP 5305 S	40	50043	DP 2904 S
12	50012	DW925	41	50044	DW901
13	50013	DP 5302 S	42	50045	DK94
14	50014	DK81	43	50046	DP 2913 S
15	50015	DP 5314 S	44	50047	DW907
16	50016	DP 5313 S	45	50048	DP 2918 S
17	50017	DK1	46	50050	gminna
18	50018	DW931	47	50053	DW912
19	50019	DP 4138 S	48	50054	DP 3241 S
20	50020	DP 4137 S	49	50055	DP 3241 S
21	50021	DK44	50	50057	DP 1717 S
22	50022	DW780	51	50060	DP 4807 S
23	50023	DP 6806 S	52	50064	DW928
24	50024	DK79	53	50066	DP 4136 S
25	50025	A4	54	50067	DW921
26	50026	DP 6801 S	55	50068	DP 5325 S
27	50027	DP 6804 S	56	50069	gminna
28	50028	DK94	57	50070	gminna
29	50029	DP 6203 S			

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3 Zestawienie liczby i numeracji rejonów komunikacyjnych na kordonie zewnętrznym kolejowym.

Lp.	Numer rejonu	Kierunek	Lp.	Numer rejonu	Kierunek
1	60001	Kędzierzyn - Koźle	6	60007	Bukowno
2	60002	Orzesze	7	60008	Łazy
3	60004	Pszczyna	8	60009	Miasteczko Śląskie
4	60005	Oświęcim	9	60011	Toszek
5	60006	Trzebinia	10	60012	Toszek Północ

Źródło: Opracowanie własne.

4.2. Model sieci transportu publicznego

Model sieci transportu zbiorowego oparto o model sieci drogowej. Dodatkowo wprowadzono odcinki odwzorowujące torowiska tramwajowe oraz kolejowe. Sieci tramwajowe i kolejowe powiązano z siecią drogową z wykorzystaniem odcinków pieszych, co również wykorzystano do odwzorowania węzłów przesiadkowych.

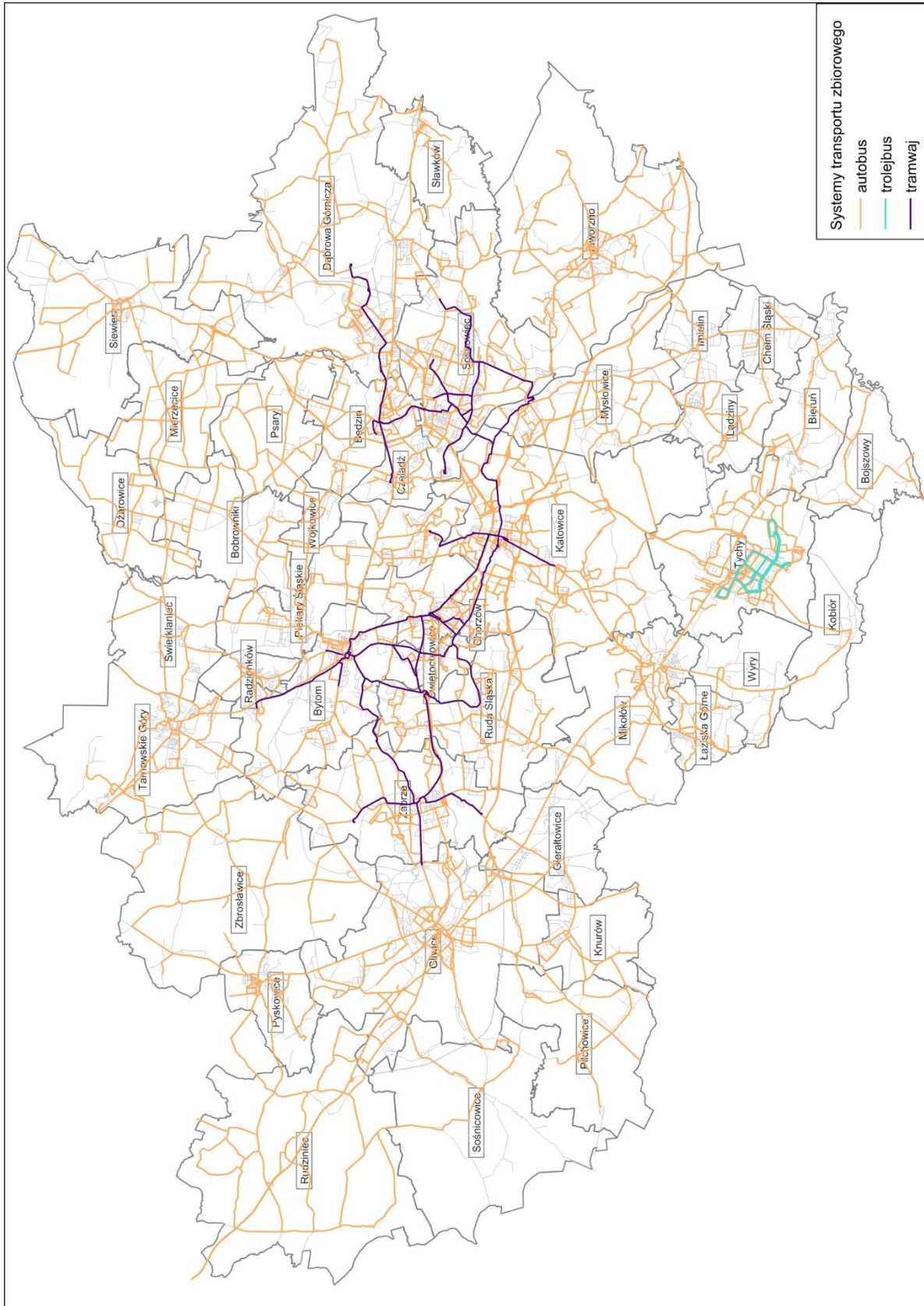
Bazą do konfigurowania przebiegów linii transportowych były pozyskane dane - pliki GTFS z marszrutyzacją wraz z lokalizacją przystanków oraz rozkładem jazdy dla linii transportu publicznego organizowanego przez KZK GOP. W dalszym etapie sieć została uzupełniona o lokalizację przystanków i przebiegi pozostałych linii transportowych. Dla wszystkich linii wprowadzono dobowe rozkłady jazdy. W stanie istniejącym wprowadzony został rozkład jazdy dla dnia roboczego, na podstawie rozkładu jazdy obowiązującego w I kwartale 2018 r.

W modelu uwzględniono następujące sieci transportowe:

- autobusy i tramwaje organizowane przez KZK GOP,
- autobusy i trolejbusy organizowane przez MZK Tychy,
- autobusy organizowane przez MZKP Tarnowskie Góry,
- autobusy PKM Jaworzno,
- autobusy organizowane przez UG Pawłowice,
- autobusy GTV BUS
- autobusy organizowane przez ZKGKM Olkusz,
- autobusy Feniks V,
- autobusy Inter oraz Unibus,
- autobusy PKS Racibórz,
- autobusy FlixBus,
- linie autobusowe dodatkowe: Linia Lotnisko, Auchan Sosnowiec, Zabrze M1,
- linie przewoźników kolejowych, tj. Koleje Śląskie, PolRegio, PKP IC.

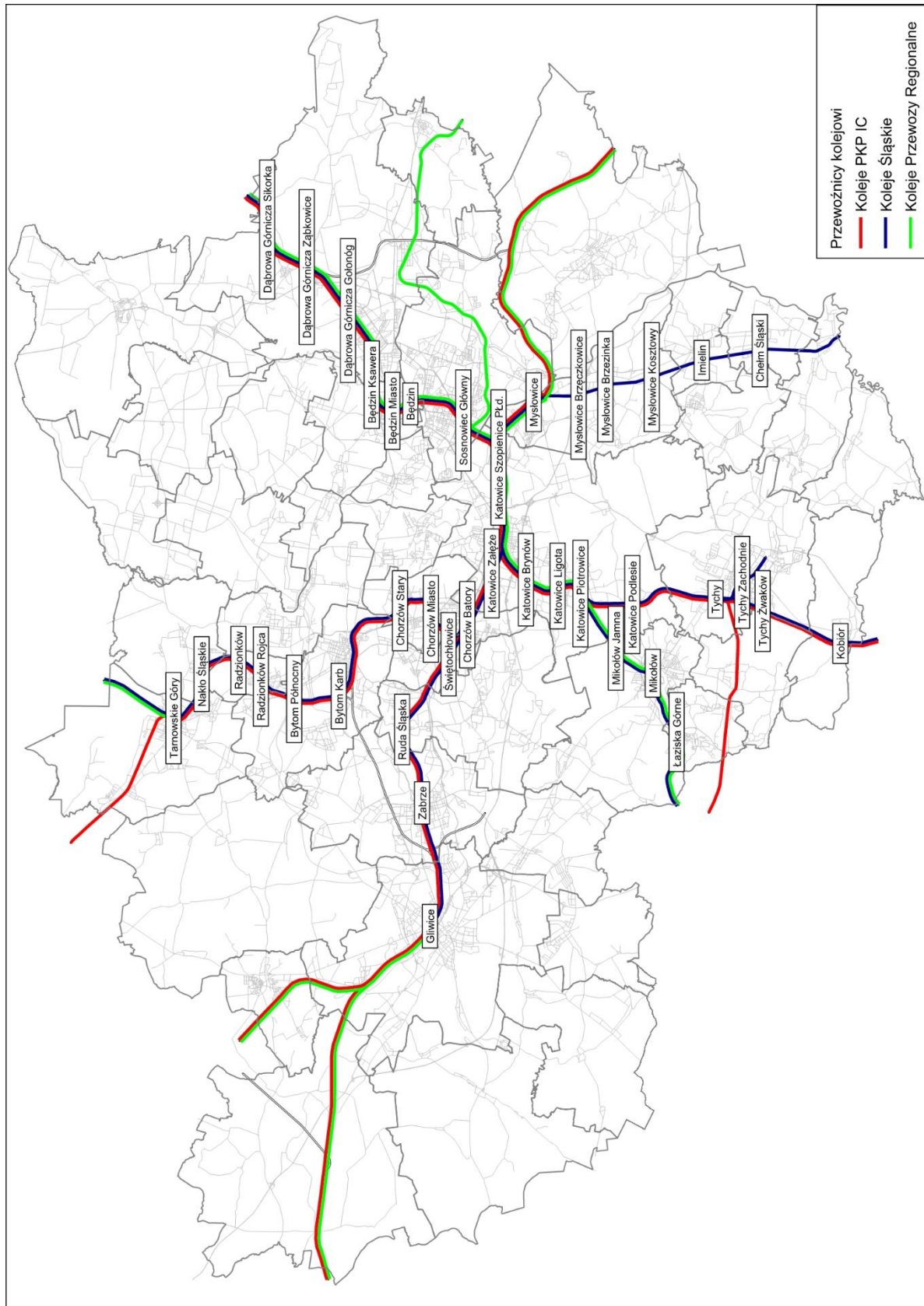
Poniżej zilustrowano sieci transportu zbiorowego odwzorowane w modelu.

Rysunek 2 Sieć transportu zbiorowego - autobus, trolejbus, tramwaj.



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 3 Sieć transportu zbiorowego - kolej.



Źródło: Opracowanie własne.

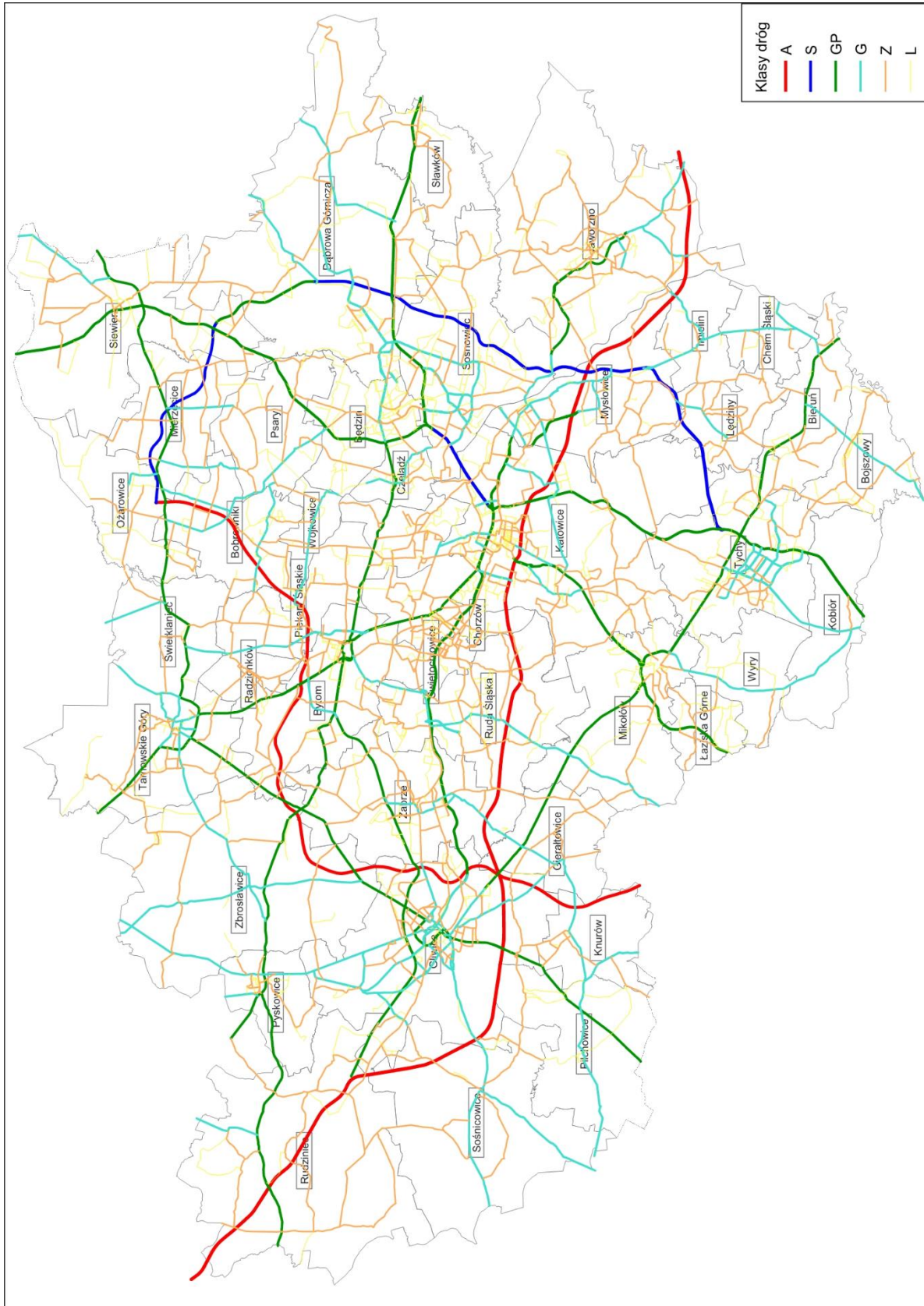


4.3. Model sieci drogowo-ulicznej

Modelem sieci objęto ulice i drogi w granicach strefy 0 w klasie ulicy lokalnej L i wyższych klas, przy czym w przypadku dróg kategorii L zamodelowano jedynie drogi prowadzące linie transportu zbiorowego oraz powiązania istotne dla prawidłowości rozkładu ruchu na sieć

W modelu wprowadzono typy odcinków w zależności od klasy i przekroju poprzecznego odwzorowywanych ulic i dróg. Klasyfikacja ta została przedstawiona w tabeli 5 oraz na rysunku poniżej.

Rysunek 4 Klasyfikacja dróg.



Źródło: Opracowanie własne.



Dwujezdniowe odcinki dróg i ulic zostały odwzorowane w modelu jako osobne jezdnie jednokierunkowe. Konsekwencją tego jest rzeczywiste odwzorowanie łącznic na węzłach drogowych. Skrzyżowania jednopoziomowe nie są definiowane (nie ma określonego typu skrzyżowań jednopoziomowych).

Dostęp do odcinków sieci został określony z podziałem na:

- poszczególne środki transportu zbiorowego,
- samochód osobowy,
- samochód dostawczy,
- samochód ciężarowy,
- ruch pieszy.

Klasyfikacja odcinków oraz funkcje oporu odcinka

Funkcja oporu odcinka opisuje spadek prędkości potoku pojazdów wynikających ze wzrostu natężenia ruchu. Zależność ta jest niezwykle istotna z punktu widzenia budowy modelu symulacyjnego ponieważ pozwala określić czas potrzebny do pokonania danego odcinka w obciążonej sieci ulicznej. Podczas iteracyjnego rozkładu ruchu na sieć wpływa to na wybór poszczególnych ścieżek podróży.

Jako funkcję oporu przestrzeni zastosowano funkcję BPR2 o postaci:

$$t_{cur} = \begin{cases} t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^b) & \text{gdy } sat \leq sat_{crit} \\ t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^{b'}) & \text{gdy } sat > sat_{crit} \end{cases}$$

gdzie:

$$sat = \frac{q}{q_{max} \cdot c}$$

- t_{cur} - czas przejazdu odcinka jednostkowego w sieci obciążonej,
 t_0 - czas przejazdu odcinka jednostkowego w ruchu swobodnym,
 sat - stopień wykorzystania zdolności przepustowej,
 sat_{crit} - krytyczny stopień wykorzystania zdolności przepustowej,
 a, b, b' - parametry modelu

Parametr a określa spadek prędkości potoków ruchu ze względu na wykorzystanie przepustowości, jeżeli jest on równy 0, to prędkość niezależnie od natężenia drogi nie ulegnie zmianie, natomiast przy większej wartości tego parametru to przy mniejszym stopniu wykorzystania przepustowości wystąpi zjawisko spadku prędkości potoków ruchu. Parametr b odpowiada za kształt funkcji oporu, im jest on wyższy to spadek prędkości występuje później natomiast jest on bardziej gwałtowny, natomiast gdy parametr ten ma mniejszą wartość to spadek prędkości występuje przy mniejszym natężeniu. Parametr b' określa podobne zależności z tą różnicą że dotyczy on potoków ruchu, który powoduje stopień wykorzystania zdolności przepustowej większy niż krytyczny.

Stopecień wykorzystania zdolności przepustowej w funkcji BPR2 wyznaczono wg wzoru:

$$sat \frac{q}{q_{max} \cdot c}$$

gdzie:

q -potok na odcinku,

q_{max} – zdolność przepustowa odcinka,

c - parametr modelu

Parametr c koryguje poziom swobody ruchu.

Dane źródłowe

W celu zindywidualizowania funkcji oporu odcinków dla modelu ruchu Metropolii Górnośląsko-Zagłębiowskiej oraz gminy Jaworzno, dokonano na tym obszarze szeregu pomiarów (53 odcinki), których celem było określenie średniego czasu przejazdu odcinka przy pomierzonym natężeniu ruchu na tym odcinku. W ramach badania przeprowadzono pomiary natężenia ruchu drogowego z podziałem kierunkowym w 9 kategoriach pojazdów: rower, motocykl, samochód osobowy, samochód dostawczy (DMC<3,5t), samochód ciężarowy, samochód ciężarowy ciężki, pojazd powolny, minibus, autobus. Pomiary przeprowadzono na wszystkich klasach dróg/ulic w trzech rodzajach zagospodarowania przestrzennego: w intensywnej zabudowie śródmiejskiej, na terenach zurbanizowanych poza obszarem śródmiejskim oraz na terenach peryferyjnych, z uwzględnieniem czynników występujących w modelowanej sieci drogowej, które zostały zestawione w poniższej tabeli.

Tabela 4 Odcinki pomiarowe z uwzględnieniem ich cech.

Odcinek	Długość odcinka [m]	Klasa	Numer drogi	Przekrój drogi	Kolizyjność	Dopuszczalna prędkość [km/h]	Obszar	Skrzyżowania z sygnalizacją	Skrzyżowania bez sygnalizacji	Przejścia dla pieszych bez sygnalizacji	Torowisko wbudowane	Wjazdy
Będzin - Kołłątaja	6-42	G	910	2x3	tak	70	Z	nie	tak	nie	nie	tak
Borowa Wieś - Gliwicka	600	G	44	1x2	tak	50	P	nie	tak	tak ¹⁾	nie	tak
Bytom - Konstytucji	350	Z	-	1x2	tak	40	Z	nie	tak	tak	tak	tak
Bytom - A1	6500	A	A1	2x2	nie	140	N	nie	nie	nie	nie	nie
Chorzów - Batorego	260	Z	-	1x2	tak	40	Z	nie	nie	tak	nie	tak
Chorzów - Katowicka	400	G	79	1x4	tak	60	Ś	nie	nie	nie	nie	tak
Chorzów DW902	850	GP	902	2x3	nie	100	N	nie	nie	nie	nie	nie
Dąbrowa Górnicza - Grynia	14-128	Z	-	2x3	tak	50	P	nie	tak	tak	nie	tak
Dąbrowa Górnicza - Ludowa	27-72	L	-	1x4	tak	50	Z	nie	tak	tak	nie	tak
Dąbrowa Górnicza	71-150	G	910	2x2	nie	50	Ś	nie	tak	nie	nie	tak
Gliwice - Bojkowska	300	G	-	1x2	tak	50	P	tak	nie	nie	nie	tak
Gliwice - Dolnej Wsi	23-47	G	408	1x2	tak	50	Ś	nie	nie	tak	nie	tak
Gliwice - Górnych Wałów	21	Z	-	1x2	tak	50	Ś	nie	tak	tak	nie	tak
Gliwice - Jagodowa	115	L	-	1x2	tak	50	P	nie	tak	nie	nie	tak
Gliwice - Jeziorańskiego	1400	GP	88	1x2	nie	90	N	nie	nie	nie	nie	nie
Gliwice - Kujawska	120	Z	-	1x2	tak	50	P	nie	tak	nie	nie	tak
Gliwice - Nowy Świat	21-99	G	408	1x4	tak	50	Z	tak	nie	nie	nie	tak
Gliwice - Pszczyńska	600	G	-	1x4	tak	50	P	nie	tak	tak	nie	tak
Gliwice - Słowackiego	16-44	G	408	1x2	tak	50	Z	nie	tak	tak	nie	nie
Gliwice - Toszecka	210	G	901	1x2	tak	50	Z	nie	tak	tak	nie	tak
Katowice - 73 Pułku Piechoty	3200	G	81	1x2	nie	60	P	nie	nie	nie	nie	tak
Katowice - Jagiellońska	550	Z	-	1x2	nie	30	Ś	tak	tak	tak ¹⁾	nie	tak
Katowice - Kościuszki I	450	Z	-	1x1	tak	30	Ś	nie	tak	tak	tak	tak
Katowice - Kościuszki II	400	Z	-	1x4	tak	50	P	nie	nie	nie	nie	tak
Katowice - Kościuszki III	800	G	81	2x2	nie	100	N	nie	nie	nie	nie	nie
Katowice - A4	1800	A	A4	2x4	nie	140	N	nie	nie	nie	nie	nie
Katowice - Gliwicka	500	Z	-	1x2	tak	50	Ś	tak	tak	nie	nie	tak
Katowice - Gliwicka	400	Z	-	1x2	tak	20	Ś	nie	tak	tak	nie	tak
Katowice - Gliwicka	450	Z	-	1x2	tak	40	Ś	nie	tak	tak	tak	tak
Mierzęcice - S1	1000	S	S1	1x2	nie	110	N	nie	nie	nie	nie	nie
Mysłowice - Laryska	500	L	-	1x2	tak	50	Z	nie	nie	tak	nie	tak
Mysłowice - S1	1000	S	S1	2x2	nie	120	N	nie	nie	nie	nie	nie
Pyskowice - Wyzwolenia	60-87	G	-	1x2	tak	90	N	nie	nie	nie	nie	nie
Ruda Śląska - 1 Maja I	1200	G	925	2x2	tak	50	Z	nie	tak	nie	nie	tak
Ruda Śląska - 1 Maja II	220	G	925	1x4	tak	50	Ś	tak	nie	nie	nie	tak
Ruda Śląska - Katowicka	450	Z	-	1x2	tak	40	Ś	nie	tak	tak	tak	tak
Ruda Śląska - A4	2800	A	A4	2x3	nie	100	N	nie	nie	nie	nie	nie
Siemianowice Śląskie	450	L	-	1x2	tak	50	Ś	nie	tak	tak	nie	tak
Siemianowice Śląskie	350	Z	-	1x2	tak	50	P	nie	nie	nie	nie	tak
Sosnowiec/Jaworzno - DK79	1300	GP	79	2x2	nie	100	N	nie	nie	nie	nie	nie
Sosnowiec - Grota-Roweckiego	530	L	-	1x2	tak	50	Z	nie	tak	tak	nie	tak
Sosnowiec - Małachowskiego	150	Z	-	1x2	tak	50	Ś	nie	tak	tak ¹⁾	nie	tak
Sosnowiec - Orłąt Lwowskich	280	L	-	1x2	nie	90	N	nie	nie	nie	nie	nie
Sosnowiec - S86	800	S	S86	2x3	nie	120	N	nie	nie	nie	nie	nie
Strzyżowice - Góra Siewierska	1400	G	913	1x2	tak	90	N	nie	tak	nie	nie	tak
Tychy - Bielska	600	G	-	2x2	tak	50	P	nie	tak	tak	nie	nie
Tychy - Katowicka	650	Z	-	1x2	tak	40	P	tak	tak	tak	nie	tak
Zabrze - de Gaulle'a	160	G	921	1x2	tak	50	Ś	nie	tak	tak	nie	tak
Zabrze - Jeziorańskiego	1200	GP	88	1x4	nie	70	N	nie	nie	nie	nie	nie
Zabrze - Jordana I	550	L	-	1x2	tak	50	P	nie	nie	nie	nie	tak
Zabrze - Jordana II	550	L	-	1x2	tak	50	Z	nie	tak	tak	nie	tak
Zabrze - Wolności	280	Z	-	1x4	tak	50	Ś	nie	nie	nie	nie	tak
Zabrze - A1	1100	A	A1	2x3	nie	140	N	nie	nie	nie	nie	nie

Źródło: Opracowanie własne.

Ś – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej
Z – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim
P – tereny peryferyjne
N – tereny niezabudowane
1) – przejście dla pieszych z sygnalizacją

Przetwarzanie danych źródłowych

Prędkość pojazdów w ruchu swobodnym V_0 dla poszczególnych odcinków sieci drogowej, została przyjęta jako wartość 0,95 percentyla z wyników pomiarów średniej prędkości potoku ruchu.

Podstawą do przyjęcia dla V_0 wartości 0,95 percentyla było jak najlepsze odwzorowanie warunków panujących na drodze, dlatego podczas analizy danych skupiono się na prędkościach dominujących a odrzucono ekstrema związane z nietypowymi sytuacjami na drodze.

Analogicznie została zdefiniowana rzeczywista zdolność przepustowa odcinka.

Rzeczywistą zdolność przepustową danego odcinka określono jako zjawisko blokowania ruchu charakteryzujące się jednoczesnym spadkiem prędkości potoków ruchu oraz spadkiem natężenia.

Przyjęto, że rzeczywista zdolność przepustowa to 0,90 percentyla ze zbioru natężeń potoków ruchu poprzedzające zjawisko blokowania ruchu.

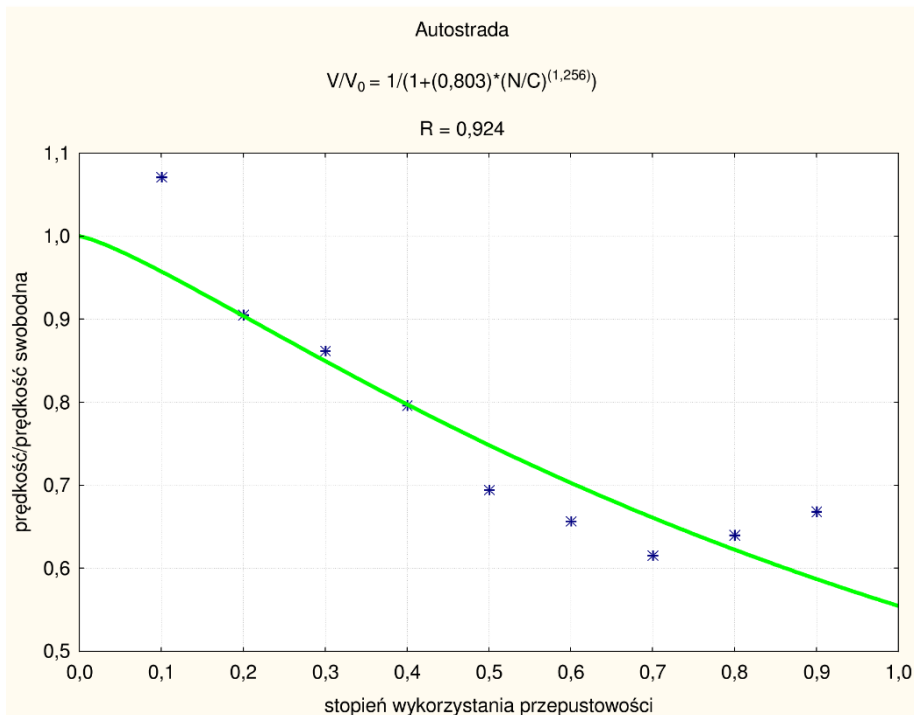
Podczas prowadzenia badania funkcji oporu na danych pomiarowych przeprowadzono następujące zadania:

- odrzucono wyniki z niekompletnymi danymi,
- liczbę pojazdów z każdego interwału 5 minutowego pomnożono przez 12 dzięki temu uzyskując w ten sposób potok godzinowy,
- wyznaczono średnią prędkość potoków ruchu v dla poszczególnych 5 minutowych interwałów dla danego punktu pomiarowego,
- uporządkowano dane według typu przekroju oraz numeru punktu pomiarowego i według skorygowanych ilorazów prędkości średniej i prędkości w ruchu swobodnym v/v_0 oraz potoku ruchu i zdolności przepustowej q/q_{max} ,
- dane q/q_{max} zebrano w przedziały 0,1 do 1,2 (w krokach 0,1) i dla tych przedziałów wyznaczono średnie prędkości w interwałach 5 min.

