



**STUDIUM
TRANSPORTOWE**
SUBREGIONU CENTRALNEGO
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

Opracowanie wyników badań ankietowych i pomiarów raport z realizacji Etapu 4b

Sopot/Poznań/Kraków
22 czerwca 2018



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. Łukasz Łukowski
inż. Łukasz Krakowski
mgr Marcin Popławski

Spis treści

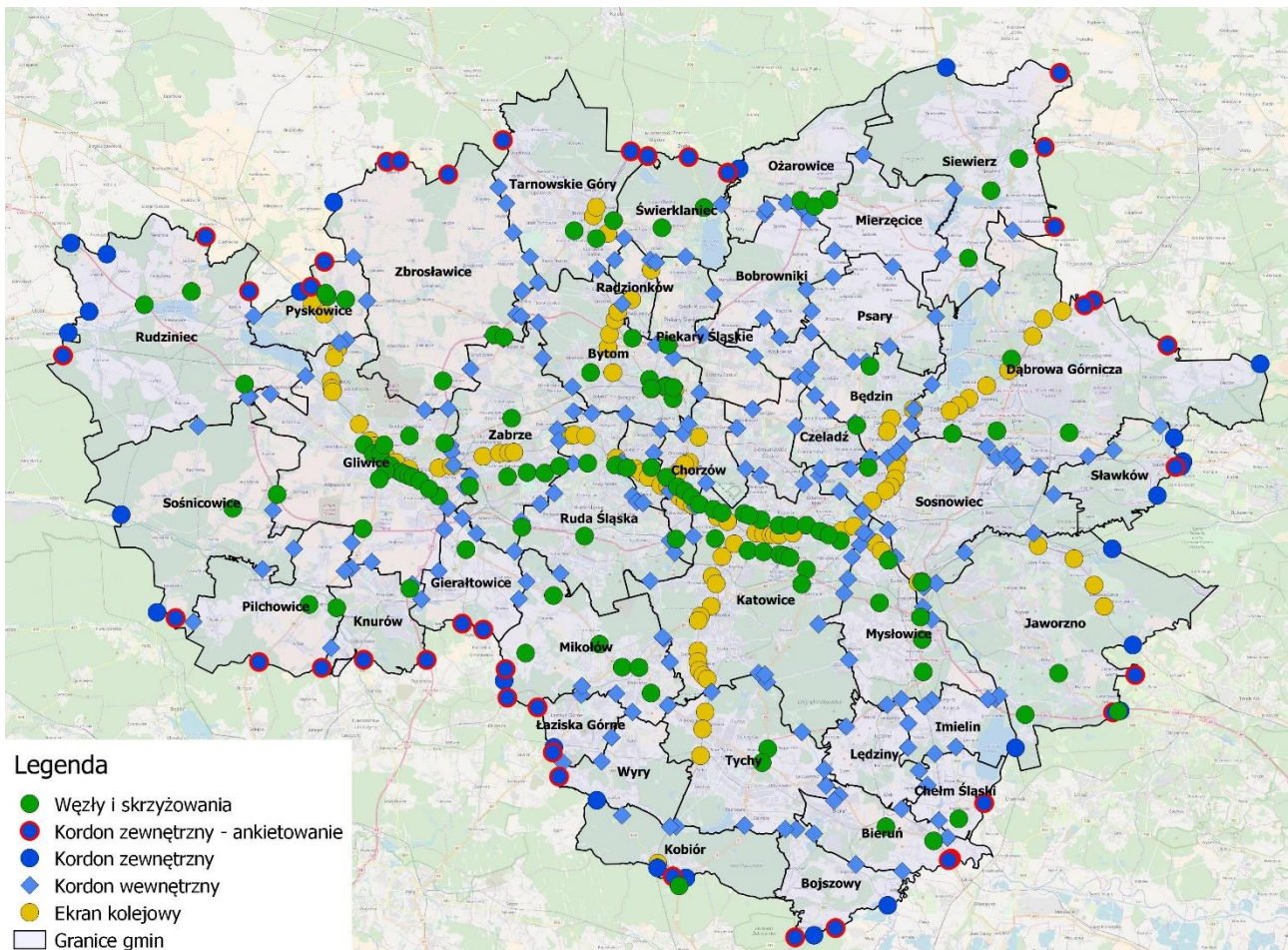
1. Wprowadzenie	5
2. Pomiary natężenia ruchu w punktach ekranowych	8
2.1. Realizacja pomiarów	8
2.1. Wyniki pomiarów	9
3. Pomiary natężenia ruchu w punktach kordonu zewnętrznego	16
3.1. Realizacja pomiarów	16
3.2. Wyniki pomiarów	17
4. Pomiary natężenia ruchu tranzytowego, źródłowego i docelowego w punktach kordonu zewnętrznego	22
4.1. Realizacja pomiarów	22
4.2. Wyniki pomiarów	22
4.2.1. Ruch docelowy	24
4.2.1. Ruch źródłowy	24
4.2.1. Ruch tranzytowy	24
4.2.2. Ruch tranzytowy wewnętrzny	33
5. Pomiary natężenia ruchu w punktach kordonu wewnętrznego	35
5.1. Realizacja pomiarów	35
5.2. Wyniki pomiarów	36
6. Pomiary natężenia ruchu na węzłach drogowych na obszarze Strefy 0	41
6.1. Realizacja pomiarów	41
6.2. Wyniki pomiarów	42
7. Pomiary w punktach dodatkowych	47
8. Pomiary napełnienia pojazdów transportu zbiorowego w punktach kordonu wewnętrznego	50
8.1. Realizacja pomiarów	50
8.2. Wyniki pomiarów	52
9. Pomiary napełnienia pojazdów transportu zbiorowego w punktach kordonu zewnętrznego	55
9.1. Realizacja pomiarów	55
9.2. Wyniki pomiarów	57
10. Badanie ankietowe pasażerów publicznego transportu zbiorowego na kordonie Strefy 0	60
10.1. Metodyka wykonania pomiarów	60
10.2. Charakterystyka respondentów	61
10.3. Rozkład przestrzenny (źródła i cele) podróży	62
10.4. Struktura motywacji podróży	63
10.5. Struktura wykorzystywanych biletów	64
10.6. Częstotliwość podróży, powody wyboru komunikacji zbiorowej	65
11. Uzupełniające pomiary napełnień środków transportu zbiorowego	67
11.1. Metodyka wykonania pomiarów	67
12. Badanie funkcji oporu odcinków	68
Spis tabel	79
Spis rysunków	79