Wyniki obliczeń

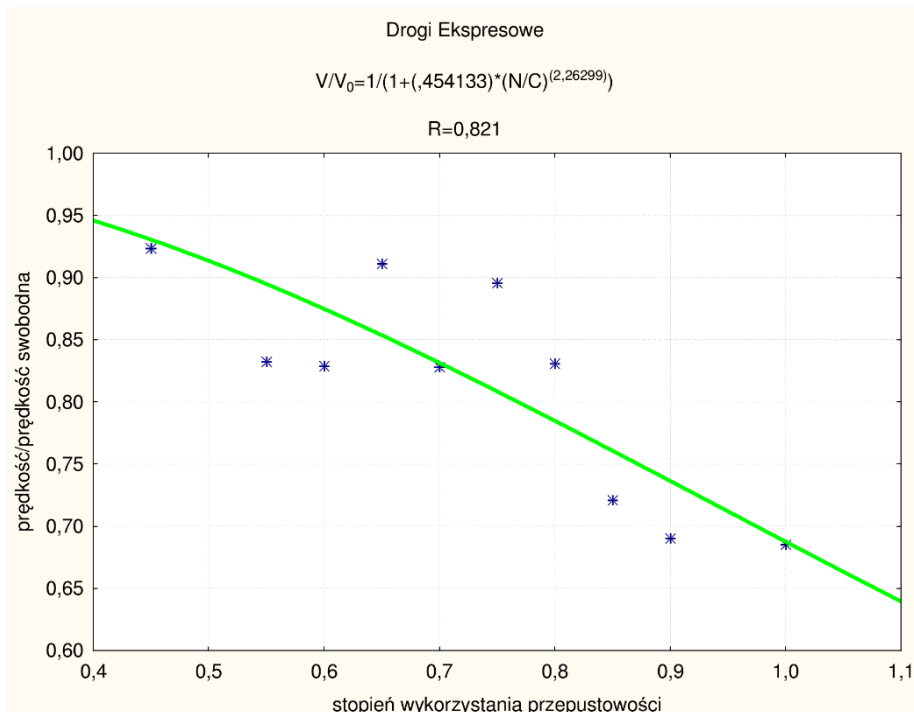
Uporządkowane dane dotyczące v/v_0 oraz q/q_{max} zagregowano według typów przekroju drogi i prędkości dopuszczalnej. Parametry a , b , b' funkcji BPR2 zostały osiągnięte w wyniku analizy regresji przeprowadzonej w programie STATISTICA. Na rysunkach poniżej przedstawiono funkcje oporu dla poszczególnych odcinków.

Rysunek 5 Funkcja oporu dla Autostrad.



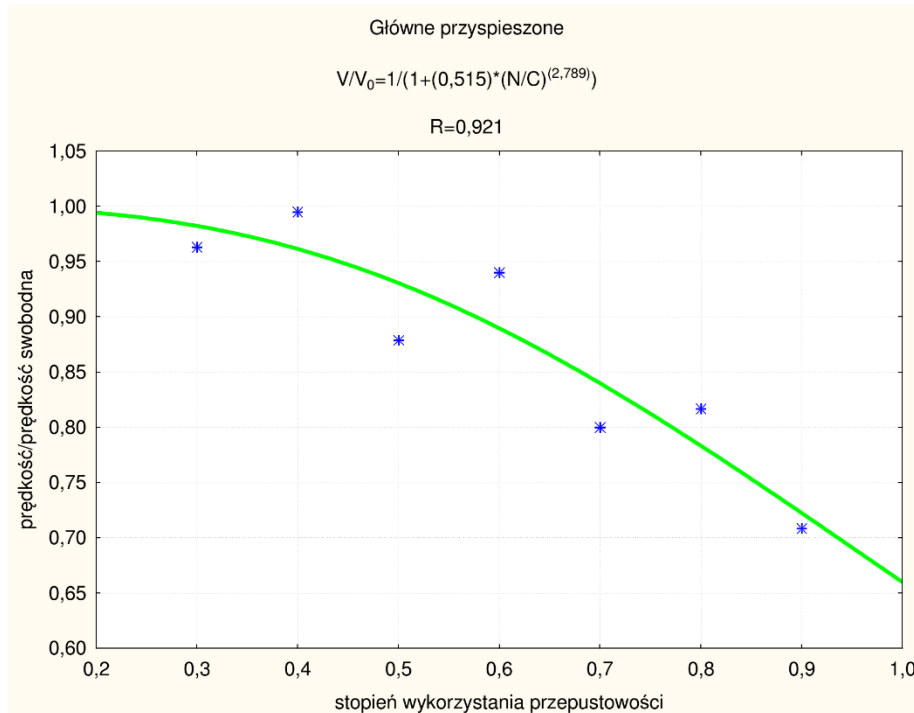
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 6 Funkcja oporu dla dróg klasy S.



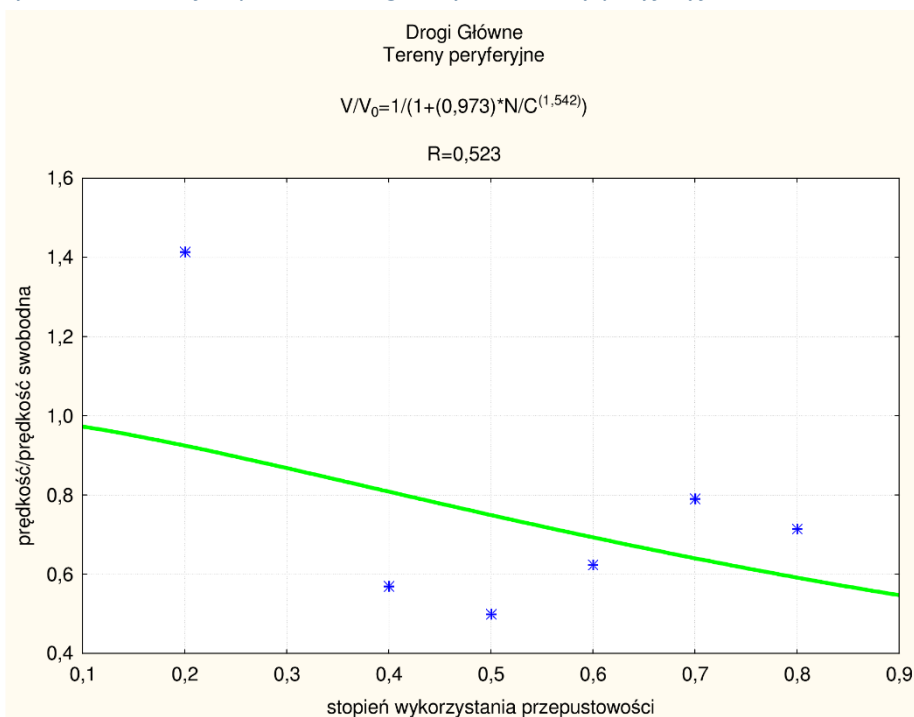
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 7 Funkcja oporu dla dróg klasy GP.



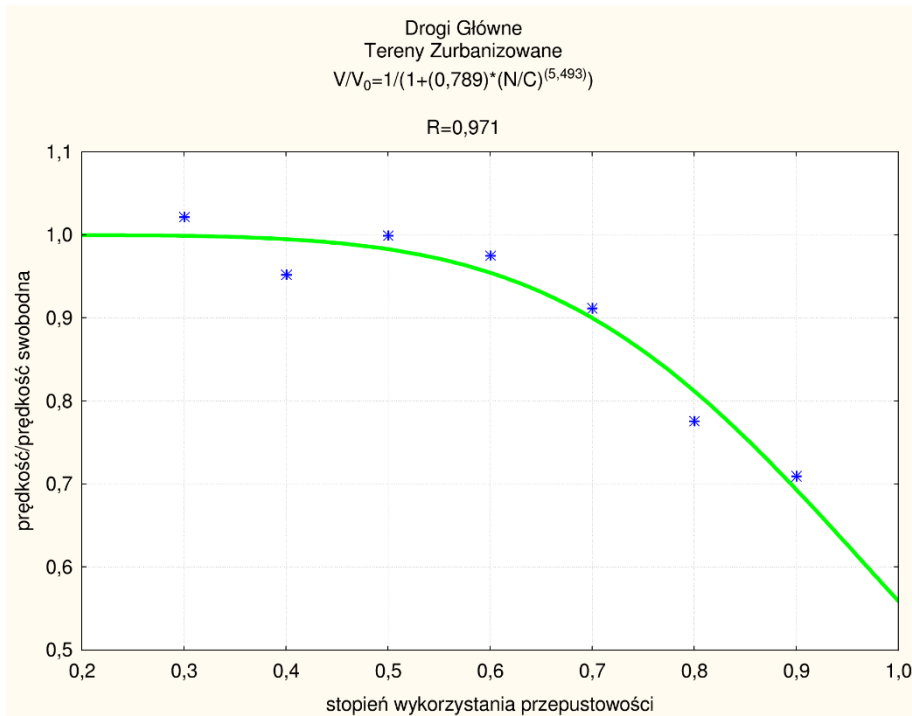
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 8 Funkcja oporu dla dróg klasy G – tereny peryferyjne.



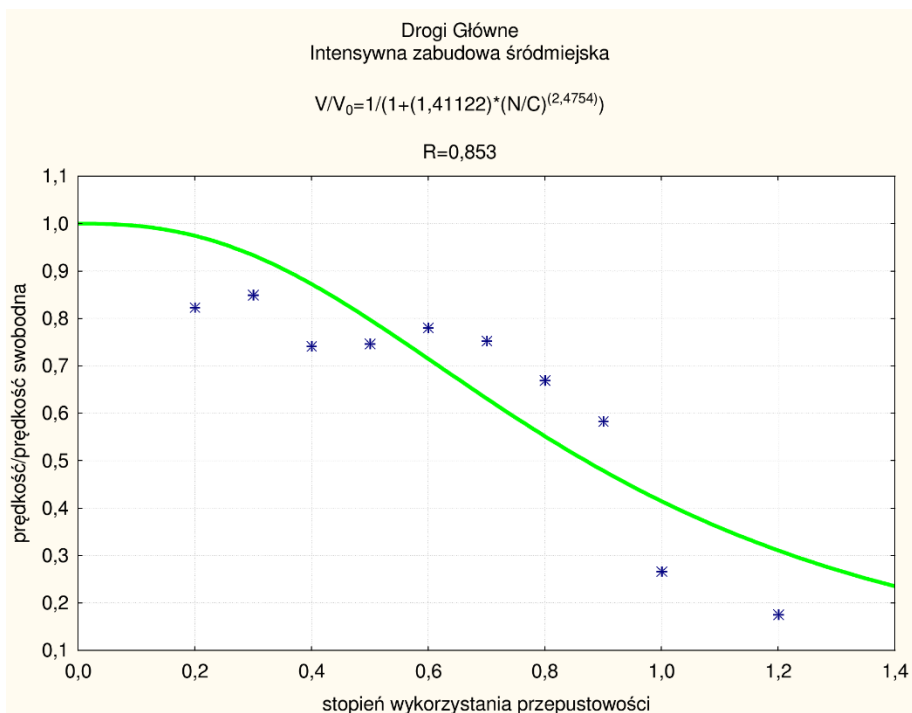
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 9 Funkcja oporu dla dróg klasy G – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim.



Źródło: Opracowanie własne.

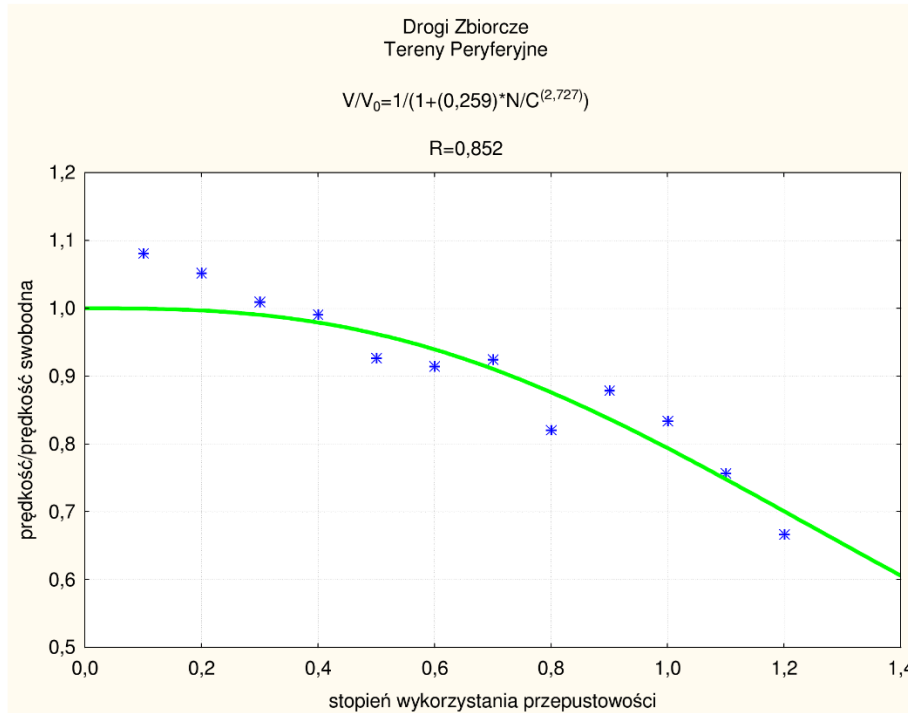
Rysunek 10 Funkcja oporu dla dróg klasy G – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.



Źródło: Opracowanie własne.

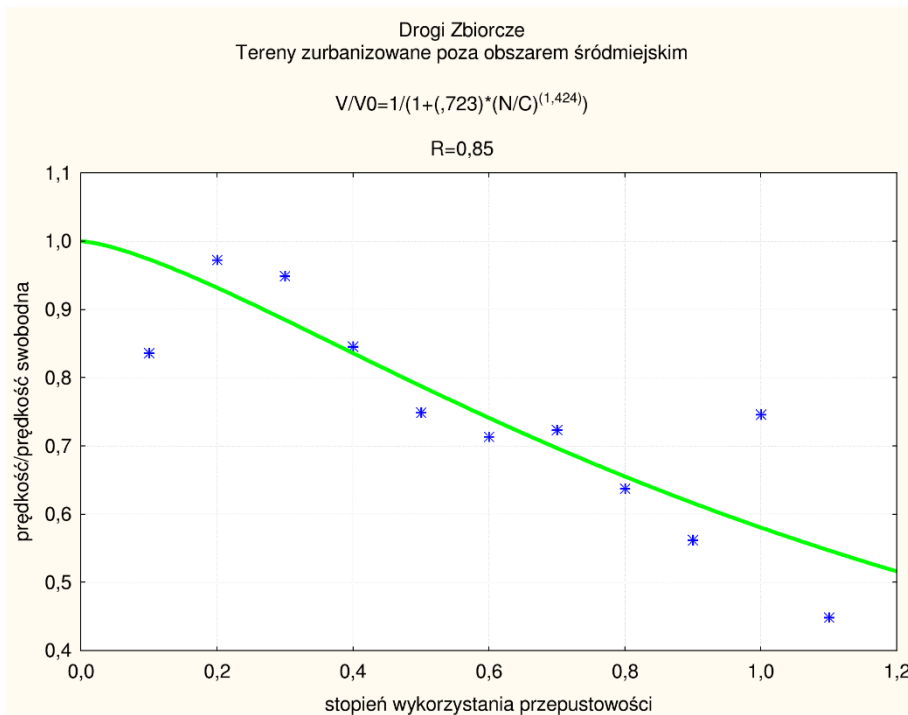


Rysunek 11 Funkcja oporu dla dróg klasy Z – tereny peryferyjne.



Źródło: Opracowanie własne.

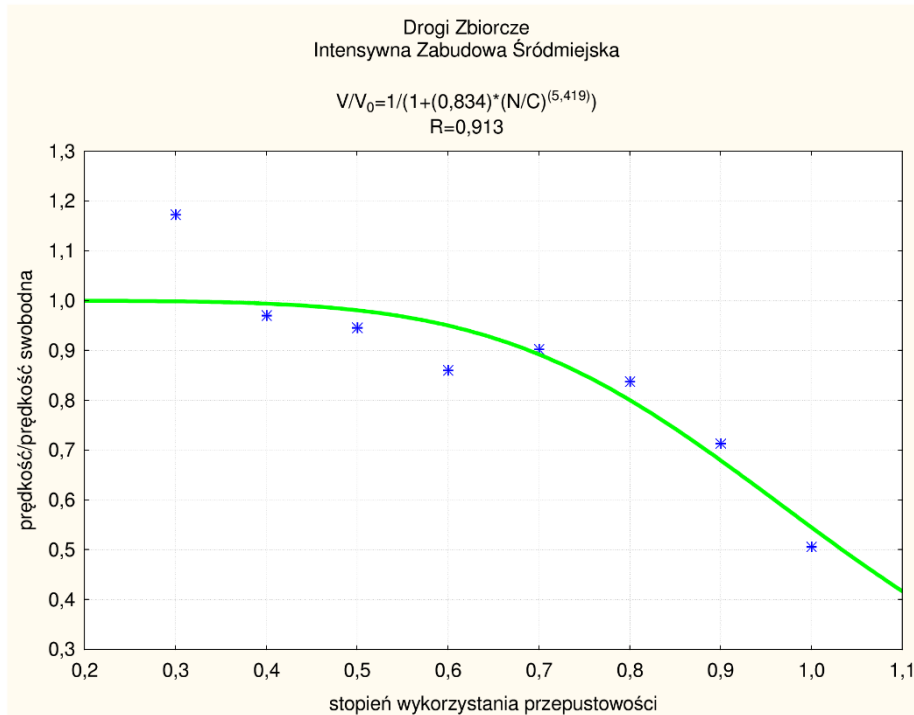
Rysunek 12 Funkcja oporu dla dróg klasy Z – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim.



Źródło: Opracowanie własne.

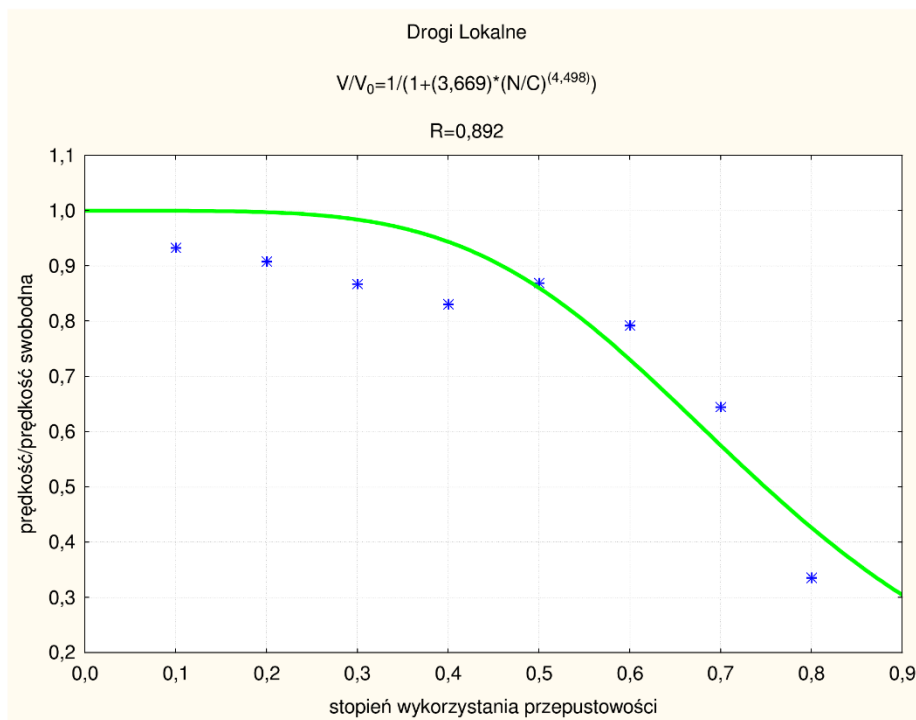


Rysunek 13 Funkcja oporu dla dróg klasy Z – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 14 Funkcja oporu dla dróg klasy L – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.



Źródło: Opracowanie własne.

Na odcinkach autostradowych podczas pomiarów wykorzystanych do wyznaczenia parametrów funkcji oporu nie występowały stany wyczerpania przepustowości. W związku z powyższym do opisu zmian prędkości na autostradach w godzinach szczytu zastosowano parametry zgodne z zastosowanymi w krajowym modelu ruchu GDDKiA dla ww. typów dróg.

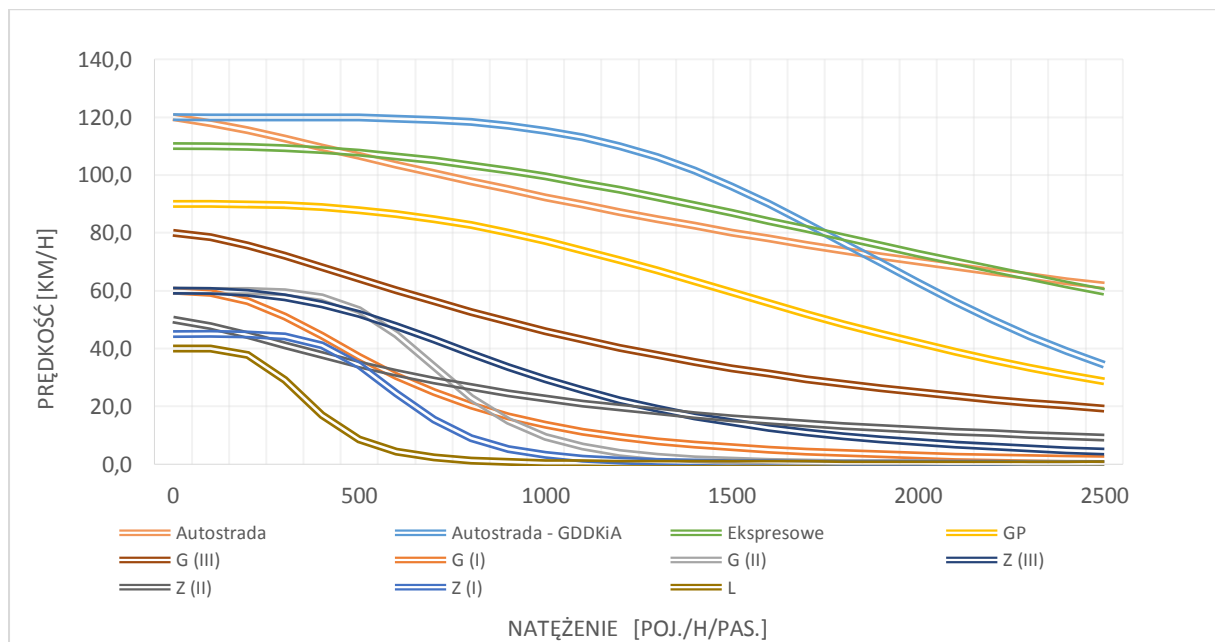
Tabela 5 Parametry funkcji oporu.

Klasa drogi	a	b	b`	c
Autostrada	0,80	1,25	2	1
Autostrada (model GDDKiA)	1,40	4,50	10	0,88
Ekspresowa	0,454	2,262	3	1
GP	0,515	2,789	3	1
G(III)	0,978	1,542	8	1
G(II)	0,780	5,400	8	1
G(I)	1,411	2,475	8	1
Z(III)	0,259	2,727	6	1
Z(II)	0,723	1,423	6	1
Z(I)	0,834	5,419	6	1
L	3,660	4,490	6	1

Źródło: Opracowanie własne.

Na rysunku poniżej przedstawiono wszystkie funkcje oporu razem dla poszczególnych typów przekrojów dróg. W większości przypadku uzyskano wysokie dopasowanie teoretycznych funkcji oporu.

Rysunek 15 Funkcje oporu dla poszczególnych typów dróg.



G – droga główna, Z – droga zbiorcza, L – droga lokalna
(I) – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej
(II) – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim
(III) – tereny peryferyjne

Źródło: Opracowanie własne.

W tabeli poniżej przedstawiono klasyfikację odcinków. Dobór typu odcinka dla poszczególnych dróg i ulic w modelu został dokonany w oparciu o klasę drogi, liczbę pasów ruchu oraz usytuowanie w sieci komunikacyjnej obszaru.

Tabela 6 Klasyfikacja odcinków w modelu.

Nr	Klasa drogi	Przepustowość [poj/h]	Prędkość w ruchu swobodnym
1	A2/4	8000	120km/h
2	A2/3	6000	120km/h
3	A2/2	4000	120km/h
4	A przeciwny	0	0km/h
10	S2/3	5700	110km/h
11	S2/2	3800	110km/h
12	S1/2	1900	110km/h
13	S2/4	6200	110km/h
14	S2/5	6500	110km/h
15	S przeciwny	0	0km/h
20	GP2/3	4500	90km/h
21	GP2/2	3000	90km/h
22	GP1/4	2800	90km/h
23	GP1/2	1500	90km/h
24	GP2/4	5500	90km/h
25	GP2/5	6500	90km/h
26	GP przeciwny	0	0km/h
30	G2/3(II)	3600	80km/h
31	G2/2(III)	2400	80km/h
32	G2/2(II)	2400	70km/h
33	G2/2(I)	2400	60km/h
34	G1/4(III)	2400	60km/h
35	G1/4(II)	2000	60km/h
36	G1/4(I)	1400	50km/h
37	G1/2(III)	1200	70km/h
38	G1/2(II)	700	60km/h
39	G1/2(I)	700	50km/h
40	G2/3(I)	3000	60km/h
41	G2/3(III)	4000	80km/h
49	G przeciwny	0	0km/h
50	Z2/3(III)	1800	70km/h
51	Z1/4(III)	1200	70km/h
52	Z1/4(I)	1200	50km/h
53	Z1/2(III)	700	60km/h
54	Z1/2(II)	700	50km/h
55	Z1/2(I)	600	45km/h
56	Z2/2(II)	1400	50km/h
57	Z2/3(I)	1800	50km/h
58	Z2/3(II)	1800	60km/h
59	Z2/2(I)	1200	45km/h
60	Z2/2(III)	1400	70km/h
64	Z przeciwny	0	0km/h
65	L1/2	500	40km/h
66	L2/2	900	40km/h

Nr	Klasa drogi	Przepustowość [poj/h]	Prędkość w ruchu swobodnym
67	L2/3	1200	40km/h
68	L przeciwny	0	0km/h
69	D	300	30km/h
70	Łącznica1	1200	50km/h
71	Łącznica2	1800	50km/h
72	Łącznica3	2500	50km/h
73	Łącznica przeciwny	0	0km/h
74	Serwisowa 1	1000	60km/h
75	Serwisowa 2	1500	70km/h
76	Serwisowa 3	2000	75km/h
77	Serwisowa 4	2500	75km/h
78	Serwisowa przeciwny	0	0km/h
79	PM (odcinki poza modelem)	0	0km/h

(I) – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej

(II) – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim

(III) – tereny peryferyjne

Źródło: Opracowanie własne.

Zarówno szacowanie przepustowości jak i wyznaczenie parametrów funkcji oporu odcinków opracowane zostało w oparciu o:

- Inżynieria Ruchu Drogowego. Teoria i praktyka; S. Gaca, M. Tracz, W. Suchorzewski ; WKiŁ Warszawa 2008
- Warszawskie Badanie Ruchu 2015 wraz z opracowaniem modelu ruchu Raport z etapu IV Model ruchu. Sopot/Kraków/Warszawa Czerwiec 2016 r.
- Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Estymacja parametrów funkcji oporu odcinków sieci transportowej z wykorzystaniem pakietu MATLAB. M. Jacyna, M. Wasiak, M. Izdebski.
- Wieloletni plan rozwoju zintegrowanego systemu transportowego miasta Katowice. Etap IV – Budowa modelu symulacyjnego.

5. Model popytu

Model popytu, który określa zapotrzebowanie na podróże na obszarze stref 0 i 1, zbudowano w oparciu o wyniki badań ankietowych wykonanych w ramach Studium i przedstawionych w raportach 4a i 4b. W modelu popytu odwzorowano podróże, które są realizowane na obszarze objętym modelowaniem w okresie doby roboczego oraz godzinach szczytu porannego i popołudniowego. Podróże zostały zamodelowane w 5 następujących modelach popytu:

- M00 – model podróży mieszkańców strefy 0, który obejmuje ich podróże w motywacjach związanych z domem, wykonywane w obszarze strefy 0 i 1 (podróże wewnętrzne),
- M01 – model podróży mieszkańców strefy 1, który obejmuje ich podróże w motywacjach związanych z domem, wykonywane w obszarze strefy 0 i 1 (podróże wewnętrzne),
- M02 – model towarowy, opisujący przewozy towarów po obszarze strefy 0 (ruch wewnętrzny),
- M03 – model zewnętrzny, opisujący zarówno podróże osób, jak i przewozy towarów w relacjach do i z obszaru strefy 0 (ruch źródłowy i docelowy), a także w ruchu tranzytowym,
- M05 – model podróży mieszkańców strefy 0 i 1, który obejmuje ich podróże niezwiązane z domem, wykonywane w obszarze strefy 0 i 1 (podróże wewnętrzne).

Zastosowany w modelach popytu podział na rodzaje ruchu, środki transportu oraz motywacje podróży przedstawiono w tabeli 6.

Macierze podróży w ruchu wewnętrznym zbudowano w podziale na: 2 grupy mieszkańców (mieszkańcy strefy 0 i 1), środki transportu oraz motywacje. Macierze przewozów towarowych w ruchu wewnętrznym wykonano w podziale na środki transportu (samochód dostawczy i ciężarowy) oraz motywacje.

Pola w tabeli 6 opisane niebieską czcionką oznaczają powstałe w wyniku modelowania dobowe macierze podróży lub przemieszczeń. Łącznie wyodrębniono 77 macierzy:

- w ruchu wewnętrznym: 52 macierze podróży osób oraz 17 macierzy przewozu towarów,
- w ruchu zewnętrznym: 4 macierze podróży osób oraz 4 macierze przewozu towarów.

W przypadku macierzy dla ruchu samochodowego, odwzorowywane są przejazdy pojazdów, w pozostałych przypadkach podróże osób.

Macierze dla ruchu pieszego i rowerowego zostały wyodrębnione w procesie budowy modelu, jednak nie podlegały rozkładowi na model sieci.

Macierze podróży wewnętrznych w motywacjach związanych z domem, przed procesem rozkładu ruchu na sieć, zostały zsumowane.

Tabela 7 Macierze ruchu zastosowane w modelu.

PODRÓŻE OSÓB						
WEWNĘTRZNE	PODRÓŻE MIESZKAŃCÓW STREFY 0				PODRÓŻE MIESZKAŃCÓW STREFY 1	
	RUCH PIESZY	ROWER	SAMOCHÓD	TRANSPORT ZBIOROWY	SAMOCHÓD	TRANSPORT ZBIOROWY
	DOM-PRACA	DOM-PRACA	DOM-PRACA	DOM-PRACA	DOM-PRACA	DOM-PRACA
	PRACA-DOM	PRACA-DOM	PRACA-DOM	PRACA-DOM	PRACA-DOM	PRACA-DOM
	DOM-SZKOŁA	DOM-SZKOŁA	DOM-SZKOŁA	DOM-SZKOŁA	DOM-SZKOŁA	DOM-SZKOŁA
	SZKOŁA-DOM	SZKOŁA-DOM	SZKOŁA-DOM	SZKOŁA-DOM	SZKOŁA-DOM	SZKOŁA-DOM
	DOM-UCZELNIA	DOM-UCZELNIA	DOM-UCZELNIA	DOM-UCZELNIA	DOM-UCZELNIA	DOM-UCZELNIA
	UCZELNIA-DOM	UCZELNIA-DOM	UCZELNIA-DOM	UCZELNIA-DOM	UCZELNIA-DOM	UCZELNIA-DOM
	DOM-INNE	DOM-INNE	DOM-INNE	DOM-INNE	DOM-INNE	DOM-INNE
	INNE-DOM	INNE-DOM	INNE-DOM	INNE-DOM	INNE-DOM	INNE-DOM
NIEZWIĄZANE Z DOMEM						
RUCH PIESZY	ROWER	SAMOCHÓD		TRANSPORT ZBIOROWY		
ZEWNĘTRZNE	TRANZYT SAMOCHODOWY					
	DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY DALEKI					
	SAMOCHÓD			TRANSPORT ZBIOROWY		
	LOTNICZY - TRANSPORT ZBIOROWY					
PRZEWOZY TOWARÓW						
WEWNĘTRZNE	SAMOCHODY DOSTAWCZE			SAMOCHODY CIĘŻAROWE		
	POSTÓJ - INNE			POSTÓJ - FABRYKA		
	INNE - POSTÓJ			FABRYKA - POSTÓJ		
	POSTÓJ - MAGAZYN			POSTÓJ - CENTRUM LOGISTYCZNE		
	MAGAZYN - POSTÓJ			CENTRUM LOGISTYCZNE - POSTÓJ		
	POSTÓJ - HANDEL			POSTÓJ - INNE		
	HANDEL - POSTÓJ			INNE - POSTÓJ		
	HANDEL - HANDEL			HANDEL - HANDEL		
	MAGAZYN - MAGAZYN			INNE - INNE		
INNE - INNE						
ZEWNĘTRZNE	TRANZYT			TRANZYT		
	DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY			DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY		

Źródło: Opracowanie własne.



6. Model przemieszczeń osób

6.1. Motywacje podróży

W badaniu ankietowym gospodarstw domowych, które było źródłem wiedzy o podróżach mieszkańców, jako cel i źródło podróży, respondenci mogli wskazać następujące miejsca:

- dom,
- praca,
- szkoła
- uczelnia,
- zakupy, usługi,
- rozrywka, rekreacja, wypoczynek,
- wizyta, odwiedziny,
- sprawy służbowe,
- podwożenie/odprowadzanie (np. dziecka),
- urzędy, sprawy administracyjne,
- przychodnia, szpital, wizyta u lekarza,
- inne.

Na potrzeby modelu popytu zostały one zagregowane do 5 kategorii: dom, praca, szkoła, uczelnia oraz inne. Modele podróży mieszkańców strefy 0 i 1 zostały zbudowane w podziale na 7 motywacji:

- dom - praca (D-P),
- praca - dom (P-D),
- dom - szkoła (D-S),
- szkoła - dom (S-D),
- dom - uczelnia (D-U),
- uczelnia - dom (U-D),
- dom - inne (D-I),
- inne - dom (I-D),
- Niezwiązane z domem (NzD).

6.2. Generacja ruchu

Do budowy dobowych potencjałów ruchu wewnętrznych rejonów komunikacyjnych wykorzystano następujące dane dla rejonów komunikacyjnych, tzw. zmienne objaśniające, zebrane i przedstawione w Etapie 2:

- liczba mieszkańców (I_{mk}),
- liczba mieszkańców w wieku 19-24 (I_{mk}_{19-24})
- liczba miejsc pracy (I_{mp}),
- liczba miejsc pracy w usługach (I_{mp}_u)
- liczba miejsc nauki (I_{mn}),
- liczba miejsc nauki w szkołach wyższych na studiach stacjonarnych (I_{mn}_u),
- powierzchnia centrów handlowych [m^2] (pow_{CH}).

Generacja ruchu w podróżach osób określona została na podstawie wyników ankiet gospodarstw domowych.

Równania generacji ruchu w rejonach komunikacyjnych, opisujące zależności pomiędzy zmiennymi objaśniającymi, a potencjałami ruchotwórczymi zostały określone dla poszczególnych motywacji podróży, osobno dla mieszkańców strefy 0 oraz strefy 1 w podróżach do i z domu, łącznie natomiast dla motywacji podróży: niezwiązane z domem. Równanie generacji ruchu, w którym zmienną nie jest liczba mieszkańców, określa łączny potencjał ruchotwórczy rejonu, bez rozróżnienia, czy są to podróże mieszkańców strefy 0 czy 1, np. według formuły obliczeniowej dla potencjału atrakcji w motywacji Dom – Praca obliczana jest liczba wszystkich podróży związanych z miejscami pracy w danym rejonie.

W tabeli 7 zestawiono wyznaczone formuły do obliczania dobowych potencjałów ruchotwórczych rejonów wewnętrznych, które w procesie kalibracji modelu zostały częściowo zmodyfikowane (rozdz. 9.1). Wszystkie wskaźniki korekty zostały zapisane w procedurach obliczeniowych w programie VISUM.

Podział strefy 1 na rejony komunikacyjne, oparty na podziale administracyjnym obszaru na gminy powoduje, że duża część generowanych podróży w tym obszarze kończy się w tym samym rejonie komunikacyjnym (gminie) i stanowi ruch wewnątrzrejonowy. W związku z tym, dla każdego rejonu (gminy) strefy 1 wyznaczono na podstawie ankiet gospodarstw domowych udziały podróży w poszczególnych motywacjach, które realizowane się poza gminę. Powyższe udziały zastosowano jako wskaźniki korekty równań generacji ruchu w rejonach strefy 1 przedstawionych w tabeli 7 tak, aby uzyskać wielkości potencjałów produkcji i atrakcji ruchu poza gminę w tych rejonach.

W procedurze obliczania więźb przyjęto założenie, aby przy różnicy między sumą produkcji i atrakcji w danej motywacji podróży przyjmować jako niezmienną, wielkość obliczaną na podstawie liczby mieszkańców (atrakcja do domu lub produkcja z domu).

Tabela 8 Równania generacji podróży w ruchu wewnętrznym.

Strefa 0

Motywacja	Produkcja		Atrakcja	
	formuła	R ²	formuła	R ²
D-P	$0,3479 * I_{mk}$	0,9721	$0,8747 * I_{mp}$	0,9629
P-D	$0,7909 * I_{mp}$	0,9638	$0,3125 * I_{mk}$	0,9695
D-S	$0,1075 * I_{mk}$	0,9504	$0,8821 * I_{mn}$	0,9509
S-D	$0,8233 * I_{mn}$	0,9541	$0,1004 * I_{mk}$	0,9611
D-U	$0,1580 * I_{mk_{19-24}}$	0,7494	$0,1747 * I_{mn_u}$	0,9712
U-D	$0,1664 * I_{mn_u}$	0,9806	$0,1343 * I_{mk_{19-24}}$	0,7817
D-I	$0,3901 * I_{mk}$	0,9278	$0,2611 * I_{mk} + 0,740 * I_{mp_u} + 0,0682 * pow_{CH}$	0,9510
I-D	$0,2713 * I_{mk} + 0,9625 * I_{mp_u} + 0,0598 * pow_{CH}$	0,9586	$0,4232 * I_{mk}$	0,9360
NzD	$0,0772 * I_{mk} + 0,6732 * I_{mp_u} + 0,0027 * pow_{CH}$	0,8740	$0,0722 * I_{mk} + 0,7270 * I_{mp_u} + 0,0004 * pow_{CH}$	0,8778

Strefa 1

Motywacja	Produkcja		Atrakcja	
	formuła	R ²	formuła	R ²
D-P	$0,3117 * I_{mk}$	0,9579	$0,7395 * I_{mp}$	0,8663
P-D	$0,6506 * I_{mp}$	0,8248	$0,2697 * I_{mk}$	0,9294
D-S	$0,0929 * I_{mk}$	0,8904	$0,6241 * I_{mn}$	0,8961
S-D	$0,5727 * I_{mn}$	0,8387	$0,0851 * I_{mk}$	0,8338
D-U	$0,0526 * I_{mk_{19-24}}$	-*	-	-
U-D	-	-	$0,0562 * I_{mk_{19-24}}$	-*
D-I	$0,3270 * I_{mk}$	0,9480	$2,7190 * I_{mp_u} + 0,3125 * pow_{CH}$	0,8488
I-D	$2,6446 * I_{mp_u} + 0,100 * pow_{CH}$	0,7726	$0,3036 * I_{mk}$	0,8908
NzD	$0,9276 * I_{mp_u} + 0,120 * pow_{CH}$	0,8597	$0,8760 * I_{mp_u} + 0,1257 * pow_{CH}$	0,8584

- I_{mk} liczba mieszkańców
- $I_{mk_{19-24}}$ liczba mieszkańców w wieku 19-24 lat
- I_{mp} liczba miejsc pracy
- I_{mp_u} liczba miejsc pracy w usługach
- I_{mn} liczba miejsc nauki
- I_{mn_u} liczba miejsc nauki na uczelniach
- pow_{CH} powierzchnia centrów handlowych
- * Ze względu na małą liczbę podróży nie określono współczynnika

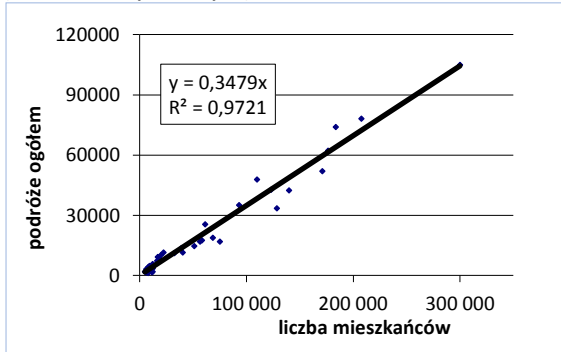
Źródło: Opracowanie własne.



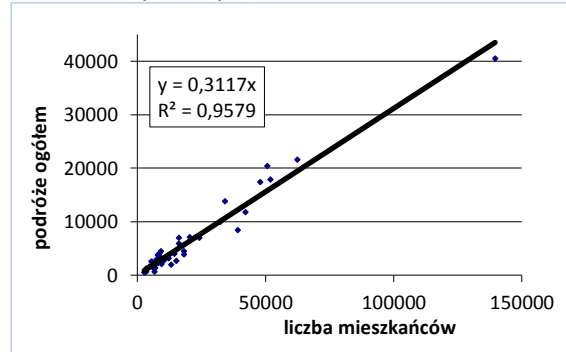
Na wykresach poniżej przedstawiono zgodność wyznaczonych równań regresji liniowej pojedynczej z wynikami badań ankietowych.

Rysunek 16 Generacja ruchu - zgodność wyznaczonych wzorów z wynikami badań ankietowych.

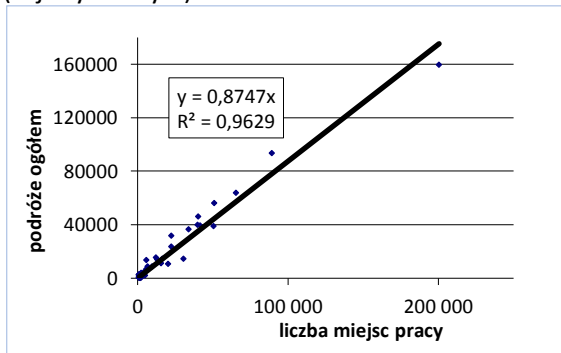
Produkcja w motywacji Dom-Praca
(mieszkańcy strefy 0)



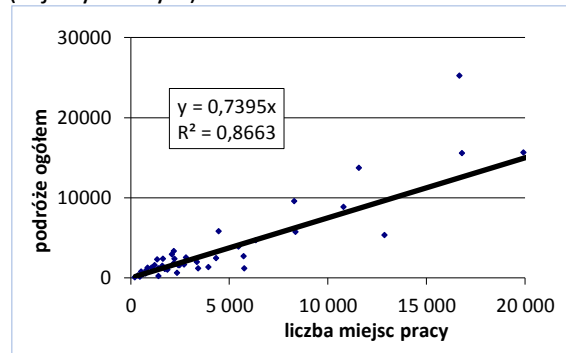
Produkcja w motywacji Dom-Praca
(mieszkańcy strefy 1)



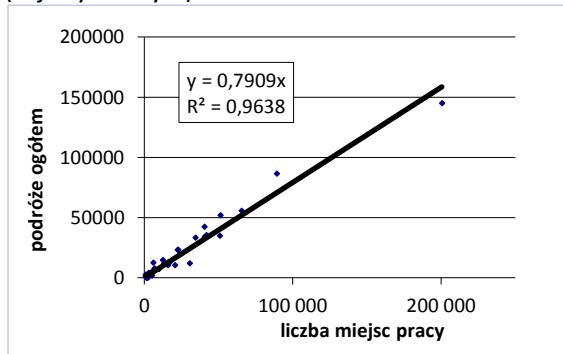
Atrakcja w motywacji Dom-Praca
(rejon strefy 0)



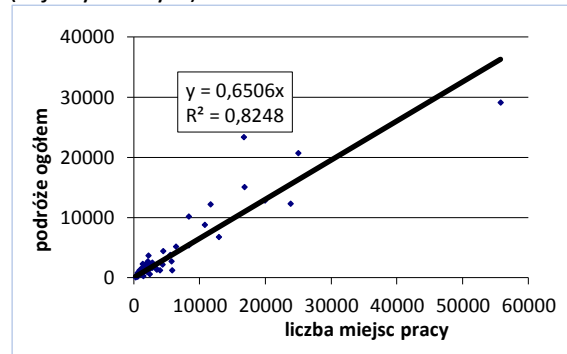
Atrakcja w motywacji Dom-Praca
(rejon strefy 1)



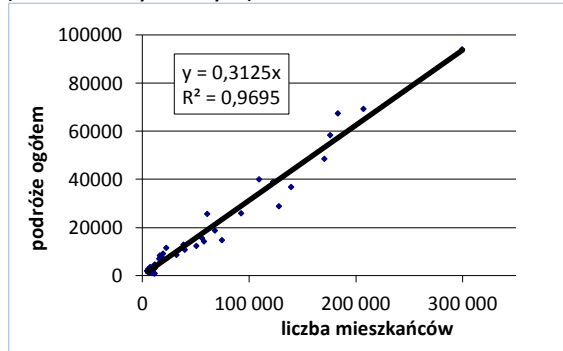
Produkcja w motywacji Praca - Dom
(rejony strefy 0)



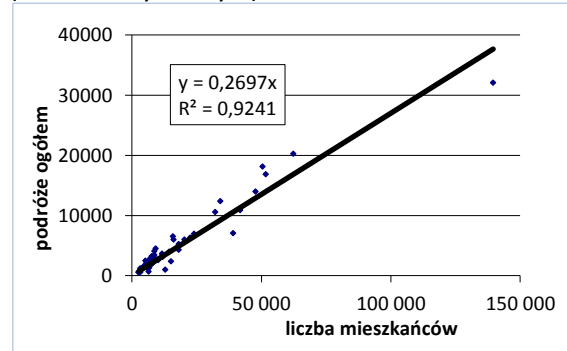
Produkcja w motywacji Praca - Dom
(rejony strefy 1)



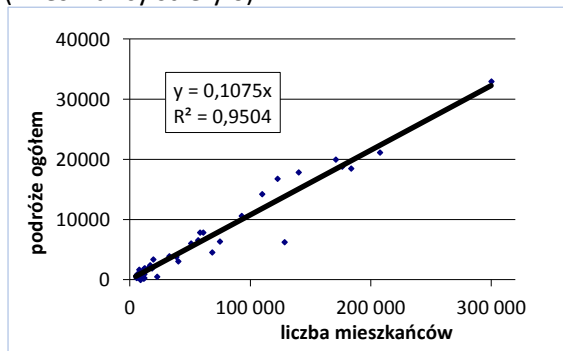
Atrakcja w motywacji Praca - Dom
(mieszkańcy strefy 0)



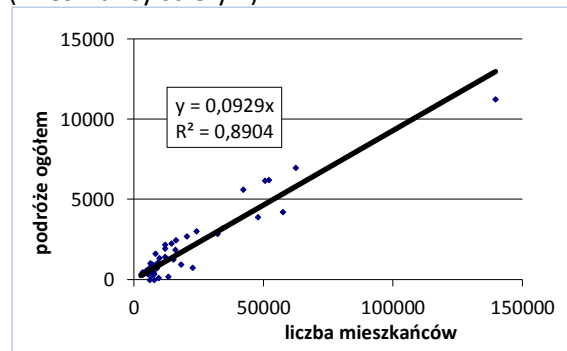
Atrakcja w motywacji Praca - Dom
(mieszkańcy strefy 1)



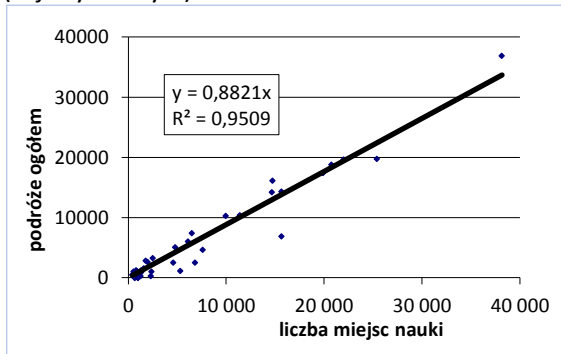
Produkcja w motywacji Dom - Szkoła
(mieszkańcy strefy 0)



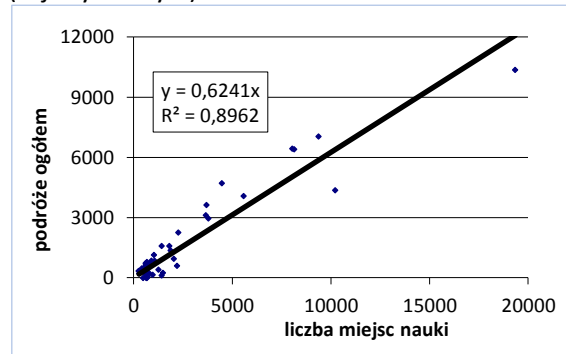
Produkcja w motywacji Dom - Szkoła
(mieszkańcy strefy 1)



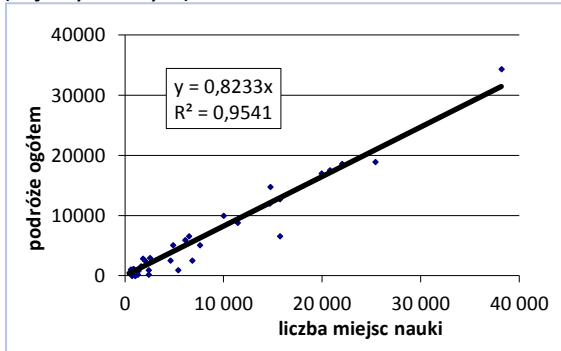
Atrakcja w motywacji Dom - Szkoła
(rejony strefy 0)



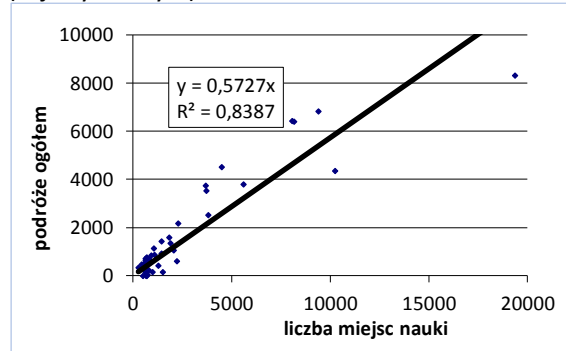
Atrakcja w motywacji Dom - Szkoła
(rejony strefy 1)



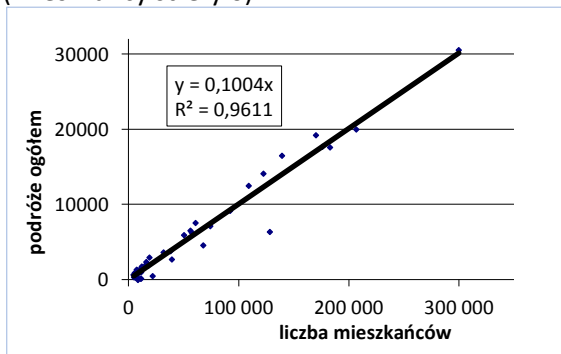
Produkcja w motywacji Szkoła - Dom
(rejony strefy 0)



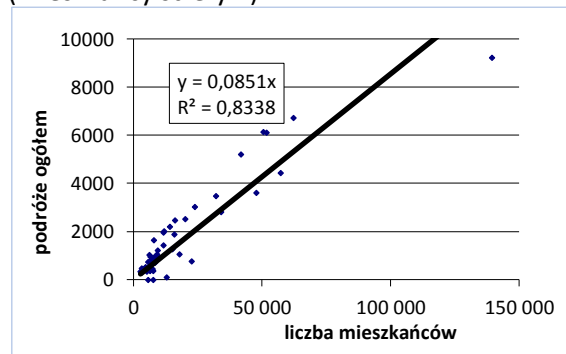
Produkcja w motywacji Szkoła - Dom
(rejony strefy 1)



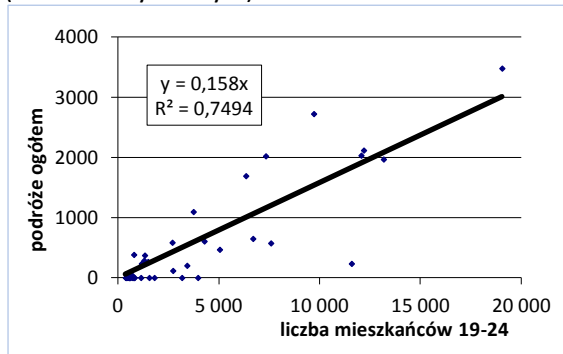
Atrakcja w motywacji Szkoła - Dom
(mieszkańcy strefy 0)



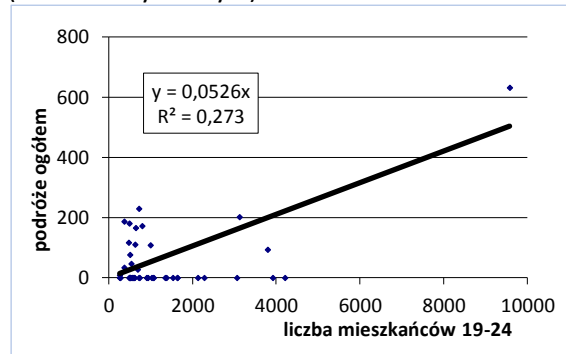
Atrakcja w motywacji Szkoła - Dom
(mieszkańcy strefy 1)



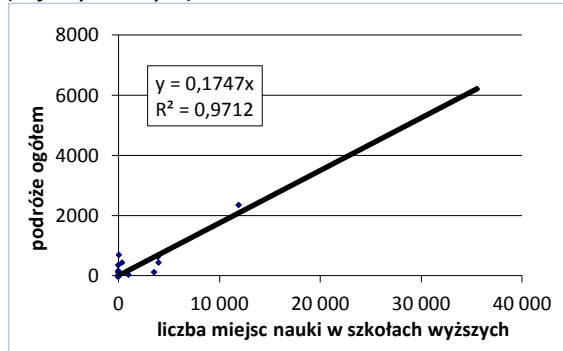
Produkcja w motywacji Dom - Uczelnia
(mieszkańcy strefy 0)



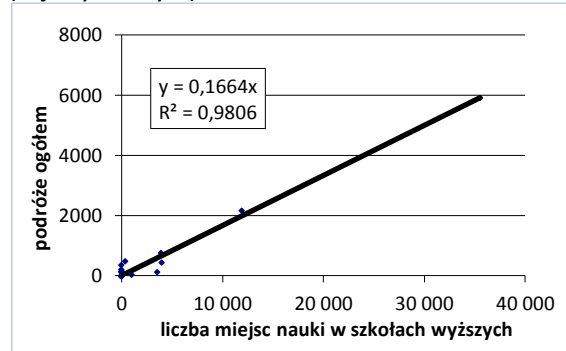
Produkcja w motywacji Dom - Uczelnia
(mieszkańcy strefy 1)



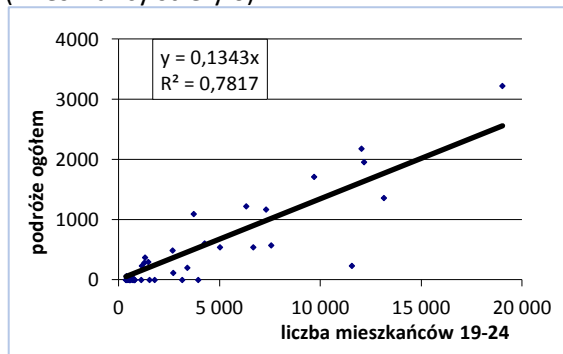
Atrakcja w motywacji Dom - Uczelnia
(rejon strefy 0)



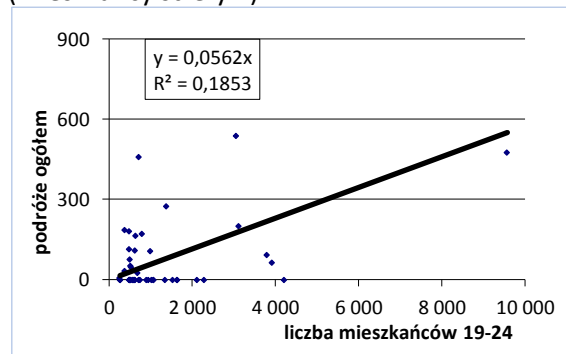
Produkcja w motywacji Uczelnia - Dom
(rejon strefy 0)



Atrakcja w motywacji Uczelnia - Dom
(mieszkańcy strefy 0)



Atrakcja w motywacji Uczelnia - Dom
(mieszkańcy strefy 1)



Źródło: Opracowanie własne.

6.3. Rozkład przestrzenny

Do odwzorowania rozkładu przestrzennego podróży wewnętrznych przyjęto model grawitacyjny z funkcją przestrzeni opisaną zależnością:

$$f(U) = a * U^b * e^{c*U}$$

gdzie:

U - odległość pomiędzy środkami ciężkości rejonów komunikacyjnych mierzona w linii prostej [km],
 a, b, c - parametry funkcji oporu, wyznaczone dla każdej z motywacji podróży.

Parametry funkcji oporu estymowano za pomocą modułu Kalibri w programie VISUM w oparciu o rozkład długości podróży uzyskany z badań ankietowych gospodarstw domowych. Wyznaczono je oddzielnie dla podróży każdej z grup mieszkańców: strefy 0 i 1 w motywacjach związanych z domem, łącząc motywacje odwrotne, np. Dom – Praca, Praca – Dom, oraz bez podziału dla podróży niezwiązanych z domem. Wartości parametrów funkcji oporu dla zagregowanych motywacji podróży zestawiono w tabeli 8.

Tabela 9 Parametry funkcji oporu przestrzeni dla poszczególnych motywacji podróży.

Mieszkańcy	Motywacja	Parametry funkcji oporu			R
		a	b	c	
strefy 0	Dom - Praca - Dom	0,1563	-0,5080	-0,2391	0,8059
	Dom - Szkoła - Dom	0,2207	-0,9945	-0,4243	0,8762
	Dom - Uczelnia - Dom	0,0367	0,0000	-0,1274	0,8021
	Dom - Inne - Dom	0,1917	-0,9975	-0,3118	0,7842
strefy 1	Dom - Praca - Dom	0,3107	0,0000	-0,1001	0,6525
	Dom - Szkoła - Dom	0,3183	0,0000	-0,0940	0,6958
	Dom - Uczelnia - Dom	0,0938	0,0000	-0,0099	0,9246
	Dom - Inne - Dom	0,2926	0,0000	-0,0919	0,5256
Niezwiązane z domem		0,1665	-0,9184	-0,2696	0,7788

Źródło: Opracowanie własne.

Lepsze dopasowanie funkcji oporu, wyrażone większą wartością współczynnika R, uzyskano dla podróży mieszkańców strefy 0 we wszystkich motywacjach podróży. Wynika to z uproszeń w odwzorowaniu obszaru strefy 1 w modelu ruchu poprzez m.in. podział na duże rejony komunikacyjne (gminy).

Przykładowe porównanie rozkładu empirycznego (z badań ankietowych) i modelowego (wyznaczonego na podstawie estymowanych parametrów funkcji oporu) dla podróży w motywacji: Dom –Praca -Dom mieszkańców strefy 1 przedstawiono na rysunku 19.

6.4. Podział zadań przewozowych

Otrzymane w wyniku rozkładu przestrzennego macierze motywacyjne obejmowały podróże wewnętrzne wykonywane kilkoma środkami transportu: pieszo, rowerem, samochodem i transportem zbiorowym. Celem podziału podróży dla każdej relacji podróży między rejonami komunikacyjnymi w obszarze na poszczególne środki transportu zastosowano trójstopniowy model podziału zadań przewozowych, który składa się z następujących etapów:

- wydzielenie podróży pieszych,
- wydzielenie podróży rowerowych,
- podział podróży pomiędzy transport indywidualny (samochód) i transport zbiorowy.

Ze względu na odwzorowanie w modelu popytu podróży mieszkańców strefy 1 jedynie w relacjach poza i spoza gminy, w modelu podziału zadań przewozowych dla podróży tej grupy w motywacjach związanych z domem pominięto etap wydzielenia podróży pieszych i rowerowych.

1. Wydzielenie podróży pieszych

Na podstawie badań ankietowych gospodarstw domowych wyznaczono zależność pomiędzy długością podróży a udziałem podróży pieszych w poszczególnych motywacjach, łącząc motywacje odwrotne np. Dom - Praca, Praca - Dom. Przyjęto następujący kształt funkcji wydzielenia podróży pieszych:

$$Up = a \cdot e^{-c \cdot l}$$

gdzie:

Up – udział podróży pieszych na danej relacji podróży ,

a, c – parametry modelu,

l – długość podróży [km].

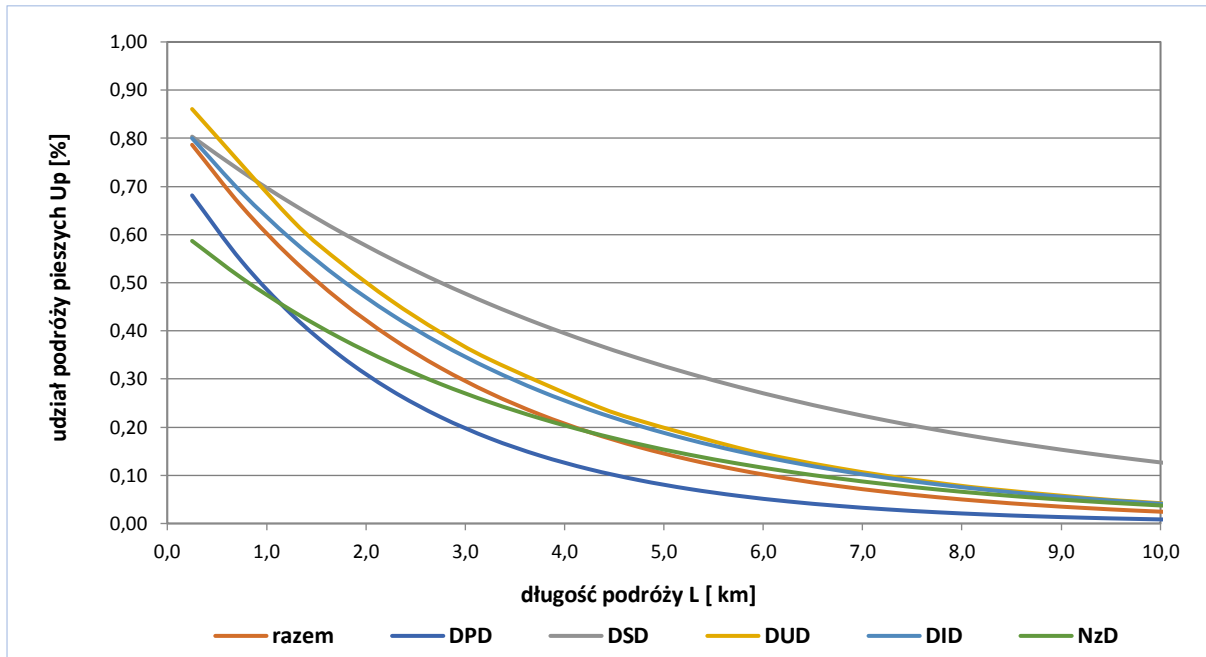
Wyznaczone parametry funkcji wydzielenia podróży pieszych zestawiono w tabeli 9.

Tabela 10 Parametry funkcji wydzielenia podróży pieszych dla poszczególnych motywacji podróży.

Motywacja	Parametry funkcji oporu		R
	a	b	
Dom - Praca - Dom	0,762500	-0,44993	0,97637
Dom - Szkoła - Dom	0,842327	-0,18932	0,82033
Dom - Uczelnia - Dom	0,929845	-0,30943	0,81690
Dom - Inne - Dom	0,863386	-0,30474	0,96860
Niezwiązane z domem	0,629668	-0,28221	0,86504

Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 17 Udział podróży pieszych w podróżach wewnętrznych w poszczególnych motywacjach.



Źródło: Opracowanie własne.

2. Wydzielenie podróży rowerowych

Na podstawie badań ankietowych gospodarstw domowych wyznaczono zależność pomiędzy długością podróży a udziałem podróży rowerowych. Ze względu na małą próbę i niewielki udział podróży rowerem w podróżach wewnętrznych, parametry funkcji wyznaczono łącznie dla wszystkich motywacji podróży. Udział podróży wykonywanych rowerem wyznacza wzór:

$$U_r = 0,047777 * e^{-0,1424 * l}$$

gdzie:

U_r – udział podróży rowerowych na danej relacji podróży ,

l – długość podróży [km].

3. Podział podróży pomiędzy transport indywidualny (samochód) i transport zbiorowy

Zastosowany model podziału podróży na samochód i transport zbiorowy został zróżnicowany w strukturze przestrzennej obszaru objętego modelowaniem. Dla podróży, których źródło i cel znajdują się w strefie 0, opracowano model logitowy, w którym uzależnia się udział podróży transportem zbiorowym od ilorazu czasu przejazdu samochodem i transportem zbiorowym na danej relacji międzyrejonowej. Parametry modelu estymowano dla poszczególnych motywacji podróży, łącząc odwrotne, np. Dom - Praca, Praca - Dom.



Funkcja wykorzystana w modelu logitowym ma postać:

$$U_{kz} = 1/(1+a \cdot e^{-c \cdot x})$$

gdzie:

U_{kz} – udział podróży transportem zbiorowym na danej relacji źródło – cel,

a, c – parametry modelu,

x – iloraz czasu podróży samochodem do czasu podróży transportem zbiorowym na danej relacji podróży.

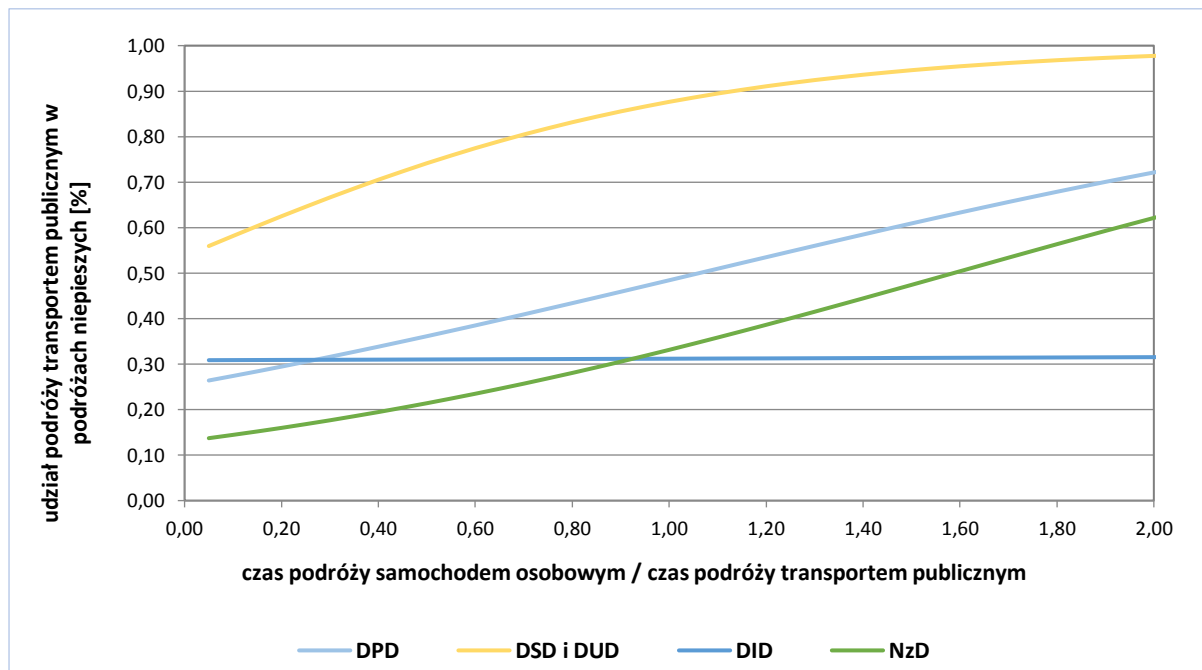
Wyznaczone parametry funkcji podziału zadań przewozowych dla zagregowanych motywacji podróży zestawiono w tabeli 10.

Tabela 11 Parametry funkcji podziału zadań przewozowych dla poszczególnych motywacji podróży w strefie 0.

Motywacja	Parametry funkcji podziału zadań przewozowych		R
	a	c	
Dom - Praca - Dom	2,93327	-1,0134	0,693
Dom - Szkoła - Dom	0,861882	-1,8095	0,7495
Dom - Uczelnia - Dom			
Dom - Inne - Dom	2,241500	-0,0158	0,9400
Niezwiązane z domem	6,676890	-1,1968	0,5800

Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 18 Udział podróży transportem zbiorowym w podróżach pieszych w strefie 0



Źródło: Opracowanie własne.

Dla pozostałych podróży wewnętrznych, które odbywają się pomiędzy strefami 0 i 1 oraz po strefie 1, ze względu na uproszczenia modelu oraz brak odwzorowania sieci drogowej i transportu zbiorowego w strefie 1, przyjęto stały udział podróży transportem zbiorowym, uzależniony jednak od motywacji podróży oraz zróżnicowany dla grup mieszkańców (mieszkańcy strefy 0 i 1) a wynikający z badań

ankietowych gospodarstw domowych. Przyjęte udziały dla poszczególnych grup podróży zestawiono w tabeli 11.

Tabela 12 Udział podróży transportem zbiorowym w podróżach niepieszych między strefą 0 i 1 oraz po strefie 1.

Mieszkańcy	Motywacja podróży	Udział podróży transportem zbiorowym w relacji	
		strefa 1 - strefa 0 + strefa 0 - strefa 1	strefa 1 - strefa 1
strefy 0	Dom - Praca - Dom	12,77%	-
	Dom - Szkoła - Dom	79,13%	-
	Dom - Uczelnia - Dom	100,00%	-
	Dom - Inne - Dom	12,66%	-
strefy 1	Dom - Praca - Dom	17,76%	9,51%
	Dom - Szkoła - Dom	73,02%	56,64%
	Dom - Uczelnia - Dom	29,74%	-
	Dom - Inne - Dom	15,69%	8,71%
Niezwiązane z domem		20,31%	13,79%

Źródło: Opracowanie własne.

Przyjęte w modelu popytu średnie napełnienie samochodu osobowego w podróżach po strefie 0 i 1 w poszczególnych motywacjach podróży, wyznaczone z badań ankietowych gospodarstw domowych, zestawiono w tabeli 12.

Tabela 13 Napełnienie samochodów osobowych w podziale na motywacje podróży.

Motywacja podróży	Średnia liczba osób w pojeździe
Dom - Praca	1,157
Praca - Dom	1,153
Dom - Szkoła	1,549
Szkoła - Dom	1,727
Dom - Uczelnia	1,478
Uczelnia - Dom	1,497
Dom - Inne	1,695
Inne - Dom	1,608
Niezwiązane z domem	1,580
Razem	1,350

Źródło: Opracowanie własne.

6.5. Model ruchu zewnętrznego osób

Wielkość i strukturę ruchu tranzytowego samochodów osobowych opracowano na podstawie badań numerów tablic rejestracyjnych pojazdów prowadzonych w ramach pomiaru natężenia ruchu na kordonie zewnętrznym strefy 0.

Potencjały ruchu docelowo – źródłowego dalekiego (spoza strefy 1) zostały wyznaczone oddzielnie dla podróży samochodem osobowym i transportem publicznym.

Potencjały dalekiego ruchu źródłowo – docelowego samochodów osobowych dla strefy 0 dla rejonów zewnętrznych obliczono na podstawie pomiarów natężeń ruchu samochodowego na kordonie zewnętrznym strefy 0.

W modelu ruchu docelowo – źródłowego dla samochodów osobowych nie rozróżniono motywacji.

Liczbę podróży dalekich transportem zbiorowym (spoza strefy 0 i 1) wyznaczono z badań ankietowych gospodarstw domowych oraz pasażerów na głównych przystankach w strefie 0. Potencjały wyznaczono dla rejonów zewnętrznych przypisanych do odcinków drogowych prowadzących linie autobusów dalekobieżnych oraz odcinków kolejowych prowadzących linie IC.

6.6. Udział godzin szczytu

Godziny szczytów komunikacyjnych wyznaczono na podstawie zmienności godzinowej podróży w badaniach ankietowych mieszkańców strefy 0 i 1 oraz pomiarów ruchu pomiędzy 7:00 i 8:00 (szczyt poranny) oraz pomiędzy 15:00 – 16:00 (szczyt popołudniowy).

Udziały godzin szczytu porannego i popołudniowego w dobie wynikające z pomiarów natężenia ruchu samochodów osobowych oraz napełnień w transporcie zbiorowym w punktach ekranowych i kordonu wewnętrznego zestawiono w tabeli 13.

Tabela 14 Udział godzin szczytu według pomiarów ruchu.

Rodzaj ruchu	Szczyt poranny	Szczyt popołudniowy
Transport indywidualny	7,78%	8,52%
Transport zbiorowy	8,68%	8,06%

Źródło: Opracowanie własne

Udziały godzin szczytu w dobie, pozwalające na obliczenie godzinowych macierzy podróży wewnętrznych w podziale na motywacje, zestawiono w tabeli 15.

Tabela 15 Udział godzin szczytu w poszczególnych motywacjach podróży wewnętrznych.

Szczyt poranny

Motywacja	Transport zbiorowy		Transport indywidualny	
	mieszkańcy strefy 0	mieszkańcy strefy 1	mieszkańcy strefy 0	mieszkańcy strefy 1
Dom - Praca	18,74%	23,50%	23,62%	28,51%
Praca - Dom	0,16%	0,00%	0,33%	0,18%
Dom - Szkoła	77,01%	64,54%	75,99%	83,81%
Szkoła - Dom	0,00%	0,00%	0,41%	0,36%
Dom - Uczelnia	22,22%	0,00%	26,98%	28,27%

Motywacja	Transport zbiorowy		Transport indywidualny	
	mieszkańcy strefy 0	mieszkańcy strefy 1	mieszkańcy strefy 0	mieszkańcy strefy 1
Uczelnia - Dom	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Dom - Inne	7,86%	15,90%	12,93%	9,57%
Inne - Dom	0,13%	0,00%	0,69%	1,61%
Niezwiązane z domem	3,93%		12,47%	
Razem	12,96%		11,46%	

Szczyt popołudniowy

Motywacja	Transport zbiorowy		Transport indywidualny	
	mieszkańcy strefy 0	mieszkańcy strefy 1	mieszkańcy strefy 0	mieszkańcy strefy 1
Dom - Praca	0,43%	0,00%	0,52%	0,29%
Praca - Dom	23,48%	30,40%	27,30%	29,24%
Dom - Szkoła	0,48%	0,00%	0,87%	0,95%
Szkoła - Dom	32,11%	29,10%	22,47%	27,36%
Dom - Uczelnia	0,82%	0,00%	7,64%	0,00%
Uczelnia - Dom	24,79%	61,69%	34,15%	57,56%
Dom - Inne	4,23%	16,94%	3,85%	7,19%
Inne - Dom	8,13%	6,49%	9,03%	7,04%
Niezwiązane z domem	14,89%		15,69%	
Razem	10,50%		11,04%	

Źródło: Opracowanie własne.

W związku z różnicą udziałów godzin szczytu wyznaczonych na podstawie badań ankietowych gospodarstw domowych oraz pomiarów ruchu na sieci, do procedury obliczenia godzinowych macierzy motywacyjnych wprowadzono współczynniki korekty zmniejszające udziały godzin szczytu w poszczególnych motywacjach podróży (tabela 14). Zastosowano następujące współczynniki: 0,7 dla godziny szczytu porannego oraz 0,8 dla godziny szczytu popołudniowego.

Dla ruchu zewnętrznego, udział godzin szczytu został określony na podstawie pomiarów natężenia ruchu samochodów osobowych (tabela 15) oraz napełnień w pojazdach transportu zbiorowego (tabela 16) wykonanych na kordonie zewnętrznym strefy 0.

Tabela 16 Udział godzin szczytu dla ruchu zewnętrznego w transporcie indywidualnym.

Rodzaj ruchu	Szczyt poranny	Szczyt popołudniowy
ruch docelowy	7,82%	6,78%
ruch źródłowy	5,09%	8,95%
ruch tranzytowy	7,60%	7,24%

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 17 Udział godzin szczytu dla ruchu zewnętrznego w transporcie zbiorowym.

Rodzaj ruchu	Szczyt poranny	Szczyt popołudniowy
ruch docelowy	14,06%	6,20%
ruch źródłowy	8,70%	11,27%

Źródło: Opracowanie własne.

7. Model przemieszczeń towarów

7.1. Motywacje przemieszczeń

Model ruchu towarowego, opisujący przewozy towarów po obszarze strefy 0, został opracowany w oparciu o wywiady z kierowcami, których co najmniej jedna podróż związana była z obszarem strefy 0 - badanie przeprowadzone zostało w ramach etapu 4a Studium. Analizy ruchu towarowego prowadzono w podziale na samochody ciężarowe do 3,5 t DMC – samochody dostawcze oraz samochody ciężarowe powyżej 3,5 t DMC. W pierwszej kolejności wyodrębniono podróże wykonywane wewnątrz strefy 0 - według ankiet to aż 83,2% podróży wykonywanych przez samochody dostawcze oraz 50,6% przez ciężarowe. W tej grupie uzyskano ruchliwość na poziomie 4,97 dla samochodów dostawczych oraz 2,57 dla samochodów ciężarowych. W celu określenia wielkości ruchu towarowego wewnątrz strefy 0 należało określić liczbę pojazdów jaka jest wykorzystywana do przewozu towarów na tym obszarze. Założono, że po strefie 0 przewozy wykonywane są przez pojazdy zarejestrowane na jej obszarze. Wykorzystano więc dane o liczbie pojazdów zarejestrowanych w strefie 0, pozyskane z Głównego Urzędu Statystycznego (dane pochodzą z centralnej ewidencji pojazdów (CEPiK) prowadzonej przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych). Wśród samochodów ciężarowych do 3,5 t DMC wyodrębniono do badań grupę pojazdów o DMC w przedziale 1,5 t – 3,5 t. Założono, że pojazdy, których dopuszczalna masa całkowita nie przekracza 1,5 t, to w rzeczywistości samochody osobowe „z kratką”. W grupie samochodów ciężarowych powyżej 3,5 t DMC wyodrębniono do badań grupę pojazdów, których wiek nie przekracza 30 lat. Z uwagi na fakt, że baza CEPiK nie jest pozbawiona wad m.in. zawiera pojazdy, które faktycznie nie są już użytkowane tj. nie mają wykupionego OC, nie trafiają do stacji diagnostycznych na przeglądy itp. bazę zarówno pojazdów dostawczych jak i ciężarowych zmniejszono dodatkowo o 20%. Przyjmując powyższe założenia uzyskano liczbę podróży wewnątrz strefy 0: 46 308 dla samochodów dostawczych i 38 159 dla samochodów ciężarowych.

W kolejnym kroku przeanalizowano motywacje podróży samochodów dostawczych oraz ciężarowych. W badaniu ankietowym jako cel i źródło podróży kierowcy mogli wskazać następujące miejsca:

- budowa,
- centrum logistyczne,
- duże centrum handlowe,
- magazyn, skład, hurtownia,
- miejsce handlu i usług poza dużym centrum handlowym,
- miejsce stałego postoju,
- zakład przemysłowy,
- inne.

Uwzględniając odmienny charakter podróży wykonywanych przez samochody dostawcze oraz ciężarowe zagregowano je do kilku motywacji, w których następnie zbudowano model ruchu towarowego.



W podróży samochodów dostawczych wydzielono następujące motywacje:

- miejsce stałego postoju (MP) – magazyn, skład, hurtownia (MH),
- magazyn, skład, hurtownia (MH) – miejsce stałego postoju (MP),
- miejsce stałego postoju (MP) – miejsce handlu i usług poza dużym centrum handlowym (HU),
- miejsce handlu i usług poza dużym centrum handlowym (HU) – miejsce stałego postoju (MP),
- miejsce stałego postoju (MP) – inne (I),
- inne (I) – miejsce stałego postoju (MP),
- miejsce handlu i usług poza dużym centrum handlowym (HU) – miejsce handlu i usług poza dużym centrum handlowym (HU),
- magazyn, skład, hurtownia (MH) – magazyn, skład, hurtownia (MH),
- inne (I) – inne (I).

W podróży samochodów ciężarowych wydzielono następujące motywacje:

- miejsce stałego postoju (MP) – zakład przemysłowy (ZP),
- zakład przemysłowy (ZP) – miejsce stałego postoju (MP),
- miejsce stałego postoju (MP) – centrum logistyczne (CL),
- centrum logistyczne (CL) – miejsce stałego postoju (MP),
- miejsce stałego postoju (MP) – inne (I),
- inne (I) – miejsce stałego postoju (MP),
- miejsce handlu i usług poza dużym centrum handlowym (HU) – miejsce handlu i usług poza dużym centrum handlowym (HU),
- inne (I) – inne (I).

7.2. Generacja ruchu

Dla każdej z grup pojazdów w poszczególnych motywacji podróży wyznaczono formułę określającą zależność pomiędzy liczbą podróży generowanych w rejonie (wielkością potencjału produkcji i atrakcji ruchu rejonu) a przypisaną każdej z motywacji podróży zmiennej objaśniającej – tabela poniżej.

Tabela 18 Równania generacji dla wewnętrznego ruchu samochodów dostawczych i ciężarowych.

Samochody dostawcze

Motywacja	Liczba przejazdów	Produkcja	Atrakcja
MP – MH	1 655	$0,001961194 * I_{mp}$	$0,000410503 * p_{mag}$
MH – MP	1 085	$0,000269150 * p_{mag}$	$0,001285877 * I_{mp}$
MP – HU	1 772	$0,002099957 * I_{mp}$	$0,000517863 * p_{bhu_5000}$
HU – MP	2 061	$0,000602273 * p_{bhu_5000}$	$0,002442241 * I_{mp}$
MP – I	5 996	$0,007104701 * I_{mp}$	$0,001861287 * (I_{mp} + I_{mk})$
I – MP	5 480	$0,001701333 * (I_{mp} + I_{mk})$	$0,006494141 * I_{mp}$
HU – HU	4 707	$0,001375646 * p_{bhu_5000}$	$0,001375646 * p_{bhu_5000}$
MH – MH	1 842	$0,000456974 * p_{mag}$	$0,000456974 * p_{mag}$
I – I	21 710	$0,006739895 * (I_{mp} + I_{mk})$	$0,006739895 * (I_{mp} + I_{mk})$

Samochody ciężarowe

Motywacja	Liczba przejazdów	Produkcja	Atrakcja
MP – ZP	3 475	$0,004117469 * I_{mp}$	$0,000242532 * p_{bp}$
ZP – MP	1 985	$0,000138590 * p_{bp}$	$0,002352839 * I_{mp}$
MP – CL	3 102	$0,003676311 * I_{mp}$	$0,001466924 * p_{cl}$
CL – MP	558	$0,000264046 * p_{cl}$	$0,000661736 * I_{mp}$
MP – I	8 066	$0,009558409 * I_{mp}$	$0,000373531 * (p_{bp} + p_{mag} + p_{cl} + p_{ch})$
I – MP	7 011	$0,000324685 * (p_{bp} + p_{mag} + p_{cl} + p_{ch})$	$0,008308463 * I_{mp}$
HU – HU	2 544	$0,001468291 * p_{bhu_1000-15000}$	$0,001468291 * p_{bhu_1000-15000}$
I – I	11 417	$0,000528691 * (p_{bp} + p_{mag} + p_{cl} + p_{ch})$	$0,000528691 * (p_{bp} + p_{mag} + p_{cl} + p_{ch})$

I_{mp} liczba miejsc pracy

I_{mk} liczba mieszkańców

p_{mag} powierzchnia magazynowa (nie obejmuje centrów logistycznych)

p_{bhu_5000} powierzchnia budynków handlowo-usługowych do 5 000 mkw.

$p_{bhu_1000-15000}$ powierzchnia budynków handlowo-usługowych 1000-15000 mkw.

p_{bp} powierzchnia budynków przemysłowych

p_{cl} powierzchnia centrów logistycznych

p_{ch} powierzchnia centrów handlowych

Źródło: Opracowanie własne.

7.3. Rozkład przestrzenny

Do odwzorowania rozkładu przestrzennego podróży przyjęto model grawitacyjny z funkcją przestrzeni opisaną zależnością:

$$f(U) = a \cdot U^b \cdot e^{c \cdot U}$$

gdzie:

U - odległość w linii prostej pomiędzy rejonami komunikacyjnymi [km],

a,b,c - parametry funkcji oporu.

Funkcje oporu przestrzeni dla podróży wykonywanych przez samochody dostawcze wyznaczono grupując podróże w motywacjach odwrotnych, np. miejsce stałego postoju (MP) – magazyn, skład, hurtownia (MH), magazyn, skład, hurtownia (MH) – miejsce stałego postoju (MP). Przy takiej agregacji motywacji podróży opracowano 6 różnych funkcji oporu przestrzeni. Dla podróży wykonywanych przez samochody ciężarowe wyznaczono jedną funkcję dla wszystkich motywacji. Zestawienie parametrów funkcji znajduje się w tabeli poniżej.

Tabela 19 Parametry funkcji oporu przestrzeni dla wewnętrznego ruchu towarowego.

Typ pojazdu	Motywacja	Parametr a	Parametr b	Parametr c	Współczynnik R
Samochody dostawcze	MP-MH-MP	0,1069	-0,1054	-0,1359	0,8058
	MP-HU-MP	0,0871	-0,5281	-0,0456	0,7613
	MP-I-MP	0,0571	0,0000	-0,1100	0,8215
	HU-HU	0,1242	-1,2840	-0,1816	0,8689
	MH_MH	0,0601	-1,8938	-0,0316	0,9671
	I-I	0,1045	-1,4174	-0,0507	0,8431
Samochody ciężarowe		0,0756	0,1954	-0,1485	0,6668

Źródło: Opracowanie własne.

7.4. Model ruchu towarowego zewnętrznego

Wielkość i strukturę ruchu tranzytowego pojazdów przewożących towary w podziale na samochody dostawcze, samochody ciężarowe bez przyczep i z przyczepami opracowano na podstawie badań numerów tablic rejestracyjnych pojazdów prowadzonych na kordonie zewnętrznym strefy 0.

Potencjały ruchotwórcze rejonów zewnętrznych dla ruchu źródłowego i docelowego samochodów dostawczych i ciężarowych wyznaczono na podstawie pomiarów natężeń ruchu samochodowego na kordonie zewnętrznym strefy 0.

W modelu ruchu docelowo – źródłowego przewozu towarów nie rozrózniono motywacji.

7.5. Udział godzin szczytu

Udziały godzin szczytu zostały określone na podstawie pomiarów natężenia ruchu samochodowego wykonanych na kordonie zewnętrznym strefy 0 oraz na kordonie wewnętrznym. Przyjęte udziały do wyznaczenia macierzy godzinowych w podziale na środki transportu i rodzaje ruchu zestawiono w tabeli 20.

Tabela 20 Udział godzin szczytu dla przewozu towarów

Rodzaj ruchu		Szczyt poranny			Szczyt popołudniowy		
		Samochody dostawcze	Samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe ciężkie	Samochody dostawcze	Samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe ciężkie
Ruch wewnętrzny		6,88%	5,94%		5,91%	5,33%	
Ruch zewnętrzny	ruch docelowy	8,04%	5,97%		5,98%	5,21%	
	ruch źródłowy	7,35%	5,97%		5,99%	4,79%	
	ruch tranzytowy	4,51%	6,55%	4,87%	5,74%	4,79%	5,91%

Źródło: Opracowanie własne.

8. Rozkład ruchu na sieć

Do rozkładu ruchu samochodowego na sieć wykorzystano procedurę Equilibrium (równoważenia) z jednoczesnym obciążaniem sieci ruchem pojazdów osobowych, dostawczych i ciężarowych. W modelu ograniczonej przepustowości wykorzystano funkcje oporu dla poszczególnych typów odcinków BPR2, opisane w rozdziale 4.3.

Dla rozkładu potoków pasażerskich na sieć zastosowano procedurę według rozkładu jazdy (Timetable – based) , dla której zdefiniowano logitowy model podziału potoków pasażerskich na wyszukane, spełniające określone kryteria, ścieżki połączeń międzyrejonowych.

$$U = e^{-\beta \cdot R}$$

gdzie:

U - udział przydzielonego potoku pasażerskiego na połączeniu pomiędzy rejonami,

$\beta = 0,25$ - parametr funkcji,

R - opór określony na połączeniu między rejonami.

8.1. Wyniki rozkładu ruchu transportu samochodowego

W poniższych tabelach zamieszczono wyniki pracy transportowej w podziale na powiaty znajdujące się w strefie 0.

Tabela 21 Praca transportowa – okres doby.

Powiat	Praca transportowa		Prędkość
	[pojkm]	[pojh]	[km/h]
będziński	3 206 414	50 922	63,0
bieruńsko-lędziński	992 699	18 318	54,2
Bytom	1 541 478	32 316	47,7
Chorzów	974 832	20 454	47,7
Dąbrowa Górnicza	1 690 720	28 020	60,3
Gliwice	2 724 127	43 389	62,8
gliwicki	2 398 112	34 188	70,1
Jaworzno	1 149 831	22 134	51,9
Katowice	5 159 345	99 236	52,0
mikołowski	1 143 642	19 477	58,7
Mysłowice	1 467 208	21 321	68,8
Piekary Śląskie	519 728	9 790	53,1
pszczyński	332 313	4 728	70,3
Ruda Śląska	1 684 442	29 200	57,7
Siemianowice Śląskie	323 722	8 528	38,0
Sosnowiec	2 293 905	42 668	53,8
Świętochłowice	456 664	8 822	51,8
tarnogórski	1 585 569	27 810	57,0
Tychy	1 423 243	25 514	55,8
Zabrze	1 568 803	26 956	58,2
strefa 0	32 636 797	573 791	56,9

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 22 Praca transportowa – szczyt poranny.

Powiat	Praca transportowa		Prędkość
	[pojkm]	[pojh]	[km/h]
będziński	240 791	3 895	61,8
bieruńsko-lędzki	75 273	1 422	52,9
Bytom	115 781	2 540	45,6
Chorzów	74 085	1 716	43,2
Dąbrowa Górnicza	128 795	2 381	54,1
Gliwice	210 399	3 376	62,3
gliwicki	172 605	2 364	73,0
Jaworzno	84 607	1 749	48,4
Katowice	391 800	12 646	31,0
mikołowski	83 743	1 466	57,1
Mysłowice	112 749	1 666	67,7
Piekary Śląskie	39 490	767	51,5
pszczyński	23 686	338	70,1
Ruda Śląska	132 669	2 369	56,0
Siemianowice Śląskie	25 095	743	33,8
Sosnowiec	174 713	3 444	50,7
Świętochłowice	32 641	716	45,6
tarnogórski	126 647	2 226	56,9
Tychy	104 450	1 941	53,8
Zabrze	119 134	2 088	57,1
strefa 0	2 469 153	49 853	49,5

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 23 Praca transportowa – szczyt popołudniowy.

Powiat	Praca transportowa		Prędkość
	[pojkm]	[pojh]	[km/h]
będziński	252 747	4 144	61,0
bieruńsko-lędziński	77 854	1 513	51,5
Bytom	126 514	3 031	41,7
Chorzów	81 557	2 058	39,6
Dąbrowa Górnicza	137 152	2 615	52,4
Gliwice	225 825	3 968	56,9
gliwicki	166 367	2 411	69,0
Jaworzno	86 810	1 897	45,8
Katowice	434 159	22 615	19,2
mikołowski	94 107	1 726	54,5
Mysłowice	114 234	1 801	63,4
Piekary Śląskie	44 633	901	49,5
pszczyński	23 961	347	69,1
Ruda Śląska	142 198	2 764	51,4
Siemianowice Śląskie	28 875	935	30,9
Sosnowiec	191 181	5 136	37,2
Świętochłowice	35 847	846	42,4
tarnogórski	140 511	2 513	55,9
Tychy	112 351	2 108	53,3
Zabrze	131 927	2 462	53,6
strefa 0	2 648 810	65 791	40,3

Źródło: Opracowanie własne.

Rozkłady ruchu samochodowego w formie graficznej zamieszczono na planszach w formacie pdf załączonych do opracowania.

8.2. Wyniki rozkładu ruchu transportu zbiorowego

W poniższych tabelach zamieszczono wyniki rozkładu potoków pasażerskich na sieć transportową.

Tabela 24 Ogólne wyniki rozkładu ruchu pasażerskiego.

Parametr	Okres analizy		
	doła	szczyt poranny	szczyt popołudniowy
Średni czas podróży	37min 31s	35min 36s	37min 37s
Średni czas jazdy	20min 30s	19min 10s	20min 44s
Średnia długość podróży	12km	11km	12km
Średnia prędkość podróży	19km/h	18km/h	18km/h
Łączna praca transportowa podróży [paskm]	16571030	1212379	1253111
Łączna praca czasowa podróży [pash]	892020	68167	68214
Podróże ogółem	1428887	115707	109419
Łączna liczba przesiadek	824518	61767	64539
Przejazdy	2251388	176666	173318
Podróże bez przesiadki	753338	64944	56787
Podróże z 1 przesiadką	536741	39290	40702
Podróże z 2 przesiadkami	122595	9515	10034
Podróże z >2 przesiadkami	14195	1149	1256

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 25 Wyniki rozkładu ruchu pasażerskiego w systemach transportu – okres doby.

Środek transportu/ Operator	Liczba kursów	Praca transportowa		Praca przewozowa		Liczba pasażerów [pas/dobę]
		[pojkm/dobę]	[poj/h/dobę]	[paskm/dobę]	[pash/dobę]	
Autobus KZKGOP	11 998	215 989	8 292	9 213 078	334 704	1 591 145
Tramwaj	3 339	44 468	2 424	717 452	37 178	188 817
Koleje Śląskie	274	9 264	202	855 507	16 475	53 449
PolRegio	87	1 938	37	226 703	4 231	13 658
PKP IC	76	4 283	74	146 333	2 067	7 016
Autobusy pozostałe	3 916	73 061	2 492	2 878 634	87 444	377 670
SUMA	19 690	349 003	13 521	14 037 707	482 099	2 231 755

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 26 Wyniki rozkładu ruchu pasażerskiego w systemach transportu – szczyt poranny.

Środek transportu/ Operator	Liczba kursów	Praca transportowa		Praca przewozowa		Liczba pasażerów [pas/h]
		[pojkm/h]	[poj/h/h]	[paskm/h]	[pash/h]	
Autobus KZKGOP	1 282	13 933	535	652 750	23 990	121 736
Tramwaj	288	2 319	126	53 363	2 803	14 718
Koleje Śląskie	31	593	13	54 681	1 040	3 219
PolRegio	11	175	3	14 349	267	932
PKP IC	6	236	4	12 581	194	437
Autobusy pozostałe	437	5 061	176	201 987	6 189	28 535
SUMA	2 055	22 317	857	989 711	34 483	169 577

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 27 Wyniki rozkładu ruchu pasażerskiego w systemach transportu – szczyt popołudniowy.

Środek transportu/ Operator	Liczba kursów	Praca transportowa		Praca przewozowa		Liczba pasażerów [pas/h]
		[pojkm/h]	[poj/h/h]	[paskm/h]	[pash/h]	
Autobus KZKGOP	1 289	13 915	540	668 928	24 336	117 965
Tramwaj	323	2 513	139	52 816	2 778	14 634
Koleje Śląskie	35	686	15	72 564	1 347	4 255
PolRegio	8	98	2	14 982	276	949
PKP IC	9	227	4	6 645	106	285
Autobusy pozostałe	446	5 094	174	191 363	5 992	26 814
SUMA	2 110	22 533	874	1 007 298	34 835	164 902

Źródło: Opracowanie własne.

Rozkłady ruchu pasażerskiego w formie graficznej zamieszczono na planszach w formacie pdf załączonych do opracowania.

9. Sprawdzenie poprawności modelu

Sprawdzenie poprawności budowanego modelu wiąże się z kontrolą poprawności jego kolejnych etapów poprzez porównanie ich wyników z wynikami badań ankietowych, a także pomiarów ruchu wykonanych na sieci.

W procesie kalibracji modelu wprowadzono korekty niektórych założeń poczynionych w kolejnych krokach i procedurach modelu oraz dodatkowe współczynniki korygujące, które pozwoliły na lepsze dopasowanie teoretycznego modelu powstałego na bazie badań ankietowych do pomierzonych potoków na sieci. Zostały one opisane w podrozdziale 9.1.

9.1. Generacja i rozkład przestrzenny podróży

Na etapie generacji w procesie kalibracji modelu i weryfikacji symetrii liczby podróży do i z domu wprowadzono wskaźnik korekty potencjałów atrakcji rejonów strefy 1 w motywacji do domu mieszkańców strefy 1 zwiększający powyższe potencjały atrakcji obliczone w formułach regresji (tabela 7) o 11,86%.

W tabeli poniżej przedstawiono porównanie liczby podróży wewnętrznych w obszarze strefy 0 i 1 wyznaczonej na podstawie równań generacji podróży z wartościami wynikającymi z badań ankietowych gospodarstw domowych.

Tabela 28 Porównanie liczby podróży wewnętrznych mieszkańców strefy 0 i 1 w dobie.

Motywacja	Ankieta		Model	
	mieszkańcy strefy 0	mieszkańcy strefy 1	mieszkańcy strefy 0	mieszkańcy strefy 1
Dom - Praca	822 661	282 666	827 044	279 440
Praca - Dom	737 866	260 311	742 890	270 030
Dom - Szkoła	254 927	88 811	255 554	83 285
Szkoła - Dom	237 985	86 333	238 676	85 204
Dom - Uczelnia	22 130	3 265	24 479	3 324
Uczelnia - Dom	18 464	4 271	20 807	3 966
Dom - Inne	920 363	303 615	927 364	293 157
Inne - Dom	1 006 051	295 318	990 847	303 972
Niezwiązane z domem	420 840		446 240	
Razem	5 765 877		5 796 279	

Źródło: Opracowanie własne.

Na etapie rozkładu przestrzennego sprawdzano zgodność struktury przestrzennej podróży w agregacji do stref 0 i 1 w modelu z badaniami ankietowymi i w procesie kalibracji wprowadzono współczynniki korekty atrakcyjności rejonów strefy 0 i rejonów strefy 1 w motywacjach podróży związanych z pracą, szkołą i innymi celami różne dla każdej grup mieszkańców, aby uzyskać prawidłowy udział podróży wykonywanych pomiędzy strefą 0 i 1 w podróżach wewnętrznych mieszkańców każdej ze stref – tabela 29.

Zastosowane współczynniki nie miały jednak wpływu na wyznaczone wcześniej sumy podróży wewnętrznych, które pozostały niezmienione.

Tabela 29 Porównanie udziałów podróży między strefami 0 i 1

Motywacja podróży	Mieszkańcy	Udział podróży między strefami 0 i 1 w podróżach wewnętrznych	
		ankieta	model
Podróże związane z domem	Strefy 0	1,0%	0,8%
	Strefy 1*	42,40%	43,40%
Podróże niezwiązane z domem		1,60%	2,10%

*w podróżach poza gminę

Źródło: Opracowanie własne.

Porównanie uzyskanych z modelu grawitacyjnego średnich długości podróży w poszczególnych motywacjach podróży wewnętrznych osób i przewozu towarów z wynikami badań ankietowych zestawiono w tabelach 30 i 31.

Tabela 30 Porównanie średnich odległości podróży mieszkańców strefy 0 i 1.

Mieszkańcy	Motywacja	Średnia długość podróży [km]	
		ankieta	model
strefy 0	Dom - Praca - Dom	5,77	5,79
	Dom - Szkoła - Dom	2,58	2,58
	Dom - Uczelnia - Dom	10,56	11,55
	Dom - Inne - Dom	3,27	3,23
strefy 1*	Dom - Praca - Dom	17,45	23,38
	Dom - Szkoła - Dom	13,43	22,22
	Dom - Uczelnia - Dom	29,39	38,75
	Dom - Inne - Dom	17,28	38,83
Niezwiązane z domem		3,71	3,76

*w podróżach poza gminę

Źródło: Opracowanie własne.

Większą zgodność średniej długości podróży uzyskano dla podróży mieszkańców strefy 0 we wszystkich motywacjach podróży. Wynika to z uproszeń w odwzorowaniu obszaru strefy 1 w modelu ruchu poprzez m.in. podział na duże rejony komunikacyjne (gminy).

Tabela 31 Porównanie średnich odległości przewozu towarów na obszarze strefy 0.

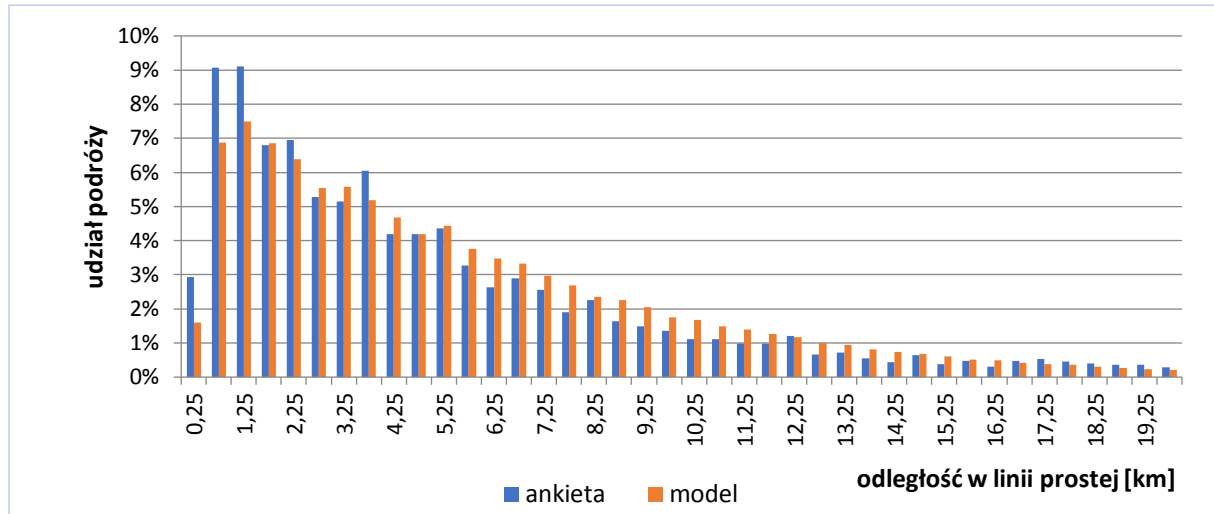
Typ pojazdu	Motywacja	Średnia długość podróży [km]	
		ankieta	model
Samochody dostawcze	HU-HU	2,85	3,47
	I-I	5,21	6,22
	MH_MH	2,24	4,21
	MP-HU-MP	10,01	12,44
	MP-I-MP	9,19	11,54
	MP-MH-MP	8,03	10,00
Samochody ciężarowe		10,06	10,87

Źródło: Opracowanie własne.



Przykładowe porównanie rozkładów długości podróży: modelowego (w oparciu o estymowane parametry funkcji oporu) i uzyskanego z badań ankietowych dla podróży mieszkańców strefy 0 związanych z pracą przedstawiono na rysunku poniżej.

Rysunek 19 Porównanie rozkładu długości podróży w motywacji Dom – Praca – Dom mieszkańców strefy 0.



Źródło: Opracowanie własne.

Po rozkładzie przestrzennym podróży i wydzieleniu podróży pieszych i rowerowych, na potrzeby weryfikacji modelu dokonano porównania liczby podróży niepieszych z pomiarami ilościowymi ruchu wykonanymi w ramach etapu 4b Studium. W tym celu założono 3 pomiarowe ekrany kontrolne, złożone z wybranych punktów kordonowych wewnętrznych strefy 0, na których pomiar obejmował zarówno natężenie ruchu samochodowego, jak i pomiar liczby pasażerów w środkach transportu zbiorowego. Z porównania pomierzonych potoków przejeżdżających przez każdy ekran z liczbą podróży niepieszych wyznaczoną z macierzy poprzez odpowiednią agregację rejonów według kolejnych ekranów wynikało niedoszacowanie podróży w budowanym na podstawie badań ankietowych gospodarstwach domowych modelu. W związku z powyższym zdecydowano się na wprowadzenie współczynników korekty do modelu i zwiększenie liczby podróży wewnętrznych o 31% - w motywacjach podróży związanych z domem, a o 56% - w podróżach, których ani źródłem ani celem nie jest dom. Zestawienie obliczonej dla doby liczby podróży niepieszych przed i po modyfikacji liczby podróży wewnętrznych przedstawiono w tabeli 32.

Tabela 32 Porównanie liczby podróży niepieszych na ekranach pomiarowych

Dobowa liczba podróży niepieszych na ekranach kontrolnych według		
pomiaru ruchu	modelu ruchu	modelu ruchu po korekcie ruchu wewnętrznego
1 613 201	1 460 256	1 621 283

Źródło: Opracowanie własne.

Wszystkie powyższe modyfikacje i opisane wskaźniki korekty zostały odwzorowane w równaniach generacji podróży wewnętrznych (tabela 7) i wprowadzone do procedur obliczeniowych budowy modelu podróży osób w programie VISUM.

W wyniku porównania liczby przejazdów samochodów dostawczych i ciężarowych przez ekrany kontrolne według modelu i pomiaru ruchu (tabela 32 i 33), wprowadzono korekty do formuł wyznaczających dobowe potencjały ruchu wewnętrznego samochodów dostawczych poprzez wprowadzenie mnożnika równego dwa. Uzyskane po powyższej modyfikacji natężenia ruchu pojazdów dostawczych na ekranach kontrolnych zestawiono w tabeli 32.

Zmodyfikowane formuły zostały wprowadzone do procedur obliczeniowych budowy modelu towarowego w programie VISUM.

Tabela 33 Porównanie dobowego natężenia ruchu samochodów dostawczych na ekranach pomiarowych

Kontrolny ekran pomiarowy	Rodzaj ruchu	Dobowe natężenie ruchu samochodów dostawczych według		
		pomiaru ruchu	modelu ruchu	modelu ruchu po korekcie ruchu wewnętrznego
E1	tranzytowy		4 149	4 149
	docelowy		9 976	9 976
	źródłowy		9 885	9 885
	wewnętrzny		9 352	18 704
	razem	42 757	33 362	42 714
E2	tranzytowy		3904	3 904
	docelowy		9516	9 516
	źródłowy		9316	9 316
	wewnętrzny		6561	13 122
	razem	42045	29 297	35 858
E3	tranzytowy		3 164	3 164
	docelowy		6 816	6 816
	źródłowy		6 932	6 932
	wewnętrzny		3 421	6 842
	razem	24 299	20 333	23 754

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 34 Porównanie dobowego natężenia ruchu samochodów ciężarowych na ekranach pomiarowych

Kontrolny ekran pomiarowy	Rodzaj ruchu	Dobowe natężenie ruchu samochodów ciężarowych według	
		pomiaru ruchu	modelu ruchu
E1	tranzytowy		7 756
	docelowy		12 881
	źródłowy		12 993
	wewnętrzny		10 462
	razem	46 302	44 092
E2	tranzytowy		8 326
	docelowy		13 070
	źródłowy		13 235
	wewnętrzny		8 031
	razem	47 132	42 662
E3	tranzytowy		6 720
	docelowy		10 891
	źródłowy		10 471
	wewnętrzny		4 241
	razem	33 574	32 323

Źródło: Opracowanie własne.

9.2. Podział zadań przewozowych

Uzyskane w modelu z wykorzystaniem logitowego iteracyjnego modelu podziału zadań przewozowych dla podróży wewnętrznych, których źródło i cel znajdują się w strefie 0, udziały podróży transportem zbiorowym w poszczególnych motywacjach podróży dla każdej z grup mieszkańców (mieszkańcy strefy 0 i 1) przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 35 Porównanie udziałów podróży transportem zbiorowym w podróżach pieszych mieszkańców strefy 0 i 1.

Mieszkańcy	Motywacja	Udział transportu zbiorowego w podróżach pieszych	
		ankieta	model
strefy 0	Dom - Praca - Dom	31%	33%
	Dom - Szkoła - Dom	68%	67%
	Dom - Uczelnia - Dom	72%	71%
	Dom - Inne - Dom	33%	33%
strefy 1	Dom - Praca - Dom	13%	13%
	Dom - Szkoła - Dom	63%	64%
	Dom - Uczelnia - Dom	30%	30%
	Dom - Inne - Dom	11%	11%
Niezwiązane z domem		19%	18%

Źródło: Opracowanie własne.

9.3. Rozkład ruchu na sieć

Porównanie uzyskanych w rozkładzie sum potoków samochodowych na ekranach i kordonach z wielkościami pomierzonymi zestawiono w tabelach 36 – 38.

Tabela 36 Porównanie dobowych natężeń ruchu samochodowego według pomiaru i modelu [poj./doba]

Odcinki pomiaru natężenia ruchu samochodowego	Samochody osobowe		Samochody dostawcze		Samochody ciężarowe	
	pomiar	model	pomiar	model	pomiar	model
na ekranach	1 610 279	1 315 053	120 526	128 009	105 524	125 565
na kordonie wewnętrznym	2 352 844	2 343 709	249 505	292 509	306 874	346 573
na kordonie zewnętrznym	388 758	374 628	56 445	56 480	83 354	83 397
na węzłach drogowych	2 970 334	2 607 934	283 895	338 046	354 829	437 225

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 37 Porównanie natężeń ruchu samochodowego według pomiaru i modelu w godzinie szczytu porannego [poj./h]

Odcinki pomiaru natężenia ruchu samochodowego	Samochody osobowe		Samochody dostawcze		Samochody ciężarowe	
	pomiar	model	pomiar	model	pomiar	model
na ekranach	119 439	102 288	9 225	8 695	6 646	7 340
na kordonie wewnętrznym	175 997	184 692	17 416	21 392	18 343	19 978
na kordonie zewnętrznym	25 916	27 927	3 820	3 822	4 724	4 729
na węzłach drogowych	231 254	209 027	19 276	23 978	20 607	25 282

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 38 Porównanie natężeń ruchu samochodowego według pomiaru i modelu w godzinie szczytu popołudniowego [poj./h]

Odcinki pomiaru natężenia ruchu samochodowego	Samochody osobowe		Samochody dostawcze		Samochody ciężarowe	
	pomiar	model	pomiar	model	pomiar	model
na ekranach	131 910	117 106	7 279	7 380	5 632	6 503
na kordonie wewnętrznym	199 715	207 045	15 643	18 157	12 146	18 242
na kordonie zewnętrznym	30 099	27 254	3 340	3 340	4 387	4 388
na węzłach drogowych	250 940	227 028	17 127	20 083	19 131	22 237

Źródło: Opracowanie własne.

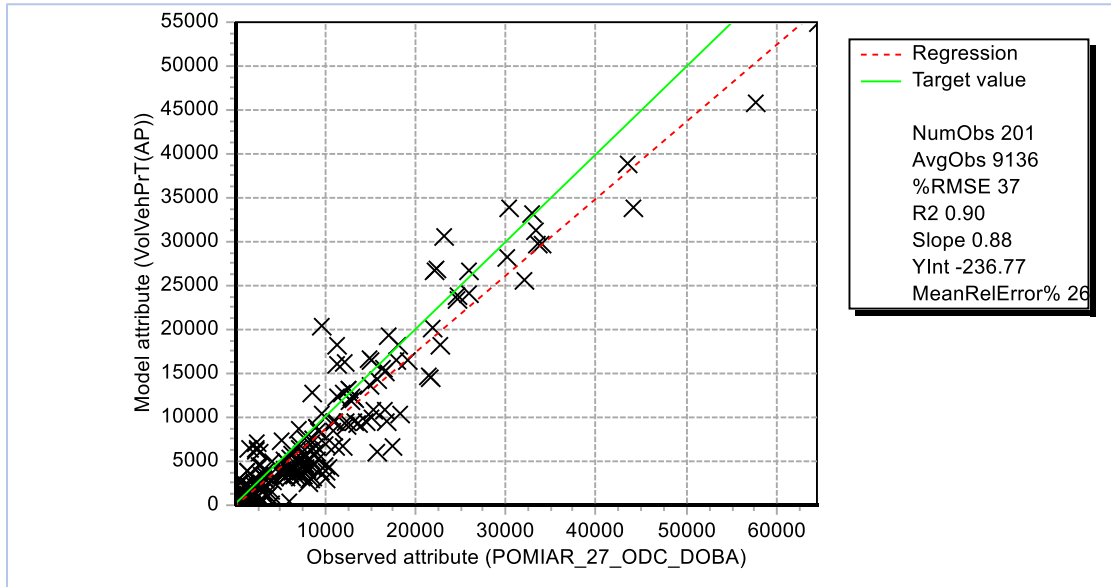
W załączniku 1 zamieszczono porównanie potoków pasażerskich w poszczególnych punktach pomiaru napełnień pojazdów transportu zbiorowego uzyskanych w modelu ruchu z wartościami pomierzonymi w podziale na poszczególne linie.

Porównanie dopasowania modelu z wynikami pomiarów wykonano zarówno na ekranach, jak i kordonach przyjętych w okresie wykonywania pomiarów.



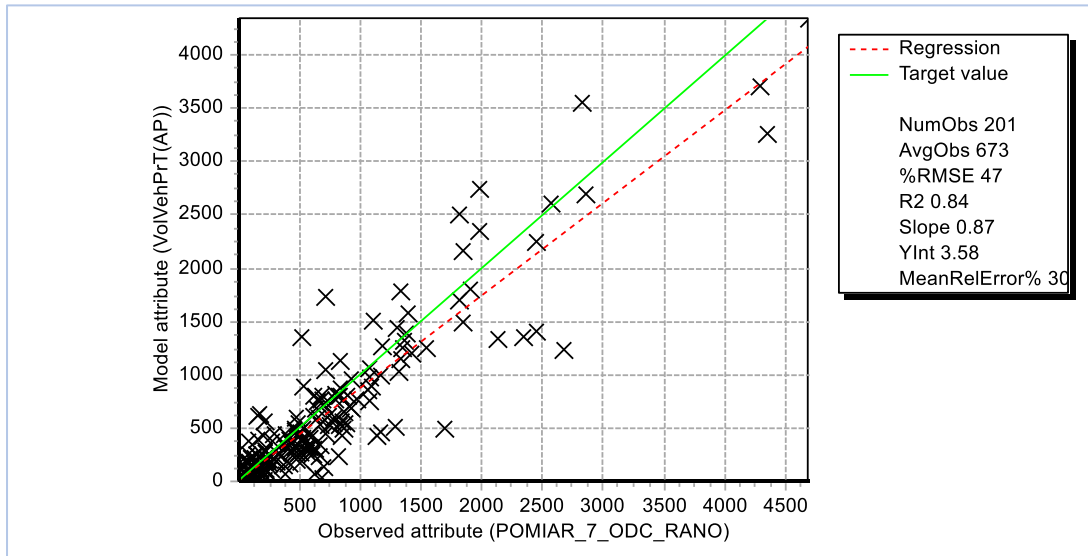
Rysunek 20 Ruch drogowy – punkty ekranowe.

doła



Źródło: Opracowanie własne.

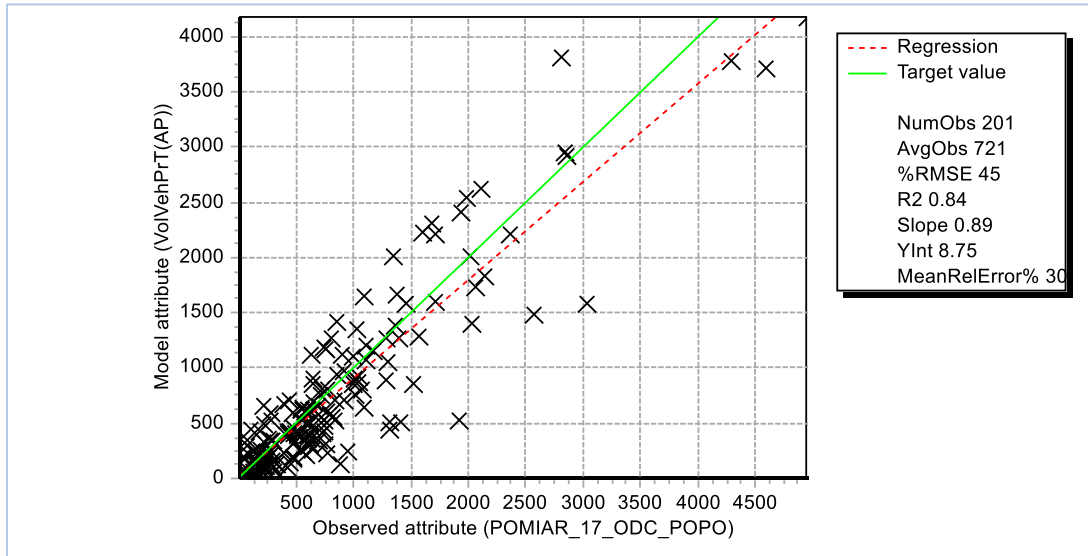
Szczyt poranny



Źródło: Opracowanie własne.



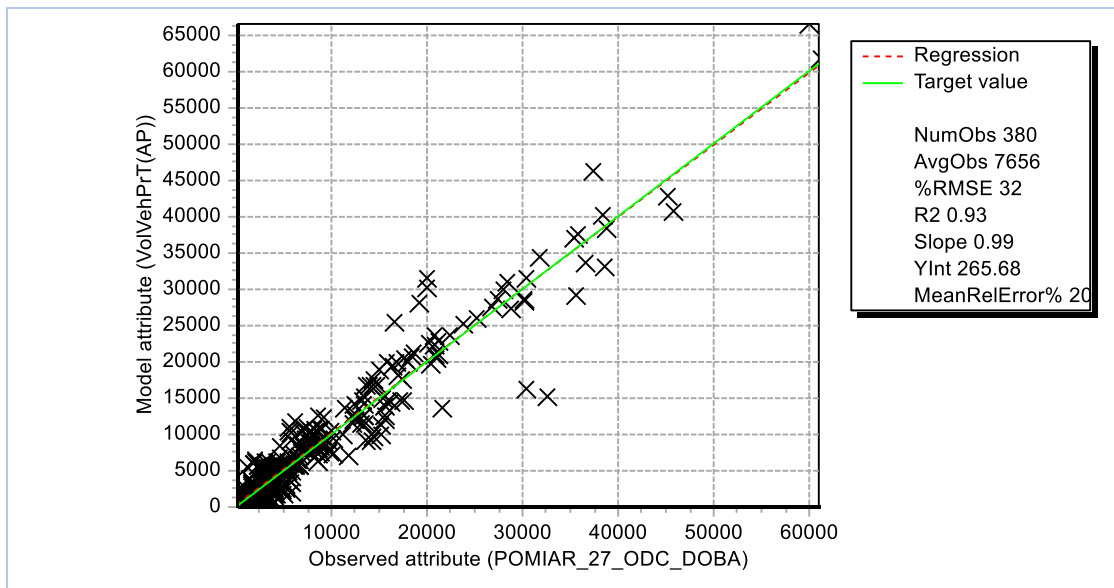
Szczyt popołudniowy



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 21 Ruch drogowy – punkty kordonu wewnętrznego.

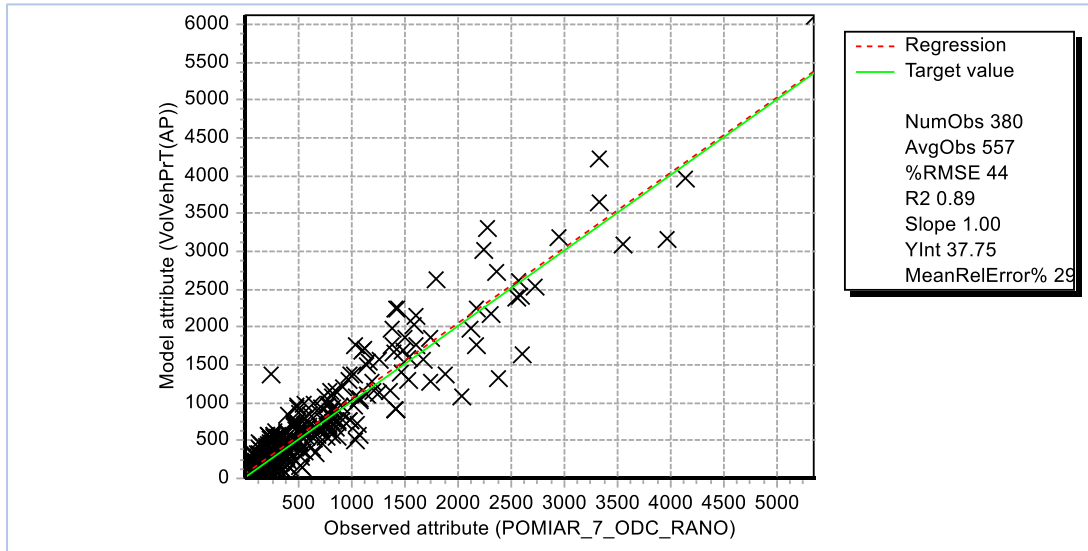
doła



Źródło: Opracowanie własne.

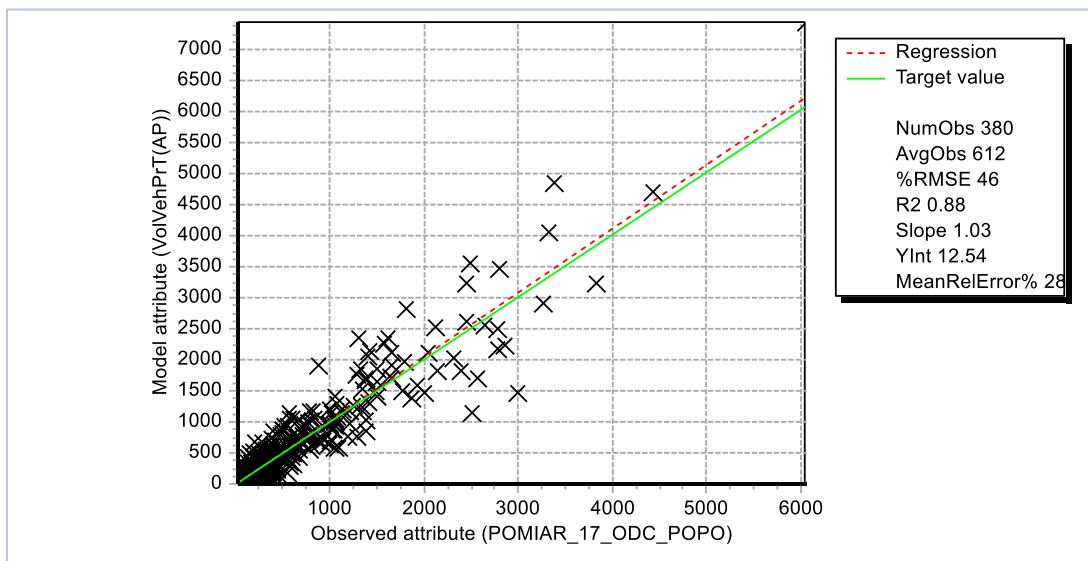


Szczyt poranny



Źródło: Opracowanie własne.

Szczyt popołudniowy

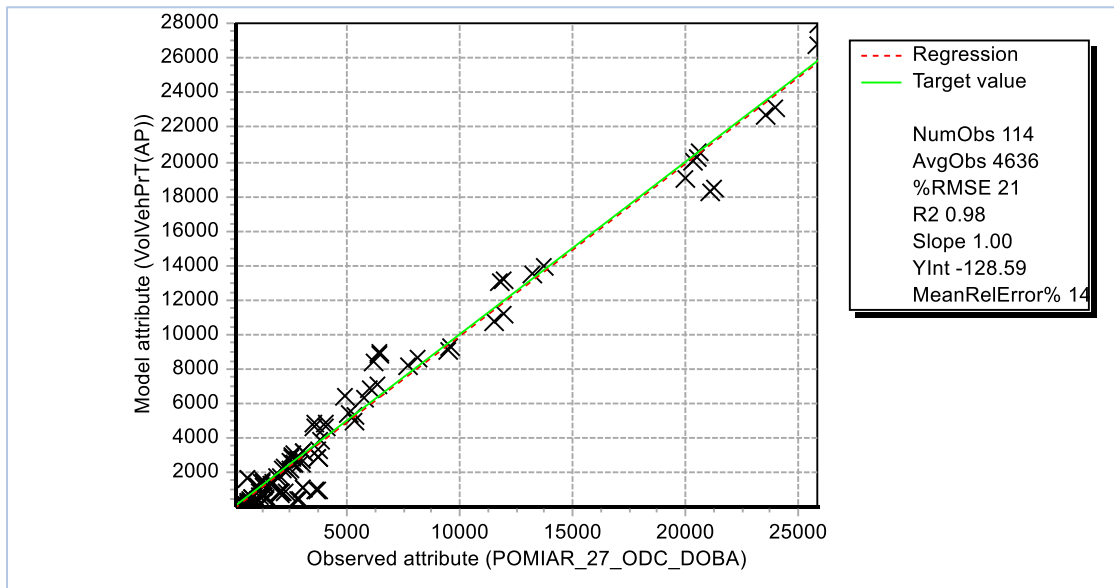


Źródło: Opracowanie własne.



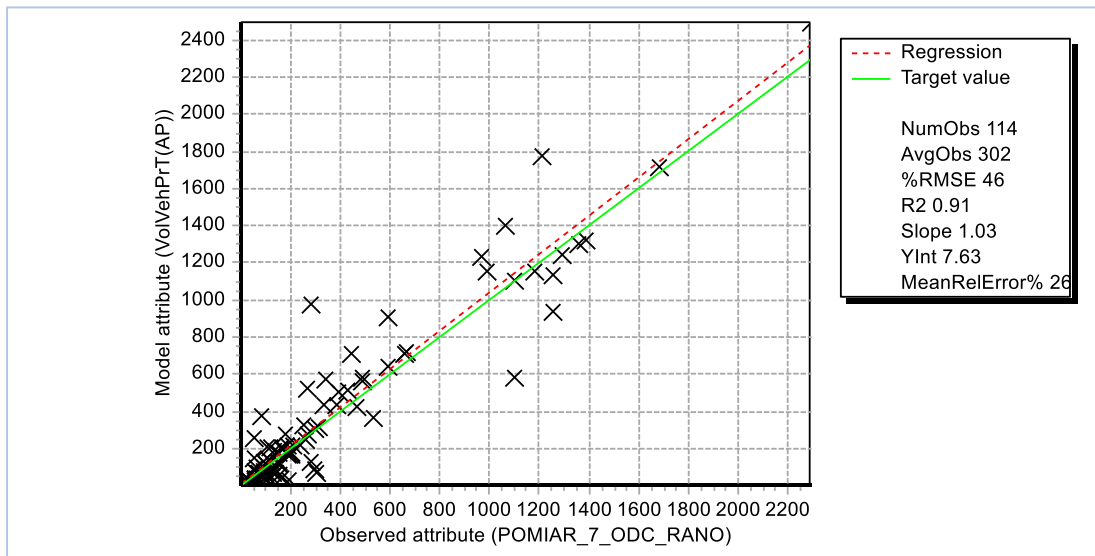
Rysunek 22 Ruch drogowy – punkty kordonu zewnętrznego.

doła



Źródło: Opracowanie własne.

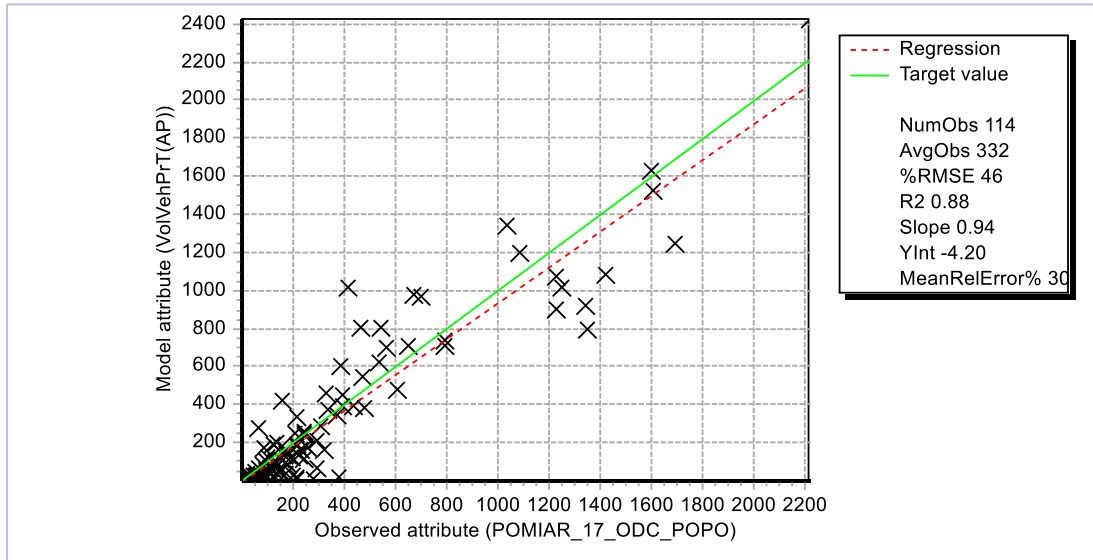
Szczyt poranny



Źródło: Opracowanie własne.

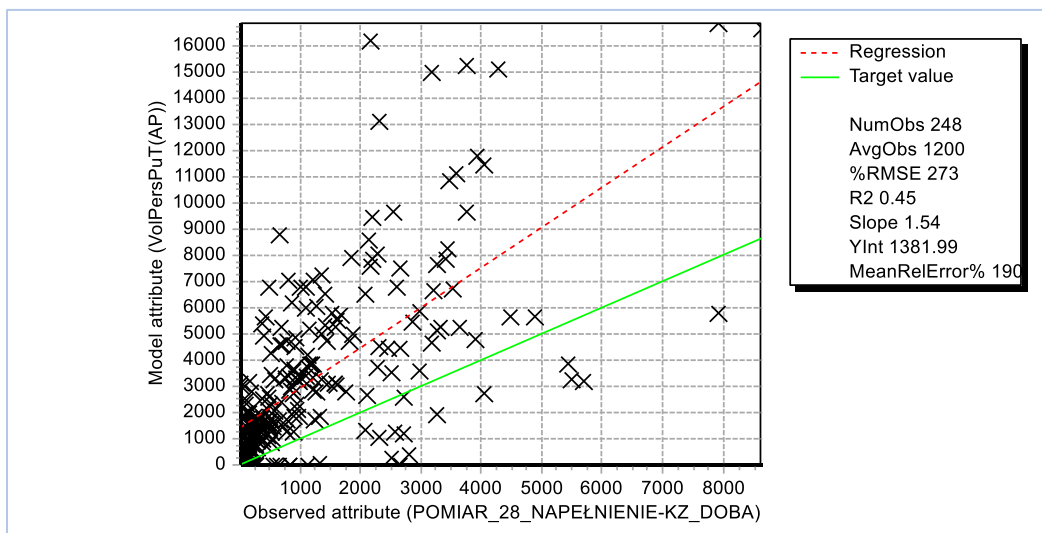


Szczyt popołudniowy



Źródło: Opracowanie własne.

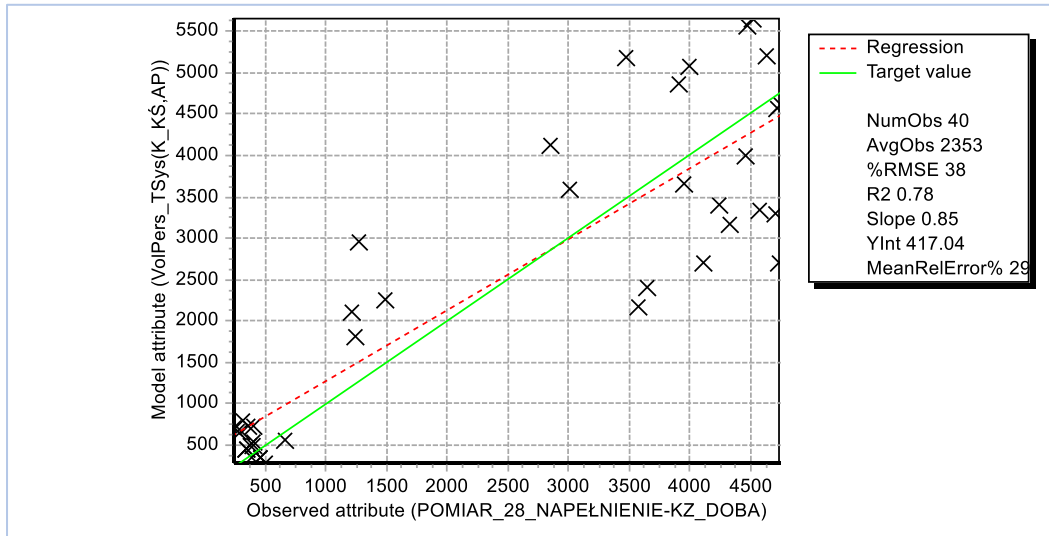
Rysunek 23 Ruch pasażerski – punkty kordonu wewnętrznego drogowego.



Źródło: Opracowanie własne.

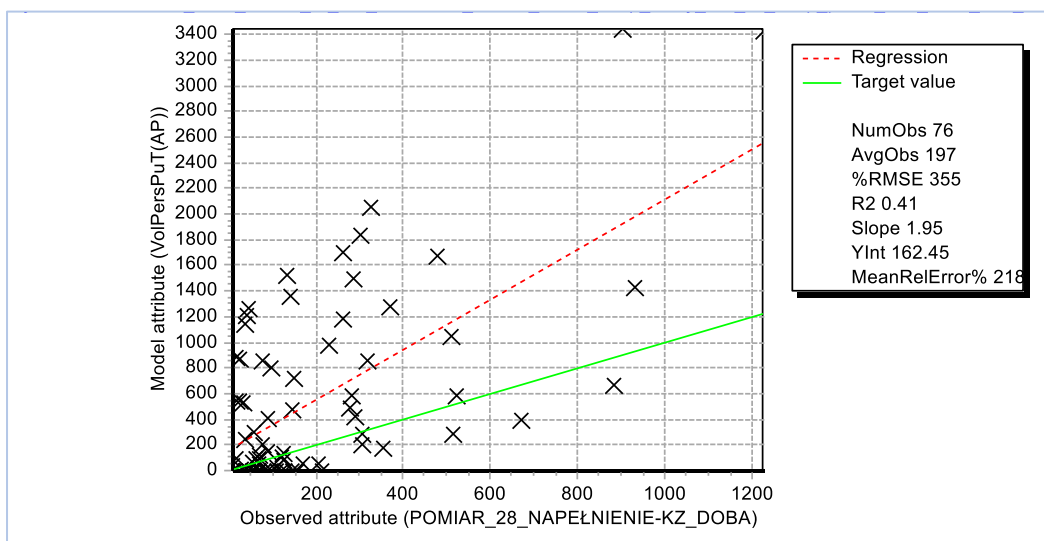


Rysunek 24 Ruch pasażerski - punkty kordonu wewnętrznego kolejowego.



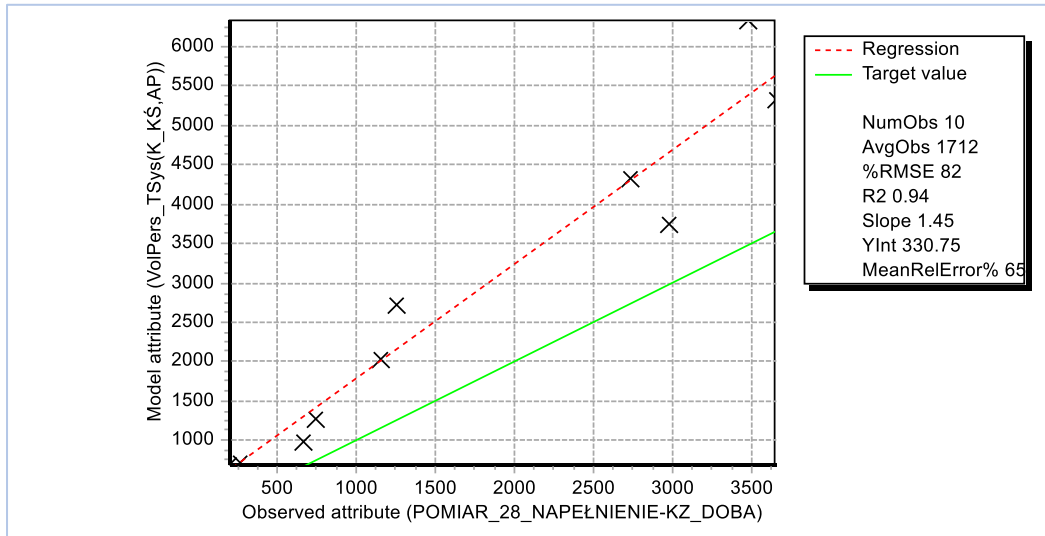
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 25 Ruch pasażerski - punkty kordonu zewnętrznego drogowego.



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 26 Ruch pasażerski - punkty kordonu zewnętrznego kolejowego.



Źródło: Opracowanie własne.

Porównanie wyników rozkładu ruchu samochodowego z wynikami pomiarów wskazuje na bardzo wysoki stopień dopasowania. Porównanie potoków pasażerskich z pomiarami napełnień w pojazdach transportu zbiorowego w punktach kordonowych drogowych wskazuje na dopasowanie w stopniu umiarkowanym. Dopasowanie potoków pasażerskich w sieci kolejowej do pomiarów jest na wysokim poziomie.

Umiarkowane dopasowanie potoków rozkładowych do pomiarowych na punktach kordonowych wynika z trudności wykonania pomiarów głównie w sieci autobusowej. Napełnienie pojazdów określone było na podstawie zewnętrznej oceny liczby pasażerów, co zawsze wiąże się z popełnianiem błędów w szczególności przy dużych napełnieniach pojazdów poruszających się w sieci.

10. Procedury VISUM

10.1. Opis procedur

Sekwencja 440 procedur obliczeniowych wprowadzonych do programu Visum została podzielona na 20 grup procedur, w których realizowane są kolejne etapy budowy modeli: podróży osób, przemieszczeń towarów oraz ruchu zewnętrznego.

Rysunek 27 Grupy procedur, w których realizowane są kolejne etapy budowy modelu.

Jnt: 4	Active	Procedure	rencje obje/riant/	Comment
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Group RUCH TOWARÓW: generacja ruchu ...	2 - 41	RUCH TOWARÓW: generacja ruchu
42	<input checked="" type="checkbox"/>	Group RUCH TOWARÓW: rozkład przestrzenny ...	43 - 46	RUCH TOWARÓW: rozkład przestrzenny
47	<input checked="" type="checkbox"/>	Group RUCH TOWARÓW: macierze w godzinach szczytu ...	48 - 51	RUCH TOWARÓW: macierze w godzinach szczytu
52	<input checked="" type="checkbox"/>	Group Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY TOWARÓW ...	53 - 69	Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY TOWARÓW
70	<input checked="" type="checkbox"/>	Group Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki SO ...	71 - 81	Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki SO
82	<input checked="" type="checkbox"/>	Group Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki PuT ...	83 - 93	Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki PuT
94	<input checked="" type="checkbox"/>	Group Ruch zewnętrzny TRANZYTOWY ...	95 - 102	Ruch zewnętrzny TRANZYTOWY
103	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 0 związanych z Domem ...	104 - 121	PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 0 związanych z Domem
122	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 1 POZA GMINĘ związanych z Domem ...	123 - 140	PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 1 POZA GMINĘ związanych z Domem
141	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży Niezwiązanych z Domem ...	142 - 145	PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży Niezwiązanych z Domem
146	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: rozkład przestrzenny podróży ...	147 - 153	PODRÓŻE OSÓB: rozkład przestrzenny podróży
154	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży pieszych ...	155 - 194	PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży pieszych
195	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży rowerowych ...	196 - 231	PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży rowerowych
232	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: podział modalny PuT/PrT ITERACYJNY ...	233 - 277	PODRÓŻE OSÓB: podział modalny PuT/PrT ITERACYJNY
278	<input checked="" type="checkbox"/>	Group ROZKŁADY RUCHU: doba ...	279 - 302	ROZKŁADY RUCHU: doba
303	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu porannego ...	304 - 346	PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu porannego
347	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu popołudniowego ...	348 - 390	PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu popołudniowego
391	<input checked="" type="checkbox"/>	Group ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu porannego ...	392 - 412	ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu porannego
413	<input checked="" type="checkbox"/>	Group ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu popołudniowego ...	414 - 434	ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu popołudniowego
435	<input checked="" type="checkbox"/>	Group WERYFIKACJA WYNIKÓW ROZKŁADU RUCHU ...	436 - 440	WERYFIKACJA WYNIKÓW ROZKŁADU RUCHU

Źródło: Opracowanie własne.

Poniżej przedstawiono syntetyczny opis procedur zapisanych w kolejnych grupach.

1. Procedury Grupy RUCH TOWARÓW: generacja ruchu

- Obliczenie dobowych potencjałów ruchu wewnętrznego samochodów dostawczych i ciężarowych według równań generacji ruchu dla motywacji podróży tych pojazdów w strefie 0,
- Obliczenie sumy dobowych potencjałów dla ruchu wewnętrznego samochodów dostawczych i ciężarowych w strefie 0.

Rysunek 28 Procedury Grupy RUCH TOWARÓW: generacja ruchu.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Group RUCH TOWARÓW: generacja ruchu	2 - 40		RUCH TOWARÓW: generacja ruchu
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Read filter		rejony_STREFA 0.fi	
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_21_SD_		
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_21_SD_M		
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_22_SD_		
6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_22_SD_M		
7	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_23_SD_		
8	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_23_SD_M		
9	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_24_SD_		
10	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_24_SD_H		
11	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_25_SC_		
12	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_25_SC_M		
13	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_26_SC_		
14	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_26_SC_ZI		
15	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_27_SC_		
16	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_27_SC_M		
17	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_28_SC_		
18	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_28_SC_CI		
19	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_29_SD_		
20	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_29_SD_M		
21	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_29_SC_		
22	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_29_SC_M		
23	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_30_SD_		
24	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_30_SD_I-		
25	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_30_SC_		
26	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_30_SC_I-		
27	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_31_SD_H		
28	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_31_SC_		
29	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_31_SC_H		
30	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_32_SD_		
31	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_32_SD_M		
32	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_33_SD_		
33	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_33_SD_I-		
34	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_33_SC_		
35	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_33_SC_I-		
36	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_SD_WEI		
37	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_SD_WEW		
38	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_SC_WEI		
39	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_SC_WEW		
40	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip generation	21_SD_MP-MH Miejsce		

Źródło: Opracowanie własne.

2. Procedury grupy RUCH TOWARÓW: rozkład przestrzenny w strefie 0

- Obliczenie dobowych motywacyjnych macierzy ruchu wewnętrznego samochodów dostawczych i ciężarowych,
- Obliczenie sumarycznych dobowych macierzy ruchu pojazdów dostawczych i ciężarowych w ruchu wewnętrznym.

Rysunek 29 Procedury grupy RUCH TOWARÓW: rozkład przestrzenny w strefie 0.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
41	<input checked="" type="checkbox"/>	Group RUCH TOWARÓW: rozkład przestrzenny	42 - 45		RUCH TOWARÓW: rozkład przestrzenny
42	<input checked="" type="checkbox"/>	Read filter		OD pairs_STREFA_0	
43	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip distribution	21_SD_MP-MH Miejsce		
44	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 300) :=		
45	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 400) :=		

Źródło: Opracowanie własne.

3. Procedury Grupy RUCH TOWARÓW: macierze w godzinach szczytu

- Obliczenie macierzy ruchu wewnętrznego samochodów dostawczych i ciężarowych w godzinach szczytu w oparciu o wprowadzone do procedur udziału godzin szczytu dla każdego typu pojazdu.

Rysunek 30 Procedury Grupy RUCH TOWARÓW: macierze w godzinach szczytu.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
46	<input checked="" type="checkbox"/>	Group RUCH TOWARÓW: macierze w godzinach szczytu	47 - 50		RUCH TOWARÓW: macierze w godzinach szczytu
47	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 310) :=		RANO_SD
48	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 320) :=		PPLD_SD
49	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 410) :=		RANO_SC
50	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 420) :=		PPLD_SC

Źródło: Opracowanie własne.

4. Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: docelowo – źródłowy towarów

Obliczenie dobowych potencjałów rejonów zewnętrznych dla ruchu źródłowego i docelowego w oparciu o wprowadzone jako zmienne dla rejonów pomierzone dobowe natężenia ruchu samochodów dostawczych i ciężarowych na wlotach i wylotach drogowych na kordonie zewnętrznym strefy 0,

- Obliczenie dobowych potencjałów rejonów wewnętrznych w strefie 0 dla ruchu źródłowego i docelowego, na podstawie wyznaczonych w procedurach powyżej sum dobowych potencjałów wewnętrznego ruchu pojazdów dostawczych i ciężarowych,
- Obliczenie dobowych macierzy ruchu docelowego i źródłowego samochodów dostawczych,
- Obliczenie macierzy ruchu docelowego i źródłowego samochodów dostawczych i ciężarowych w godzinach szczytu w oparciu o wprowadzone do procedur udziału godzin szczytu dla każdego typu pojazdu.

Rysunek 31 Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: docelowo – źródłowy towarów.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
51	<input checked="" type="checkbox"/>	Group Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY TOWARÓW	52 - 68		Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY TOWARÓW
52	<input checked="" type="checkbox"/>	Initialize all filter settings			
53	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip generation	203_SD_zewn_ŹR 203		Ruch zewnętrzny: generacja ruchu towarów
54	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip distribution	203_SD_zewn_ŹR 203		Ruch zewnętrzny: rozkład przestrzenny ruchu towarów
55	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2008) :=		
56	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2009) :=		
57	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2012) :=		RANO_ZEWN_SD_ŹR
58	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2013) :=		RANO_ZEWN_SC_ŹR
59	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2015) :=		RANO_ZEWN_SD_DOCEL
60	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2016) :=		RANO_ZEWN_SC_DOCEL
61	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2018) :=		
62	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2019) :=		
63	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2022) :=		PPLD_ZEWN_SD_ŹR
64	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2023) :=		PPLD_ZEWN_SC_ŹR
65	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2025) :=		PPLD_ZEWN_SD_DOCEL
66	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2026) :=		PPLD_ZEWN_SC_DOCEL
67	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2028) :=		
68	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2029) :=		

Źródło: Opracowanie własne.

5. Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: docelowo – źródłowy daleki samochodów osobowych

- Obliczenie dobowych potencjałów rejonów zewnętrznych dla dalekiego (spoza strefy 1) ruchu źródłowego i docelowego samochodów osobowych w oparciu o wprowadzone jako zmienne dla rejonów dobowe pomierzone natężenia ruchu tych pojazdów na wlotach i wylotach drogowych na kordonie zewnętrznym strefy 0,
- Obliczenie dobowych macierzy ruchu docelowego i źródłowego samochodów osobowych,
- Obliczenie macierzy ruchu docelowego i źródłowego samochodów osobowych w godzinach szczytu w oparciu o wprowadzone do procedur udziały godzin szczytu.

Rysunek 32 Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: docelowo – źródłowy daleki samochodów osobowych.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
69	<input checked="" type="checkbox"/>	Group Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki SO	70 - 80		Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki SO
70	<input checked="" type="checkbox"/>	Initialize all filter settings			
71	<input checked="" type="checkbox"/>	Read filter		REJONY_DZ_SO.fi	
72	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip generation	201_SO_zewn_ZR 201		
73	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip distribution	201_SO_zewn_ZR 201		
74	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2007) :-		
75	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2011) :-		
76	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2014) :-		
77	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2017) :-		
78	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2021) :-		
79	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2024) :-		
80	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2027) :-		

Źródło: Opracowanie własne.

6. Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: docelowo – źródłowy daleki w podróżach transportem zbiorowym

- Obliczenie dobowych potencjałów rejonów zewnętrznych dla dalekich podróży transportem zbiorowym w ruchu źródłowym i docelowym na podstawie dobowych potoków pasażerskich na wlotach i wylotach drogowych oraz kolejowych na kordonie zewnętrznym strefy 0,
- Obliczenie macierzy dalekich podróży zewnętrznych transportem zbiorowym w dobie,
- Obliczenie macierzy dalekich podróży zewnętrznych transportem publicznym w godzinach szczytu w oparciu o wprowadzone do procedur udziały godzin szczytu dla każdego typu pojazdu.

Rysunek 33 Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: docelowo – źródłowy daleki w podróżach transportem zbiorowym.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
81	<input checked="" type="checkbox"/>	Group Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki PuT	82 - 92		Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki PuT
82	<input checked="" type="checkbox"/>	Initialize all filter settings			
83	<input checked="" type="checkbox"/>	Read filter		REJONY_DZ_SO.fi	
84	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip generation	209_PuT_zewn_ZR 20		
85	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip distribution	209_PuT_zewn_ZR 20		
86	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2043) :-		
87	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2044) :-		
88	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2045) :-		
89	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2046) :-		
90	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2047) :-		
91	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2048) :-		
92	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 2049) :-		

Źródło: Opracowanie własne.

7. Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: tranzytowy

- Obliczenie macierzy ruchu tranzytowego samochodów osobowych, dostawczych, ciężarowych bez przyczep i z przyczepą w godzinach szczytu w oparciu o wprowadzone do procedur udziały godzin szczytu dla każdego z typów pojazdów.

Rysunek 34 Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: tranzytowy.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
93	<input checked="" type="checkbox"/>	Group Ruch zewnętrzny TRANZYTOWY	94 - 101		Ruch zewnętrzny TRANZYTOWY
94	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 1005) :-		RANO_ZEWN_SO_TRANZYT
95	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 1006) :-		RANO_ZEWN_SD_TRANZYT
96	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 1007) :-		RANO_ZEWN_SC_TRANZYT
97	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 1008) :-		RANO_ZEWN_ScP_TRANZYT
98	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 1009) :-		PPLD_ZEWN_SO_TRANZYT
99	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 1010) :-		PPLD_ZEWN_SD_TRANZYT
100	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 1011) :-		PPLD_ZEWN_SC_TRANZYT
101	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 1012) :-		PPLD_ZEWN_ScP_TRANZYT

Źródło: Opracowanie własne.

8. Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mieszkańców strefy 0 w motywacjach związanych z domem

- Obliczenie dobowych potencjałów podróży wewnętrznych mieszkańców strefy 0 w motywacjach związanych z domem według wyznaczonych formuł generacji podróży.

Rysunek 35 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mieszkańców strefy 0 w motywacjach związanych z domem.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
102	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 0 związa	103 - 120		PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 0 związanych z Domen
103	<input checked="" type="checkbox"/>	Read filter		rejony_wewn.fil	
104	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_01_D-P_		
105	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_02_P-D_		
106	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_03_D-S_		
107	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_04_S-D_		
108	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_05_D-U_		
109	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_06_U-D_		
110	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_07_D-I_		
111	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_08_I-D_		
112	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_01_D-P_#		
113	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_02_P-D_#		
114	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_03_D-S_#		
115	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_04_S-D_#		
116	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_05_D-U_#		
117	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_06_U-D_#		
118	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_07_D-I_#		
119	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_08_I-D_#		
120	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip generation	01_D-P_mk_STREFY_0		

Źródło: Opracowanie własne.

9. Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mieszkańców strefy 1 związanych z domem

- Obliczenie dobowych potencjałów podróży wewnętrznych mieszkańców strefy 1 w motywacjach związanych z domem według wyznaczonych formuł generacji podróży.

Rysunek 36 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mieszkańców strefy 1 związanych z domem.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
121	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 1 POZA	122 - 139		PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 1 POZA GMINĘ związan
122	<input checked="" type="checkbox"/>	Read filter		rejony_wewn.fil	
123	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_11_D-P_		
124	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_12_P-D_		
125	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_13_D-S_		
126	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_14_S-D_		
127	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_15_D-U_		
128	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_16_U-D_		
129	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_17_D-I_		
130	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_18_I-D_		
131	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_11_D-P_		
132	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_12_P-D_		
133	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_13_D-S_		
134	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_14_S-D_		
135	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_15_D-U_		
136	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_16_U-D_		
137	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_17_D-I_		
138	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_18_I-D_		
139	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip generation	11_D-P_mk_STREFY_1		

Źródło: Opracowanie własne.

10. Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży niezwiązanych z domem mieszkańców strefy 0 i 1

- Obliczenie dobowych potencjałów podróży wewnętrznych mieszkańców strefy 0 i 1 w motywacji podróży: niezwiązane z domem, według wyznaczonych formuł generacji podróży.

Rysunek 37 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży niezwiązanych z domem mieszkańców strefy 0 i 1.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
140	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży Niezwiązanych z Do	141 - 144		PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży Niezwiązanych z Domem
141	<input checked="" type="checkbox"/>	Read filter		rejony_wewn.fil	
142	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - PROD_20_NZD		
143	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Zones - ATR_20_NZD		
144	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip generation	20_Nzd Niezwiązane z		

Źródło: Opracowanie własne.

11. Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: rozkład przestrzenny podróży

- Obliczenie dobowych macierzy motywacyjnych podróży wewnętrznych,
- Obliczenie sumarycznych dobowych macierzy podróży wewnętrznych.

Rysunek 38 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: rozkład przestrzenny podróży.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
145	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: rozkład przestrzenny podróży	146 - 152		PODRÓŻE OSÓB: rozkład przestrzenny podróży
146	<input checked="" type="checkbox"/>	Read filter		OD pairs.fil	
147	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip distribution	01_D-P_mk_STREFY_0		
148	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip distribution	11_D-P_mk_STREFY_1		
149	<input checked="" type="checkbox"/>	Trip distribution	20_Nzd Niezwiązane z		
150	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 251);=M		
151	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 258);=M		
152	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 291);=M		

Źródło: Opracowanie własne.

12. Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: podział modalny – wydzielenie podróży pieszych

- Obliczenie dobowych macierzy motywacyjnych pieszych podróży wewnętrznych,
- Obliczenie dobowych macierzy motywacyjnych niepieszych podróży wewnętrznych,
- Obliczenie dobowych sumarycznych macierzy pieszych podróży wewnętrznych,
- Obliczenie dobowych sumarycznych macierzy niepieszych podróży wewnętrznych.

Rysunek 39 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: podział modalny – wydzielenie podróży pieszych.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
153	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży	154 - 192		PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży pieszych
154	<input checked="" type="checkbox"/>	Calculate PrT skim matrix	4_SO_STREFA 0 samo		
155	<input checked="" type="checkbox"/>	Matrix operation	100001 DIS (4_SO_ST		
156	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 190000		
157	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 180000		
158	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 180001		
159	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 180002		
160	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 180003		
161	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 180004		
162	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 180005		
163	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 21) :=		
164	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 22) :=		
165	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 23) :=		
166	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 24) :=		
167	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 25) :=		
168	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 26) :=		
169	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 27) :=		
170	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 28) :=		
171	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 29) :=		
172	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 252) :=		
173	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 292) :=		
174	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 31) :=		
175	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 32) :=		
176	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 33) :=		
177	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 34) :=		
178	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 35) :=		
179	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 36) :=		
180	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 38) :=		
181	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 39) :=		
182	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 253) :=		
183	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 293) :=		
184	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 41) :=		
185	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 42) :=		
186	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 43) :=		
187	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 44) :=		
188	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 45) :=		
189	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 46) :=		
190	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 47) :=		
191	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 48) :=		
192	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 49) :=		

Źródło: Opracowanie własne.

13. Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: podział modalny – wydzielenie podróży rowerowych

- Obliczenie dobowych macierzy motywacyjnych podróży wewnętrznych wykonywanych rowerem,
- Obliczenie dobowych macierzy motywacyjnych podróży wewnętrznych wykonywanych łącznie: samochodem i transportem zbiorowym,
- Obliczenie dobowych sumarycznych macierzy podróży wewnętrznych wykonywanych rowerem,
- Obliczenie dobowych sumarycznych macierzy pieszych podróży wewnętrznych wykonywanych łącznie: samochodem i transportem zbiorowym.

Rysunek 40 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: podział modalny – wydzielenie podróży rowerowych.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
193	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży	194 - 229		PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży rowerowych
194	<input checked="" type="checkbox"/>	Calculate PrT skim matrix	4_SO_STREFA 0 samo		
195	<input checked="" type="checkbox"/>	Matrix operation	100001 DIS (4_SO_ST		
196	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 190000		
197	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 180010		
198	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 51) :=		
199	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 52) :=		
200	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 53) :=		
201	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 54) :=		
202	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 55) :=		
203	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 56) :=		
204	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 57) :=		
205	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 58) :=		
206	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 59) :=		
207	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 254) :=		
208	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 294) :=		
209	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 61) :=		
210	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 62) :=		
211	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 63) :=		
212	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 64) :=		
213	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 65) :=		
214	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 66) :=		
215	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 67) :=		
216	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 68) :=		
217	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 69) :=		
218	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 255) :=		
219	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 295) :=		
220	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 91) :=		
221	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 92) :=		
222	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 93) :=		
223	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 94) :=		
224	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 95) :=		
225	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 96) :=		
226	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 97) :=		
227	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 98) :=		
228	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 99) :=		
229	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 259) :=		

Źródło: Opracowanie własne.

Kolejne 2 grupy działają w pętli iteracyjnej

14. Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: podział modalny podróży pomiędzy samochód a transport zbiorowy

- Obliczenie macierzy czasów podróży wewnętrznych transportem zbiorowym,
- Obliczenie macierzy czasów podróży wewnętrznych samochodem,
- Obliczenie macierzy ilorazów czasów podróży wewnętrznych samochodem i transportem zbiorowym,
- Obliczenie dobowych macierzy motywacyjnych podróży wewnętrznych transportem zbiorowym,
- Obliczenie dobowych macierzy motywacyjnych podróży wewnętrznych samochodem,
- Obliczenie dobowych sumarycznych macierzy podróży wewnętrznych transportem zbiorowym,
- Obliczenie dobowych sumarycznych macierzy podróży wewnętrznych samochodem,
- Obliczenie dobowych sumarycznych macierzy ruchu wewnętrznego samochodów osobowych na podstawie średniego napętnienia samochodów osobowych w poszczególnych motywacjach podróży.

15. Procedury Grupy ROZKŁADY RUCHU: doba

- Przypisanie dobowych macierzy popytu do macierzy, które podlegają rozkładowi na sieć w dobie,
- Rozkład ruchu samochodowego na sieci w dobie,
- Go to procedure: Obliczenie nowych macierzy czasów podróży wewnętrznych samochodem,
- Obliczenie macierzy zmienionych ilorazów czasów podróży wewnętrznych samochodem i transportem zbiorowym,
- Obliczenia nowych macierzy popytu zgodnie z procedurami grupy podziału modalnego,
- Rozkład ruchu samochodowego na sieci w dobie,
- Przypisanie dobowych macierzy popytu do macierzy, które podlegają rozkładowi na sieć w dobie,
- Go to procedure: Obliczenie nowych macierzy czasów podróży wewnętrznych samochodem,
- Po max. 5 pętlach iteracyjnych Rozkład podróży w transporcie zbiorowym na sieci w dobie.

Rysunek 41 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: podział modalny podróży pomiędzy samochód a transport zbiorowy.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
230	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: podział modalny PuT/PrT ITERACYJNY	231 - 269		PODRÓŻE OSÓB: podział modalny PuT/PrT ITERACYJNY
231	<input checked="" type="checkbox"/>	Calculate PuT skim matrix	1_PuT_STREFA 0 PuT_	Timetable-based	
232	<input checked="" type="checkbox"/>	Calculate PrT skim matrix	4_SO_STREFA 0 samoc		
233	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 100005)		
234	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(71):=Matrix(61)		
235	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(72):=Matrix(62)		
236	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(73):=Matrix(63)		
237	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(74):=Matrix(64)		
238	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(75):=Matrix(65)		
239	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(76):=Matrix(66)		
240	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(77):=Matrix(67)		
241	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(78):=Matrix(68)		
242	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 256):=M	mk_STREFY_0_Put	
243	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(81):=Matrix(61)		
244	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(83):=Matrix(63)		
245	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(86):=Matrix(66)		
246	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(87):=Matrix(67)		
247	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(88):=Matrix(68)		
248	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 257):=M	mk_STREFY_0_PrT	
249	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 262):=M	mk_STREFY_0_SO	
250	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(79):=Matrix(69)		
251	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 296):=M	NzD_Put	
252	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(89):=Matrix(69)		
253	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 297):=M	NzD_PrT	
254	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 298):=M	NzD_SO	
255	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(101):=Matrix(91)		
256	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(106):=Matrix(96)		
257	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(107):=Matrix(97)		
258	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(108):=Matrix(98)		
259	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 260):=M	mk_STREFY_1_Put	
260	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 111):=M		
261	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 112):=M		
262	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 113):=M		
263	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 114):=M		
264	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 115):=M		
265	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 116):=M		
266	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 117):=M		
267	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 118):=M		
268	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 261):=M	mk_STREFY_1_PrT	
269	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 263):=M	mk_STREFY_1_SO	

Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 42 Procedury Grupy ROZKŁADY RUCHU: doba.

Int:	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
270	<input checked="" type="checkbox"/>	Group ROZKŁADY RUCHU: doba	271 - 293		ROZKŁADY RUCHU: doba
271	<input checked="" type="checkbox"/>	Initialize all filter settings			
272	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5001) :=		macierz do rozkładu SO_wewn_mk_STREFY_0
273	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5002) :=		macierz do rozkładu SO_wewn_mk_STREFY_1 bez relacji po strefie 1
274	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5003) :=		macierz do rozkładu SO_wewn_NzD bez relacji po strefie 1
275	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5004) :=		macierz do rozkładu SD_wewn
276	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5005) :=		macierz do rozkładu SC_wewn
277	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5006) :=		macierz do rozkładu SO_zewn_DŻ
278	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5007) :=		macierz do rozkładu SD_zewn_DŻ
279	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5008) :=		macierz do rozkładu SC_zewn_DŻ
280	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5009) :=		macierz do rozkładu SO_zewn_TRANZYT
281	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5010) :=		macierz do rozkładu SD_zewn_TRANZYT
282	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5011) :=		macierz do rozkładu SC_zewn_TRANZYT
283	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6004) :=		macierz do rozkładu PuT_wewn_mk_STREFY_0
284	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6005) :=		macierz do rozkładu PuT_wewn_mk_STREFY_1 bez relacji po strefie 1
285	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6006) :=		macierz do rozkładu PuT_wewn_NzD bez relacji po strefie 1
286	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6007) :=		UZUP macierz do rozkładu PuT_zewn_DŻ
287	<input checked="" type="checkbox"/>	Init assignment		All	
288	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Links - CAPACITY_ROZI		
289	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit attribute	Links - CapPrT		
290	<input checked="" type="checkbox"/>	PrT assignment	41_SO_NzD 41_SO_Nz	Equilibrium assign	
291	<input checked="" type="checkbox"/>	Go to the procedure	Procedure 290		
292	<input checked="" type="checkbox"/>	PuT assignment	All PuT-DSeg	Timetable-based	
293	<input checked="" type="checkbox"/>	PuT operating indicators			

Źródło: Opracowanie własne.

16. Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu porannego

- Obliczenie macierzy motywacyjnych podróży wewnętrznych transportem zbiorowym w godzinie szczytu porannego w oparciu o wprowadzone do procedur udziały godziny szczytu porannego dla każdej z motywacji podróży,
- Obliczenie macierzy motywacyjnych podróży wewnętrznych samochodem osobowym w godzinie szczytu porannego w oparciu o wprowadzone do procedur udziały godziny szczytu porannego dla każdej z motywacji podróży,
- Obliczenie sumarycznych macierzy podróży wewnętrznych transportem zbiorowym w godzinie szczytu porannego,
- Obliczenie sumarycznych macierzy podróży wewnętrznych samochodem osobowym w godzinie szczytu porannego,
- Obliczenie sumarycznych macierzy ruchu wewnętrznego samochodów osobowych w godzinie szczytu porannego.

Rysunek 43 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu porannego.

Jnt: 5	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
295	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu porannego	296 - 334		PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu porannego
296	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(131) := Matrix(7)		
297	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(132) := Matrix(7)		
298	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(133) := Matrix(7)		
299	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(134) := Matrix(7)		
300	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(135) := Matrix(7)		
301	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(136) := Matrix(7)		
302	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(137) := Matrix(7)		
303	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(138) := Matrix(7)		
304	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 266):=M		RANO_mk_STREFY_0_Put
305	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(141) := Matrix(8)		
306	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(142) := Matrix(8)		
307	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(143) := Matrix(8)		
308	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(144) := Matrix(8)		
309	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(145) := Matrix(8)		
310	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(146) := Matrix(8)		
311	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(147) := Matrix(8)		
312	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(148) := Matrix(8)		
313	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 267):=M		RANO_mk_STREFY_0_PrT
314	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 274):=M		RANO_mk_STREFY_0_SO
315	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(139) := Matrix(7)		
316	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 272):=M		RANO_NzD_Put
317	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(149) := Matrix(8)		
318	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 273):=M		RANO_NzD_PrT
319	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 276):=M		RANO_NzD_SO
320	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(201) := Matrix(1)		
321	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(202) := Matrix(1)		
322	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(203) := Matrix(1)		
323	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(208) := Matrix(1)		
324	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 269):=M		RANO_mk_STREFY_1_Put
325	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(211) := Matrix(1)		
326	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(212) := Matrix(1)		
327	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(213) := Matrix(1)		
328	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(214) := Matrix(1)		
329	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(215) := Matrix(1)		
330	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(216) := Matrix(1)		
331	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(217) := Matrix(1)		
332	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(218) := Matrix(1)		
333	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 270):=M		RANO_mk_STREFY_1_PrT
334	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 275):=M		RANO_mk_STREFY_1_SO

Źródło: Opracowanie własne.

17. Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu popołudniowego

- Obliczenie macierzy motywacyjnych podróży wewnętrznych transportem zbiorowym w godzinie szczytu popołudniowego w oparciu o wprowadzone do procedur udziały godziny szczytu popołudniowego dla każdej z motywacji podróży,
- Obliczenie macierzy motywacyjnych podróży wewnętrznych samochodem osobowym w godzinie szczytu popołudniowego w oparciu o wprowadzone do procedur udziały godziny szczytu popołudniowego dla każdej z motywacji podróży,
- Obliczenie sumarycznych macierzy podróży wewnętrznych transportem zbiorowym w godzinie szczytu popołudniowego,
- Obliczenie sumarycznych macierzy podróży wewnętrznych samochodem osobowym w godzinie szczytu popołudniowego,
- Obliczenie sumarycznych macierzy ruchu wewnętrznego samochodów osobowych w godzinie szczytu popołudniowego.

Rysunek 44 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu popołudniowego.

Jnt: 5	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
335	<input checked="" type="checkbox"/>	Group PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu popołudniowego	336 - 374		PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu popołudniowego
336	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(161) := Matrix(
337	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(162) := Matrix(
338	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(163) := Matrix(
339	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(164) := Matrix(
340	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(165) := Matrix(
341	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(166) := Matrix(
342	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(167) := Matrix(
343	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(168) := Matrix(
344	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 278);=		PPLD_mk_STREFY_0_PuT
345	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(175) := Matrix(
346	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(176) := Matrix(
347	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(177) := Matrix(
348	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(178) := Matrix(
349	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 279);=		PPLD_mk_STREFY_0_PrT
350	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 286);=		PPLD_mk_STREFY_0_SO
351	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(169) := Matrix(
352	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 284);=		PPLD_NzD_PuT
353	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(179) := Matrix(
354	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 285);=		PPLD_NzD_PrT
355	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 288);=		PPLD_NzD_SO
356	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(231) := Matrix(
357	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(232) := Matrix(
358	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(233) := Matrix(
359	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(234) := Matrix(
360	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(235) := Matrix(
361	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(236) := Matrix(
362	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(237) := Matrix(
363	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(238) := Matrix(
364	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 281);=		PPLD_mk_STREFY_1_PuT
365	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(241) := Matrix(
366	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(242) := Matrix(
367	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(243) := Matrix(
368	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(244) := Matrix(
369	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(245) := Matrix(
370	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(246) := Matrix(
371	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(247) := Matrix(
372	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix(248) := Matrix(
373	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 282);=		PPLD_mk_STREFY_1_PrT
374	<input checked="" type="checkbox"/>	Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 287);=		PPLD_mk_STREFY_1_SO

Źródło: Opracowanie własne.

18. Procedury Grupy ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu porannego

- Przypisanie godzinowych macierzy popytu do macierzy, które podlegają rozkładowi na sieć w godzinie szczytu porannego,
- Rozkład ruchu samochodowego na sieci w godzinie szczytu porannego,
- Rozkład podróży w transporcie zbiorowym na sieci w godzinie szczytu porannego.

Rysunek 45 Procedury Grupy ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu porannego.

int: 4 Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
375	<input checked="" type="checkbox"/> Group ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu porannego	376 - 396		ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu porannego
376	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5001) ;:		macierz do rozkładu SO_wewn_mk_STREFY_0
377	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5002) ;:		macierz do rozkładu SO_wewn_mk_STREFY_1 bez relacji po strefie 1
378	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5003) ;:		macierz do rozkładu SO_wewn_NzD bez relacji po strefie 1
379	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5004) ;:		macierz do rozkładu SD_wewn
380	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5005) ;:		macierz do rozkładu SC_wewn
381	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5006) ;:		macierz do rozkładu SO_zewn_DZ
382	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5007) ;:		macierz do rozkładu SD_zewn_DZ
383	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5008) ;:		macierz do rozkładu SC_zewn_DZ
384	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5009) ;:		macierz do rozkładu SO_zewn_TRANZYT
385	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5010) ;:		macierz do rozkładu SD_zewn_TRANZYT
386	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5011) ;:		macierz do rozkładu SC_zewn_TRANZYT
387	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6004) ;:		macierz do rozkładu PuT_wewn_mk_STREFY_0
388	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6005) ;:		macierz do rozkładu PuT_wewn_mk_STREFY_1 bez relacji po strefie
389	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6006) ;:		macierz do rozkładu PuT_wewn_NzD bez relacji po strefie 1
390	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6007) ;:		UZUP macierz do rozkładu PuT_zewn_DZ
391	<input checked="" type="checkbox"/> Init assignment		All	
392	<input checked="" type="checkbox"/> Edit attribute	Links - CAPACITY_ROZ		
393	<input checked="" type="checkbox"/> Edit attribute	Links - CapPrT		
394	<input checked="" type="checkbox"/> PrT assignment	41_SO_NzD 41_SO_Nz	Equilibrium assignm	
395	<input checked="" type="checkbox"/> PuT assignment	1_PuT_STREFA 0 PuT	Timetable-based	
396	<input checked="" type="checkbox"/> PuT operating indicators			

Źródło: Opracowanie własne.

19. Procedury Grupy ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu popołudniowego

- Przypisanie godzinowych macierzy popytu do macierzy, które podlegają rozkładowi na sieć w godzinie szczytu popołudniowego,
- Rozkład ruchu samochodowego na sieci w godzinie szczytu popołudniowego,
- Rozkład podróży w transporcie zbiorowym na sieci w godzinie szczytu popołudniowego.

Rysunek 46 Procedury Grupy ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu popołudniowego.

int: 4 Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment
397	<input checked="" type="checkbox"/> Group ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu popołudniowego	398 - 418		ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu popołudniowego
398	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5001) ;:		macierz do rozkładu SO_wewn_mk_STREFY_0
399	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5002) ;:		macierz do rozkładu SO_wewn_mk_STREFY_1 bez relacji po strefie 1
400	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5003) ;:		macierz do rozkładu SO_wewn_NzD bez relacji po strefie 1
401	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5004) ;:		macierz do rozkładu SD_wewn
402	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5005) ;:		macierz do rozkładu SC_wewn
403	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5006) ;:		macierz do rozkładu SO_zewn_DZ
404	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5007) ;:		macierz do rozkładu SD_zewn_DZ
405	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5008) ;:		macierz do rozkładu SC_zewn_DZ
406	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5009) ;:		macierz do rozkładu SO_zewn_TRANZYT
407	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5010) ;:		macierz do rozkładu SD_zewn_TRANZYT
408	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 5011) ;:		macierz do rozkładu SC_zewn_TRANZYT
409	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6004) ;:		macierz do rozkładu PuT_wewn_mk_STREFY_0
410	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6005) ;:		macierz do rozkładu PuT_wewn_mk_STREFY_1 bez relacji po strefie 1
411	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6006) ;:		macierz do rozkładu PuT_wewn_NzD bez relacji po strefie 1
412	<input checked="" type="checkbox"/> Combination of matrices and vectors	Matrix([NO] = 6007) ;:		UZUP macierz do rozkładu PuT_zewn_DZ
413	<input checked="" type="checkbox"/> Init assignment		All	
414	<input checked="" type="checkbox"/> Edit attribute	Links - CAPACITY_ROZ		
415	<input checked="" type="checkbox"/> Edit attribute	Links - CapPrT		
416	<input checked="" type="checkbox"/> PrT assignment	41_SO_NzD 41_SO_Nz	Equilibrium assignm	
417	<input checked="" type="checkbox"/> PuT assignment	1_PuT_STREFA 0 PuT	Timetable-based	
418	<input checked="" type="checkbox"/> PuT operating indicators			

Źródło: Opracowanie własne.

20. Procedury Grupy WERYFIKACJA WYNIKÓW ROZKŁADU RUCHU

- Ocena zgodności modelowanych potoków pojazdów i pasażerskich z wynikami pomiarów natężenia ruchu samochodowego i napełnień w pojazdach transportu zbiorowego (współczynnik detreminacji R^2 , GEH),

Rysunek 47 Procedury Grupy WERYFIKACJA WYNIKÓW ROZKŁADU RUCHU.

Int:	4	Active	Procedure	rence obje/riant/	Comment
1	<input type="checkbox"/>		Group RUCH TOWARÓW: generacja ruchu ...	2 - 41	RUCH TOWARÓW: generacja ruchu
42	<input type="checkbox"/>		Group RUCH TOWARÓW: rozkład przestrzenny ...	43 - 46	RUCH TOWARÓW: rozkład przestrzenny
47	<input type="checkbox"/>		Group RUCH TOWARÓW: macierze w godzinach szczytu ...	48 - 51	RUCH TOWARÓW: macierze w godzinach szczytu
52	<input type="checkbox"/>		Group Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY TOWARÓW ...	53 - 69	Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY TOWARÓW
70	<input type="checkbox"/>		Group Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki SO ...	71 - 81	Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki SO
82	<input type="checkbox"/>		Group Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki PuT ...	83 - 93	Ruch zewnętrzny: DOCELOWO-ŹRÓDŁOWY daleki PuT
94	<input type="checkbox"/>		Group Ruch zewnętrzny TRANZYTOWY ...	95 - 102	Ruch zewnętrzny TRANZYTOWY
103	<input type="checkbox"/>		Group PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 0 związanych z Domem ...	104 - 121	PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 0 związanych z Domem
122	<input type="checkbox"/>		Group PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 1 POZA GMINĘ związanych z Domem ...	123 - 140	PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mk_Strefy 1 POZA GMINĘ związanych z Domem
141	<input type="checkbox"/>		Group PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży Niezwiązanych z Domem ...	142 - 145	PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży Niezwiązanych z Domem
146	<input type="checkbox"/>		Group PODRÓŻE OSÓB: rozkład przestrzenny podróży ...	147 - 153	PODRÓŻE OSÓB: rozkład przestrzenny podróży
154	<input type="checkbox"/>		Group PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży pieszych ...	155 - 194	PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży pieszych
195	<input type="checkbox"/>		Group PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży rowerowych ...	196 - 231	PODRÓŻE OSÓB: podział modalny - wydzielenie podróży rowerowych
232	<input type="checkbox"/>		Group PODRÓŻE OSÓB: podział modalny PuT/PrT ITERACYJNY ...	233 - 277	PODRÓŻE OSÓB: podział modalny PuT/PrT ITERACYJNY
278	<input type="checkbox"/>		Group ROZKŁADY RUCHU: doba ...	279 - 302	ROZKŁADY RUCHU: doba
303	<input type="checkbox"/>		Group PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu porannego ...	304 - 346	PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu porannego
347	<input type="checkbox"/>		Group PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu popołudniowego ...	348 - 390	PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu popołudniowego
391	<input type="checkbox"/>		Group ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu porannego ...	392 - 412	ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu porannego
413	<input type="checkbox"/>		Group ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu popołudniowego ...	414 - 434	ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu popołudniowego
435	<input checked="" type="checkbox"/>		Group WERYFIKACJA WYNIKÓW ROZKŁADU RUCHU	436 - 440	WERYFIKACJA WYNIKÓW ROZKŁADU RUCHU
436	<input checked="" type="checkbox"/>		Assignment analysis		SO_doba
437	<input checked="" type="checkbox"/>		Assignment analysis		SO_szczyt poranny
438	<input checked="" type="checkbox"/>		Assignment analysis		SO_szczyt popołudniowy
439	<input checked="" type="checkbox"/>		Assignment analysis		SD_doba
440	<input checked="" type="checkbox"/>		Assignment analysis		SD_szczyt poranny

Źródło: Opracowanie własne.

10.2. Opis macierzy

W tabelach poniżej zamieszczono wykaz macierzy popytu wraz ich z krótkim opisem, które są budowane w procedurach obliczeniowych poszczególnych etapów budowy modelu popytu w programie VISUM.

Tabela 39 Macierze podróży wewnętrznych osób.

Nr	Nazwa	Motywacja podróży	Opis	Okres analizy
1	01_D-P_mk_STREFY_0	dom – praca	podróże mieszkańców strefy 0	doba
2	02_P-D_mk_STREFY_0	praca – dom		
3	03_D-S_mk_STREFY_0	dom – szkoła		
4	04_S-D_mk_STREFY_0	szkoła – dom		
5	05_D-U_mk_STREFY_0	dom – uczelnia		
6	06_U-D_mk_STREFY_0	uczelnia – dom		
7	07_D-I_mk_STREFY_0	dom – inne		
8	08_I-D_mk_STREFY_0	inne – dom		
9	20_NzD	niezwiązane z domem	podróże mieszkańców strefy 0 i 1	
11	11_D-P_mk_STREFY_1	dom – praca	podróże mieszkańców strefy 1	
12	12_P-D_mk_STREFY_1	praca – dom		
13	13_D-S_mk_STREFY_1	dom – szkoła		
14	14_S-D_mk_STREFY_1	szkoła – dom		
15	15_D-U_mk_STREFY_1	dom – uczelnia		
16	16_U-D_mk_STREFY_1	uczelnia – dom		
17	17_D-I_mk_STREFY_1	dom – inne		
18	18_I-D_mk_STREFY_1	inne – dom		
21	01_D-P_mk_STREFY_0_WALK	dom – praca	podróże piesze mieszkańców strefy 0	
22	02_P-D_mk_STREFY_0_WALK	praca – dom		
23	03_D-S_mk_STREFY_0_WALK	dom – szkoła		
24	04_S-D_mk_STREFY_0_WALK	szkoła – dom		
25	05_D-U_mk_STREFY_0_WALK	dom – uczelnia		
26	06_U-D_mk_STREFY_0_WALK	uczelnia – dom		
27	07_D-I_mk_STREFY_0_WALK	dom – inne		
28	08_I-D_mk_STREFY_0_WALK	inne – dom		
29	20_NzD_WALK	niezwiązane z domem	podróże piesze mieszkańców strefy 0 i 1	
31	01_D-P_mk_STREFY_0_nWALK	dom – praca	podróże niepiesze mieszkańców strefy 0	
32	02_P-D_mk_STREFY_0_nWALK	praca – dom		
33	03_D-S_mk_STREFY_0_nWALK	dom – szkoła		
34	04_S-D_mk_STREFY_0_nWALK	szkoła – dom		
35	05_D-U_mk_STREFY_0_nWALK	dom – uczelnia		
36	06_U-D_mk_STREFY_0_nWALK	uczelnia – dom		
37	07_D-I_mk_STREFY_0_nWALK	dom – inne		
38	08_I-D_mk_STREFY_0_nWALK	inne – dom		
39	20_NzD_nWALK	niezwiązane z domem	podróże niepiesze mieszkańców strefy 0 i 1	
41	11_D-P_mk_STREFY_1_nWALK	dom – praca	podróże niepiesze mieszkańców strefy 1	
42	12_P-D_mk_STREFY_1_nWALK	praca – dom		
43	13_D-S_mk_STREFY_1_nWALK	dom – szkoła		
44	14_S-D_mk_STREFY_1_nWALK	szkoła – dom		
45	15_D-U_mk_STREFY_1_nWALK	dom – uczelnia		
46	16_U-D_mk_STREFY_1_nWALK	uczelnia – dom		
47	17_D-I_mk_STREFY_1_nWALK	dom – inne		
48	18_I-D_mk_STREFY_1_nWALK	inne – dom		
51	01_D-P_mk_STREFY_0_ROWER	dom – praca	podróże rowerowe mieszkańców strefy 0	
52	02_P-D_mk_STREFY_0_ROWER	praca – dom		
53	03_D-S_mk_STREFY_0_ROWER	dom – szkoła		
54	04_S-D_mk_STREFY_0_ROWER	szkoła – dom		
55	05_D-U_mk_STREFY_0_ROWER	dom – uczelnia		
56	06_U-D_mk_STREFY_0_ROWER	uczelnia – dom		
57	07_D-I_mk_STREFY_0_ROWER	dom – inne		

Nr	Nazwa	Motywacja podróży	Opis	Okres analizy
58	08_I-D_mk_STREFY_0_ROWER	inne – dom	podróże rowerowe mieszkańców strefy 0 i 1	doba
59	20_NzD_ROWER	niezwiązane z domem		
61	01_D-P_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0	
62	02_P-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	praca – dom		
63	03_D-S_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – szkoła		
64	04_S-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	szkoła – dom		
65	05_D-U_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – uczelnia		
66	06_U-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	uczelnia – dom		
67	07_D-I_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – inne		
68	08_I-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	inne – dom		
69	20_NzD_Put+PrT	niezwiązane z domem	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
71	01_D-P_mk_STREFY_0_PuT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0	
72	02_P-D_mk_STREFY_0_PuT	praca – dom		
73	03_D-S_mk_STREFY_0_PuT	dom – szkoła		
74	04_S-D_mk_STREFY_0_PuT	szkoła – dom		
75	05_D-U_mk_STREFY_0_PuT	dom – uczelnia		
76	06_U-D_mk_STREFY_0_PuT	uczelnia – dom		
77	07_D-I_mk_STREFY_0_PuT	dom – inne		
78	08_I-D_mk_STREFY_0_PuT	inne – dom		
79	20_NzD_PuT	niezwiązane z domem	podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0 i 1	
81	01_D-P_mk_STREFY_0_PrT	dom – praca	podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0	
82	02_P-D_mk_STREFY_0_PrT	praca – dom		
83	03_D-S_mk_STREFY_0_PrT	dom – szkoła		
84	04_S-D_mk_STREFY_0_PrT	szkoła – dom		
85	05_D-U_mk_STREFY_0_PrT	dom – uczelnia		
86	06_U-D_mk_STREFY_0_PrT	uczelnia – dom		
87	07_D-I_mk_STREFY_0_PrT	dom – inne		
88	08_I-D_mk_STREFY_0_PrT	inne – dom		
89	20_NzD_PrT	niezwiązane z domem	podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
91	11_D-P_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 1	
92	12_P-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	praca – dom		
93	13_D-S_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – szkoła		
94	14_S-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	szkoła – dom		
95	15_D-U_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – uczelnia		
96	16_U-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	uczelnia – dom		
97	17_D-I_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – inne		
98	18_I-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	inne – dom		
101	11_D-P_mk_STREFY_1_PuT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 1	
102	12_P-D_mk_STREFY_1_PuT	praca – dom		
103	13_D-S_mk_STREFY_1_PuT	dom – szkoła		
104	14_S-D_mk_STREFY_1_PuT	szkoła – dom		
105	15_D-U_mk_STREFY_1_PuT	dom – uczelnia		
106	16_U-D_mk_STREFY_1_PuT	uczelnia – dom		
107	17_D-I_mk_STREFY_1_PuT	dom – inne		
108	18_I-D_mk_STREFY_1_PuT	inne – dom		
111	11_D-P_mk_STREFY_1_PrT	dom – praca	podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 1	
112	12_P-D_mk_STREFY_1_PrT	praca – dom		
113	13_D-S_mk_STREFY_1_PrT	dom – szkoła		
114	14_S-D_mk_STREFY_1_PrT	szkoła – dom		
115	15_D-U_mk_STREFY_1_PrT	dom – uczelnia		
116	16_U-D_mk_STREFY_1_PrT	uczelnia – dom		
117	17_D-I_mk_STREFY_1_PrT	dom – inne		
118	18_I-D_mk_STREFY_1_PrT	inne – dom		
121	RANO_01_D-P_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0	szczyt poranny
122	RANO_02_P-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	praca – dom		
123	RANO_03_D-S_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – szkoła		
124	RANO_04_S-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	szkoła – dom		
125	RANO_05_D-U_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – uczelnia		
126	RANO_06_U-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	uczelnia – dom		

Nr	Nazwa	Motywacja podróży	Opis	Okres analizy
127	RANO_07_D-I_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – inne		szczyt poranny
128	RANO_08_I-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	inne – dom		
129	RANO_20_NzD_Put+PrT	niezwiązane z domem	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
131	RANO_01_D-P_mk_STREFY_0_PuT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0	
132	RANO_02_P-D_mk_STREFY_0_PuT	praca – dom		
133	RANO_03_D-S_mk_STREFY_0_PuT	dom – szkoła		
134	RANO_04_S-D_mk_STREFY_0_PuT	szkoła – dom		
135	RANO_05_D-U_mk_STREFY_0_PuT	dom – uczelnia		
136	RANO_06_U-D_mk_STREFY_0_PuT	uczelnia – dom		
137	RANO_07_D-I_mk_STREFY_0_PuT	dom – inne		
138	RANO_08_I-D_mk_STREFY_0_PuT	inne – dom		
139	RANO_20_NzD_PuT	niezwiązane z domem	podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0 i 1	
141	RANO_01_D-P_mk_STREFY_0_PrT	dom – praca	podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0	
142	RANO_02_P-D_mk_STREFY_0_PrT	praca – dom		
143	RANO_03_D-S_mk_STREFY_0_PrT	dom – szkoła		
144	RANO_04_S-D_mk_STREFY_0_PrT	szkoła – dom		
145	RANO_05_D-U_mk_STREFY_0_PrT	dom – uczelnia		
146	RANO_06_U-D_mk_STREFY_0_PrT	uczelnia – dom		
147	RANO_07_D-I_mk_STREFY_0_PrT	dom – inne		
148	RANO_08_I-D_mk_STREFY_0_PrT	inne – dom		
149	RANO_20_NzD_PrT	niezwiązane z domem	podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
151	PPŁD_01_D-P_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0	szczyt popołudniowy
152	PPŁD_02_P-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	praca – dom		
153	PPŁD_03_D-S_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – szkoła		
154	PPŁD_04_S-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	szkoła – dom		
155	PPŁD_05_D-U_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – uczelnia		
156	PPŁD_06_U-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	uczelnia – dom		
157	PPŁD_07_D-I_mk_STREFY_0_Put+PrT	dom – inne		
158	PPŁD_08_I-D_mk_STREFY_0_Put+PrT	inne – dom		
159	PPŁD_20_NzD_Put+PrT	niezwiązane z domem	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
161	PPŁD_01_D-P_mk_STREFY_0_PuT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0	
162	PPŁD_02_P-D_mk_STREFY_0_PuT	praca – dom		
163	PPŁD_03_D-S_mk_STREFY_0_PuT	dom – szkoła		
164	PPŁD_04_S-D_mk_STREFY_0_PuT	szkoła – dom		
165	PPŁD_05_D-U_mk_STREFY_0_PuT	dom – uczelnia		
166	PPŁD_06_U-D_mk_STREFY_0_PuT	uczelnia – dom		
167	PPŁD_07_D-I_mk_STREFY_0_PuT	dom – inne		
168	PPŁD_08_I-D_mk_STREFY_0_PuT	inne – dom		
169	PPŁD_20_NzD_PuT	niezwiązane z domem	podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0 i 1	
171	PPŁD_01_D-P_mk_STREFY_0_PrT	dom – praca	podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0	
172	PPŁD_02_P-D_mk_STREFY_0_PrT	praca – dom		
173	PPŁD_03_D-S_mk_STREFY_0_PrT	dom – szkoła		
174	PPŁD_04_S-D_mk_STREFY_0_PrT	szkoła – dom		
175	PPŁD_05_D-U_mk_STREFY_0_PrT	dom – uczelnia		
176	PPŁD_06_U-D_mk_STREFY_0_PrT	uczelnia – dom		
177	PPŁD_07_D-I_mk_STREFY_0_PrT	dom – inne		
178	PPŁD_08_I-D_mk_STREFY_0_PrT	inne – dom		
179	PPŁD_20_NzD_PrT	niezwiązane z domem	podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
181	RANO_11_D-P_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 1	szczyt poranny
182	RANO_12_P-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	praca – dom		
183	RANO_13_D-S_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – szkoła		
184	RANO_14_S-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	szkoła – dom		
185	RANO_15_D-U_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – uczelnia		
186	RANO_16_U-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	uczelnia – dom		
187	RANO_17_D-I_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – inne		
188	RANO_18_I-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	inne – dom		

Nr	Nazwa	Motywacja podróży	Opis	Okres analizy		
201	RANO_11_D-P_mk_STREFY_1_PuT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 1	szczyt poranny		
202	RANO_12_P-D_mk_STREFY_1_PuT	praca – dom				
203	RANO_13_D-S_mk_STREFY_1_PuT	dom – szkoła				
204	RANO_14_S-D_mk_STREFY_1_PuT	szkoła – dom				
205	RANO_15_D-U_mk_STREFY_1_PuT	dom – uczelnia				
206	RANO_16_U-D_mk_STREFY_1_PuT	uczelnia – dom				
207	RANO_17_D-I_mk_STREFY_1_PuT	dom – inne				
208	RANO_18_I-D_mk_STREFY_1_PuT	inne – dom				
211	RANO_11_D-P_mk_STREFY_1_PrT	dom – praca			podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 1	
212	RANO_12_P-D_mk_STREFY_1_PrT	praca – dom				
213	RANO_13_D-S_mk_STREFY_1_PrT	dom – szkoła				
214	RANO_14_S-D_mk_STREFY_1_PrT	szkoła – dom				
215	RANO_15_D-U_mk_STREFY_1_PrT	dom – uczelnia				
216	RANO_16_U-D_mk_STREFY_1_PrT	uczelnia – dom				
217	RANO_17_D-I_mk_STREFY_1_PrT	dom – inne				
218	RANO_18_I-D_mk_STREFY_1_PrT	inne – dom				
221	PPŁD_11_D-P_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – praca			podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 1	szczyt popołudniowy
222	PPŁD_12_P-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	praca – dom				
223	PPŁD_13_D-S_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – szkoła				
224	PPŁD_14_S-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	szkoła – dom				
225	PPŁD_15_D-U_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – uczelnia				
226	PPŁD_16_U-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	uczelnia – dom				
227	PPŁD_17_D-I_mk_STREFY_1_Put+PrT	dom – inne				
228	PPŁD_18_I-D_mk_STREFY_1_Put+PrT	inne – dom				
231	PPŁD_11_D-P_mk_STREFY_1_PuT	dom – praca	podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 1	szczyt popołudniowy		
232	PPŁD_12_P-D_mk_STREFY_1_PuT	praca – dom				
233	PPŁD_13_D-S_mk_STREFY_1_PuT	dom – szkoła				
234	PPŁD_14_S-D_mk_STREFY_1_PuT	szkoła – dom				
235	PPŁD_15_D-U_mk_STREFY_1_PuT	dom – uczelnia				
236	PPŁD_16_U-D_mk_STREFY_1_PuT	uczelnia – dom				
237	PPŁD_17_D-I_mk_STREFY_1_PuT	dom – inne				
238	PPŁD_18_I-D_mk_STREFY_1_PuT	inne – dom				
241	PPŁD_11_D-P_mk_STREFY_1_PrT	dom – praca	podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 1	szczyt popołudniowy		
242	PPŁD_12_P-D_mk_STREFY_1_PrT	praca – dom				
243	PPŁD_13_D-S_mk_STREFY_1_PrT	dom – szkoła				
244	PPŁD_14_S-D_mk_STREFY_1_PrT	szkoła – dom				
245	PPŁD_15_D-U_mk_STREFY_1_PrT	dom – uczelnia				
246	PPŁD_16_U-D_mk_STREFY_1_PrT	uczelnia – dom				
247	PPŁD_17_D-I_mk_STREFY_1_PrT	dom – inne				
248	PPŁD_18_I-D_mk_STREFY_1_PrT	inne – dom				
251	mk_STREFY_0_ALL	związane z domem	podróże mieszkańców strefy 0	doba		
252	mk_STREFY_0_WALK		podróże piesze mieszkańców strefy 0			
253	mk_STREFY_0_nWALK		podróże niepiesze mieszkańców strefy 0			
254	mk_STREFY_0_ROWER		podróże rowerowe mieszkańców strefy 0			
255	mk_STREFY_0_PuT+PrT		podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0			
256	mk_STREFY_0_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0			
257	mk_STREFY_0_PrT		podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0			
258	mk_STREFY_1_ALL		podróże mieszkańców strefy 1			
259	mk_STREFY_1_PuT+PrT		podróże transportem zbiorowym oraz indywidualnym mieszkańców strefy 1			
260	mk_STREFY_1_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 1			
261	mk_STREFY_1_PrT		podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 1			
262	mk_STREFY_0_SO		ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 0			
263	mk_STREFY_1_SO		ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 1			
265	RANO_mk_STREFY_0_PuT+PrT		związane z domem		podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0	szczyt poranny
266	RANO_mk_STREFY_0_PuT				podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0	
267	RANO_mk_STREFY_0_PrT	podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0				

Nr	Nazwa	Motywacja podróży	Opis	Okres analizy
268	RANO_mk_STREFY_1_PuT+PrT	związane z domem	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 1	szczyt poranny
269	RANO_mk_STREFY_1_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 1	
270	RANO_mk_STREFY_1_PrT		podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 1	
271	RANO_NzD_PuT+PrT	niezwiązane z domem	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
272	RANO_NzD_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0 i 1	
273	RANO_NzD_PrT		podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
274	RANO_mk_STREFY_0_SO	związane z domem	ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 0	szczyt popołudniowy
275	RANO_mk_STREFY_1_SO		ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 1	
276	RANO_NzD_SO	niezwiązane z domem	ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 0 i 1	
278	PPŁD_mk_STREFY_0_PuT+PrT	związane z domem	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0	
279	PPŁD_mk_STREFY_0_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0	
280	PPŁD_mk_STREFY_0_PrT		podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0	
281	PPŁD_mk_STREFY_1_PuT+PrT		podróże transportem zbiorowym oraz indywidualnym mieszkańców strefy 1	
282	PPŁD_mk_STREFY_1_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 1	
283	PPŁD_mk_STREFY_1_PrT		podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 1	
284	PPŁD_NzD_PuT+PrT	niezwiązane z domem	podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
285	PPŁD_NzD_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0 i 1	
286	PPŁD_NzD_PrT		podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
287	PPŁD_mk_STREFY_0_SO	związane z domem	ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 0	
288	PPŁD_mk_STREFY_1_SO		ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 1	
289	PPŁD_NzD_SO	niezwiązane z domem	ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 0 i 1	
291	NzD_ALL	niezwiązane z domem	podróże mieszkańców strefy 0 i 1	doba
292	NzD_WALK		podróże piesze mieszkańców strefy 0 i 1	
293	NzD_nWALK		podróże niepiesze mieszkańców strefy 0 i 1	
294	NzD_ROWER		podróże rowerowe mieszkańców strefy 0 i 1	
295	NzD_PuT+PrT		podróże transportem zbiorowym oraz indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
296	NzD_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0 i 1	
297	NzD_PrT		podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
298	NzD_SO		ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 0 i 1	

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 40 Macierze przewozu towarów w ruchu wewnętrznym po strefie 0.

Nr	Nazwa	Motywacja podróży	Opis	Okres analizy	
300	SD		ruch samochodów dostawczych	doba	
301	SD_MP-MH	miejsce postoju – magazyn i hurtownia			
302	SD_MH-MP	magazyn i hurtownia - miejsce postoju			
303	SD_MP-HU	miejsce postoju – handel i usługi			
304	SD_HU-MP	handel i usługi – miejsce postoju			
305	SD_MP-I	miejsce postoju – inne			
306	SD_I-MP	inne – miejsce postoju			
307	SD_HU-HU	handel i usługi - handel i usługi			
308	SD_MH-MH	magazyn i hurtownia - magazyn i hurtownia			
309	SD_I-I	inne - inne			
310	RANO_SD				szczyt poranny
320	PPŁD_SD				szczyt popołudniowy
400	SC				ruch samochodów ciężarowych
401	SC_MP-ZP	miejsce postoju – zakład przemysłowy			
402	SC_ZP-MP	zakład przemysłowy – miejsce postoju			
403	SC_MP-CL	miejsce postoju – centrum logistyczne			
404	SC_CL-MP	centrum logistyczne – miejsce postoju			
405	SC_MP-I	miejsce postoju – inne			
406	SC_I-MP	inne – miejsce postoju			
407	SC_HU-HU	handel i usługi - handel i usługi			
408	SC_I-I	inne - inne			
410	RANO_SC		szczyt poranny		
420	PPŁD_SC		szczyt popołudniowy		

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 41 Macierze ruchu zewnętrznego.

Nr	Nazwa	Typ ruchu	Opis	Okres analizy	
1001	ZEWN_SO_TRANZYT	tranzytowy	ruch samochodów osobowych	doba	
1002	ZEWN_SD_TRANZYT		ruch samochodów dostawczych		
1003	ZEWN_SC_TRANZYT		ruch samochodów ciężarowych bez przyczepą		
1004	ZEWN_ScP_TRANZYT		ruch samochodów ciężarowych z przyczepą		
1005	ZEWN_SO_TRANZYT_RANO		ruch samochodów osobowych	szczyt poranny	
1006	ZEWN_SD_TRANZYT_RANO		ruch samochodów dostawczych		
1007	ZEWN_SC_TRANZYT_RANO		ruch samochodów ciężarowych bez przyczepą		
1008	ZEWN_ScP_TRANZYT_RANO		ruch samochodów ciężarowych z przyczepą		
1009	ZEWN_SO_TRANZYT_PPŁD		ruch samochodów osobowych	szczyt popołudniowy	
1010	ZEWN_SD_TRANZYT_PPŁD		ruch samochodów dostawczych		
1011	ZEWN_SC_TRANZYT_PPŁD		ruch samochodów ciężarowych bez przyczepą		
1012	ZEWN_ScP_TRANZYT_PPŁD		ruch samochodów ciężarowych z przyczepą		
2001	ZEWN_SO_ŻR	źródłowy daleki	ruch samochodów osobowych	doba	
2002	ZEWN_SD_ŻR	źródłowy	ruch samochodów dostawczych		
2003	ZEWN_SC_ŻR		ruch samochodów ciężarowych		
2004	ZEWN_SO_DOCEL	docelowy daleki	ruch samochodów osobowych		
2005	ZEWN_SD_DOCEL	docelowy	ruch samochodów dostawczych		
2006	ZEWN_SC_DOCEL		ruch samochodów ciężarowych		
2007	ZEWN_SO_DŻ	docelowo-źródłowy daleki	ruch samochodów osobowych		
2008	ZEWN_SD_DŻ	docelowo-źródłowy	ruch samochodów dostawczych		
2009	ZEWN_SC_DŻ		ruch samochodów ciężarowych		
2011	RANO_ZEWN_SO_ŻR	źródłowy daleki	ruch samochodów osobowych		szczyt poranny
2012	RANO_ZEWN_SD_ŻR	ruch źródłowy	ruch samochodów dostawczych		
2013	RANO_ZEWN_SC_ŻR		ruch samochodów ciężarowych		
2014	RANO_ZEWN_SO_DOCEL	docelowy daleki	ruch samochodów osobowych		
2015	RANO_ZEWN_SD_DOCEL	ruch docelowy	ruch samochodów dostawczych		
2016	RANO_ZEWN_SC_DOCEL		ruch samochodów ciężarowych		
2017	RANO_ZEWN_SO_DŻ	docelowo-źródłowy daleki	ruch samochodów osobowych		
2018	RANO_ZEWN_SD_DŻ	docelowo-źródłowy	ruch samochodów dostawczych		
2019	RANO_ZEWN_SC_DŻ		ruch samochodów ciężarowych		
2021	PPŁD_ZEWN_SO_ŻR	źródłowy daleki	ruch samochodów osobowych	szczyt popołudniowy	
2022	PPŁD_ZEWN_SD_ŻR	ruch źródłowy	ruch samochodów dostawczych		
2023	PPŁD_ZEWN_SC_ŻR		ruch samochodów ciężarowych		
2024	PPŁD_ZEWN_SO_DOCEL	docelowy daleki	ruch samochodów osobowych		
2025	PPŁD_ZEWN_SD_DOCEL	ruch docelowy	ruch samochodów dostawczych		
2026	PPŁD_ZEWN_SC_DOCEL		ruch samochodów ciężarowych		
2027	PPŁD_ZEWN_SO_DŻ	docelowo-źródłowy daleki	ruch samochodów osobowych		
2028	PPŁD_ZEWN_SD_DŻ	docelowo-źródłowy	ruch samochodów dostawczych		
2029	PPŁD_ZEWN_SC_DŻ		ruch samochodów ciężarowych		
2031	ZEWN_SO	zewnętrzny	ruch samochodów osobowych	doba	
2032	ZEWN_SD		ruch samochodów dostawczych		
2033	ZEWN_SC		ruch samochodów ciężarowych		
2034	RANO_ZEWN_SO		ruch samochodów osobowych	szczyt poranny	
2035	RANO_ZEWN_SD		ruch samochodów dostawczych		
2036	RANO_ZEWN_SC		ruch samochodów ciężarowych		
2037	PPŁD_ZEWN_SO		ruch samochodów osobowych	szczyt popołudniowy	
2038	PPŁD_ZEWN_SD		ruch samochodów dostawczych		
2039	PPŁD_ZEWN_SC		ruch samochodów ciężarowych		
2041	ZEWN_PuT_ŻR		źródłowy daleki	podróże transportem zbiorowym	doba
2042	ZEWN_PuT_DOCEL		docelowy daleki		
2043	ZEWN_PuT_DŻ		docelowo-źródłowy daleki		
2044	RANO_ZEWN_PuT_ŻR	źródłowy daleki	szczyt poranny		
2045	RANO_ZEWN_PuT_DOCEL	docelowy daleki			
2046	RANO_ZEWN_PuT_DŻ	docelowo-źródłowy daleki			
2047	PPŁD_ZEWN_PuT_ŻR	źródłowy daleki	szczyt popołudniowy		
2048	PPŁD_ZEWN_PuT_DOCEL	docelowy daleki			
2049	PPŁD_ZEWN_PuT_DŻ	docelowo-źródłowy daleki			

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 42 Macierze używane w rozkładzie.

Nr	Nazwa	Typ ruchu / Motywacja podróży	Opis	Okres analizy
5001	WEWN_SO_mk_STREFY_0	wewnętrzny / związane z domem	ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 0	doba / szczyt poranny / szczyt popołudniowy
5002	WEWN_SO_mk_STREFY_1	wewnętrzny / związane z domem	ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 0	
5003	WEWN_SO_NzD	wewnętrzny / niezwiązane z domem	ruch samochodów osobowych mieszkańców strefy 0 i 1	
5004	WEWN_SD	wewnętrzny	ruch samochodów dostawczych	
5005	WEWN_SC		ruch samochodów ciężarowych	
5006	ZEWN_SO_DŻ	docelowo-źródłowy daleki	ruch samochodów osobowych	
5007	ZEWN_SD_DŻ	docelowo-źródłowy	ruch samochodów dostawczych	
5008	ZEWN_SC_DŻ		ruch samochodów ciężarowych	
5009	ZEWN_SO_TRANZYT	ruch tranzytowy	ruch samochodów osobowych	
5010	ZEWN_SD_TRANZYT		ruch samochodów dostawczych	
5011	ZEWN_SC_TRANZYT		ruch samochodów ciężarowych	
6004	WEWN_PuT_mk_STREFY_0	wewnętrzny / związane z domem	podróże transportem zbiorowym	
6005	WEWN_PuT_mk_STREFY_1	wewnętrzny / związane z domem		
6006	WEWN_PuT_NzD	wewnętrzny / niezwiązane z domem		
6007	ZEWN_PuT_DŻ	docelowo-źródłowy daleki		

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 43 Macierze podróży wewnętrznych międzystrefowych.

Nr	Nazwa	Motywacja podróży	Opis	Okres analizy
7001	mk_STREFY_0_ALL	związane z domem	podróże mieszkańców strefy 0	doba
7002	mk_STREFY_0_WALK		podróże piesze mieszkańców strefy 0	
7003	mk_STREFY_0_nWALK		podróże niepiesze mieszkańców strefy 0	
7004	mk_STREFY_0_ROWER		podróże rowerowe mieszkańców strefy 0	
7005	mk_STREFY_0_PuT+PrT		podróże transportem zbiorowym oraz indywidualnym mieszkańców strefy 0	
7006	mk_STREFY_0_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0	
7007	mk_STREFY_0_PrT		podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0	
7008	mk_STREFY_1_ALL		podróże mieszkańców strefy 1	
7009	mk_STREFY_1_PuT+PrT		podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 1	
7010	mk_STREFY_1_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 1	
7011	mk_STREFY_1_PrT		podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0	
7012	NzD_ALL	niezwiązane z domem	podróże mieszkańców strefy 0 i 1	
7013	NzD_WALK		podróże piesze mieszkańców strefy 0 i 1	
7014	NzD_nWALK		podróże niepiesze mieszkańców strefy 0 i 1	
7015	NzD_ROWER		podróże rowerowe mieszkańców strefy 0 i 1	
7016	NzD_PuT+PrT		podróże transportem zbiorowym i indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1	
7017	NzD_PuT		podróże transportem zbiorowym mieszkańców strefy 0 i 1	
7018	NzD_PrT	podróże transportem indywidualnym mieszkańców strefy 0 i 1		
7019	ALL	związane z domem	podróże	
7020	WALK		podróże piesze	
7021	nWALK		podróże niepiesze	
7022	ROWER		podróże rowerowe	
7023	PuT+PrT		podróże transportem zbiorowym i indywidualnym	
7024	PuT		podróże transportem zbiorowym	
7025	PrT		podróże transportem indywidualnym	
8001	SD_WEWN		ruch samochodów dostawczych	
8002	SC_WEWN		ruch samochodów ciężarowych	

Źródło: Opracowanie własne.

Spis tabel

Tabela 1 Zestawienie liczby i numeracji rejonów komunikacyjnych w gminach strefy 0.	7
Tabela 2 Zestawienie liczby i numeracji rejonów komunikacyjnych na kordonie zewnętrznym drogowym.	8
Tabela 3 Zestawienie liczby i numeracji rejonów komunikacyjnych na kordonie zewnętrznym kolejowym.	8
Tabela 4 Odcinki pomiarowe z uwzględnieniem ich cech.	16
Tabela 5 Parametry funkcji oporu.	23
Tabela 6 Klasyfikacja odcinków w modelu.	24
Tabela 7 Macierze ruchu zastosowane w modelu.	27
Tabela 8 Równania generacji podróży w ruchu wewnętrznym.	30
Tabela 9 Parametry funkcji oporu przestrzeni dla poszczególnych motywacji podróży.	35
Tabela 10 Parametry funkcji wydzielenia podróży pieszych dla poszczególnych motywacji podróży.	36
Tabela 11 Parametry funkcji podziału zadań przewozowych dla poszczególnych motywacji podróży w strefie 0.	38
Tabela 12 Udział podróży transportem zbiorowym w podróżach niepieszych między strefą 0 i 1 oraz po strefie 1.	39
Tabela 13 Napełnienie samochodów osobowych w podziale na motywacje podróży.	39
Tabela 14 Udział godzin szczytu według pomiarów ruchu.	40
Tabela 15 Udział godzin szczytu w poszczególnych motywacjach podróży wewnętrznych.	40
Tabela 16 Udział godzin szczytu dla ruchu zewnętrznego w transporcie indywidualnym.	41
Tabela 17 Udział godzin szczytu dla ruchu zewnętrznego w transporcie zbiorowym.	41
Tabela 18 Równania generacji dla wewnętrznego ruchu samochodów dostawczych i ciężarowych.	44
Tabela 19 Parametry funkcji oporu przestrzeni dla wewnętrznego ruchu towarowego.	45
Tabela 20 Udział godzin szczytu dla przewozu towarów	46
Tabela 21 Praca transportowa – okres doby.	47
Tabela 22 Praca transportowa – szczyt poranny.	48
Tabela 23 Praca transportowa – szczyt popołudniowy.	49
Tabela 24 Ogólne wyniki rozkładu ruchu pasażerskiego.	50
Tabela 25 Wyniki rozkładu ruchu pasażerskiego w systemach transportu – okres doby.	51
Tabela 26 Wyniki rozkładu ruchu pasażerskiego w systemach transportu – szczyt poranny.	51
Tabela 27 Wyniki rozkładu ruchu pasażerskiego w systemach transportu – szczyt popołudniowy.	51
Tabela 28 Porównanie liczby podróży wewnętrznych mieszkańców strefy 0 i 1 w dobie.	52
Tabela 29 Porównanie udziałów podróży między strefami 0 i 1.	53
Tabela 30 Porównanie średnich odległości podróży mieszkańców strefy 0 i 1.	53
Tabela 31 Porównanie średnich odległości przewozu towarów na obszarze strefy 0.	53
Tabela 32 Porównanie liczby podróży niepieszych na ekranach pomiarowych.	54
Tabela 33 Porównanie dobowego natężenia ruchu samochodów dostawczych na ekranach pomiarowych.	55
Tabela 34 Porównanie dobowego natężenia ruchu samochodów ciężarowych na ekranach pomiarowych.	56
Tabela 35 Porównanie udziałów podróży transportem zbiorowym w podróżach niepieszych mieszkańców strefy 0 i 1.	56

Tabela 36 Porównanie dobowych natężeń ruchu samochodowego według pomiaru i modelu [poj./doba]	57
Tabela 37 Porównanie natężeń ruchu samochodowego według pomiaru i modelu w godzinie szczytu porannego [poj./h]	57
Tabela 38 Porównanie natężeń ruchu samochodowego według pomiaru i modelu w godzinie szczytu popołudniowego [poj./h]	57
Tabela 39 Macierze podróży wewnętrznych osób.	79
Tabela 40 Macierze przewozu towarów w ruchu wewnętrznym po strefie 0.	84
Tabela 41 Macierze ruchu zewnętrznego.	85
Tabela 42 Macierze używane w rozkładzie.	86
Tabela 43 Macierze podróży wewnętrznych międzystrefowych.....	86

Spis rysunków

Rysunek 1 Podział obszaru analiz na strefy.	5
Rysunek 2 Sieć transportu zbiorowego - autobus, trolejbus, tramwaj.....	10
Rysunek 3 Sieć transportu zbiorowego - kolej.	11
Rysunek 4 Klasyfikacja dróg.	13
Rysunek 5 Funkcja oporu dla Autostrad.	18
Rysunek 6 Funkcja oporu dla dróg klasy S.....	18
Rysunek 7 Funkcja oporu dla dróg klasy GP.....	19
Rysunek 8 Funkcja oporu dla dróg klasy G – tereny peryferyjne.	19
Rysunek 9 Funkcja oporu dla dróg klasy G – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim.....	20
Rysunek 10 Funkcja oporu dla dróg klasy G – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.	20
Rysunek 11 Funkcja oporu dla dróg klasy Z – tereny peryferyjne.	21
Rysunek 12 Funkcja oporu dla dróg klasy Z – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim.....	21
Rysunek 13 Funkcja oporu dla dróg klasy Z – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.	22
Rysunek 14 Funkcja oporu dla dróg klasy L – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.	22
Rysunek 15 Funkcje oporu dla poszczególnych typów dróg.	23
Rysunek 16 Generacja ruchu - zgodność wyznaczonych wzorów z wynikami badań ankietowych.	31
Rysunek 17 Udział podróży pieszych w podróżach wewnętrznych w poszczególnych motywacjach. ...	37
Rysunek 18 Udział podróży transportem zbiorowym w podróżach niepieszych w strefie 0	38
Rysunek 19 Porównanie rozkładu długości podróży w motywacji Dom – Praca – Dom mieszkańców strefy 0.	54
Rysunek 20 Ruch drogowy – punkty ekranowe.....	58
Rysunek 21 Ruch drogowy – punkty kordonu wewnętrznego.	59
Rysunek 22 Ruch drogowy – punkty kordonu zewnętrznego.	61
Rysunek 23 Ruch pasażerski – punkty kordonu wewnętrznego drogowego.	62
Rysunek 24 Ruch pasażerski - punkty kordonu wewnętrznego kolejowego.....	63
Rysunek 25 Ruch pasażerski - punkty kordonu zewnętrznego drogowego.	63
Rysunek 26 Ruch pasażerski - punkty kordonu zewnętrznego kolejowego.....	64
Rysunek 27 Grupy procedur, w których realizowane są kolejne etapy budowy modelu.....	65
Rysunek 28 Procedury Grupy RUCH TOWARÓW: generacja ruchu.....	66
Rysunek 29 Procedury grupy RUCH TOWARÓW: rozkład przestrzenny w strefie 0.....	66
Rysunek 30 Procedury Grupy RUCH TOWARÓW: macierze w godzinach szczytu.....	67

Rysunek 31 Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: docelowo – źródłowy towarów.	67
Rysunek 32 Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: docelowo – źródłowy daleki samochodów osobowych.	68
Rysunek 33 Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: docelowo – źródłowy daleki w podróżach transportem zbiorowym.	68
Rysunek 34 Procedury Grupy RUCH ZEWNĘTRZNY: tranzytowy.	69
Rysunek 35 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mieszkańców strefy 0 w motywacjach związanych z domem.	69
Rysunek 36 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży mieszkańców strefy 1 związanych z domem.	70
Rysunek 37 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: generacja podróży niezwiązanych z domem mieszkańców strefy 0 i 1.	70
Rysunek 38 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: rozkład przestrzenny podróży.	70
Rysunek 39 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: podział modalny – wydzielenie podróży pieszych.	71
Rysunek 40 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: podział modalny – wydzielenie podróży rowerowych.	72
Rysunek 41 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: podział modalny podróży pomiędzy samochód a transport zbiorowy.	74
Rysunek 42 Procedury Grupy ROZKŁADY RUCHU: doba.	74
Rysunek 43 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu porannego.	75
Rysunek 44 Procedury Grupy PODRÓŻE OSÓB: macierze w godzinie szczytu popołudniowego.	76
Rysunek 45 Procedury Grupy ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu porannego.	77
Rysunek 46 Procedury Grupy ROZKŁADY RUCHU: godzina szczytu popołudniowego.	77
Rysunek 47 Procedury Grupy WERYFIKACJA WYNIKÓW ROZKŁADU RUCHU.	78