1. Wprowadzenie

W raporcie przedstawiono wyniki badań i pomiarów wykonanych w Strefie 0 w podczas realizacji Etapu 3b Studium Transportowego Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego. W skład tych badań weszły:

- pomiary natężenia ruchu drogowego:
 - w punktach ekranowych – 103 punkty pomiarowe
 - w punktach kordonu wewnętrznego – 221 punktów pomiarowych
 - w punktach kordonu zewnętrznego – 66 punktów pomiarowych
 - na węzłach i skrzyżowaniach drogowych – 116 punktów pomiarowych
 - na dodatkowych punktach na drogach krajowych – 5 punktów pomiarowych
- pomiary napełnienia pojazdów komunikacji miejskiej:
 - w punktach kordonowych wewnętrznych drogowych – 129 punktów pomiarowych
 - w punktach kordonowych zewnętrznych drogowych – 40 punktów pomiarowych
 - w punktach kordonowych wewnętrznych kolejowych – 20 punktów pomiarowych
 - w punktach kordonowych zewnętrznych kolejowych – 5 punktów pomiarowych
- badanie ankietowe z pasażerami w pojazdach transportu zbiorowego w punktach kordonu zewnętrznego – 40 punktów pomiarowych.

Rysunek 1. Lokalizacja punktów pomiarowych w Strefie 0.





Badanie i pomiary wykonano w typowe dni robocze tygodnia, tj. wtorek, środa, czwartek, w godzinach ustalonych dla poszczególnych pomiarów. Na poniższym rysunku przedstawiono dni, w które prowadzone były pomiary i badania.

Rysunek 2. Dni wykonywania pomiarów i badań.

MARZEC

PN	WT	ŚR	CZ	PT	SO	N
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

KWIECIEŃ

PN	WT	ŚR	CZ	PT	SO	N
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
	30					

MAJ

PN	WT	ŚR	CZ	PT	SO	N
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

CZERWIEC

PN	WT	ŚR	CZ	PT	SO	N
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

- termin pomiaru transportu indywidualnego
- termin pomiaru dla komunikacji miejskiej

W badaniach natężenia ruchu uwzględniono podział na 9 kategorii pojazdów:

- rowery
- motocykle
- samochody osobowe, mikrobusy
- lekkie samochody ciężarowe (samochody dostawcze)
- samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowe bez naczep
- ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami
- autobusy miejskie, autokary
- pojazdy wolnobieżne



Liczbę pojazdów przejeżdżających przez skrzyżowanie zestawiono w interwałach 15 minutowych oraz 60 minutowych. Dla każdego punktu wyznaczono godziny szczytu porannego i popołudniowego. Zliczanie pojazdów z nagrań odbyło się metodą automatyczną przy pomocy programu do analizy obrazu lub ręcznie - w zależności od lokalizacji.



2. Pomiary natężenia ruchu w punktach ekranowych

2.1. Realizacja pomiarów

Do wykonania pomiarów natężenia ruchu w punktach ekranowych wyznaczono 104 przekroje drogowe, w których mierzono natężenia ruchu w obu kierunkach. Badanie wykonano z wykorzystaniem wideorejestratorów.

Wyznaczone zostały trzy ekrany kolejowe dla trzech linii kolejowych:

- E1 – Tarnowskie Góry - Chorzów Batory / Katowice - Kobiór
- E2 – Pyskowice – Jaworzno
- E3 – Katowice – Dąbrowa Górnicza

Punkty pomiarowe wzdłuż ekranu kolejowego znajdują się w przekrojach dróg przecinających linię kolejową w Strefie 0. Ekran E1 jest zlokalizowany w kierunku północno-południowym, zaś ekrany E2 i E3 w kierunku wschodnio-zachodnim. Lokalizacje punktów pomiarowych w Strefie 0 przedstawiono na Rysunku 3.

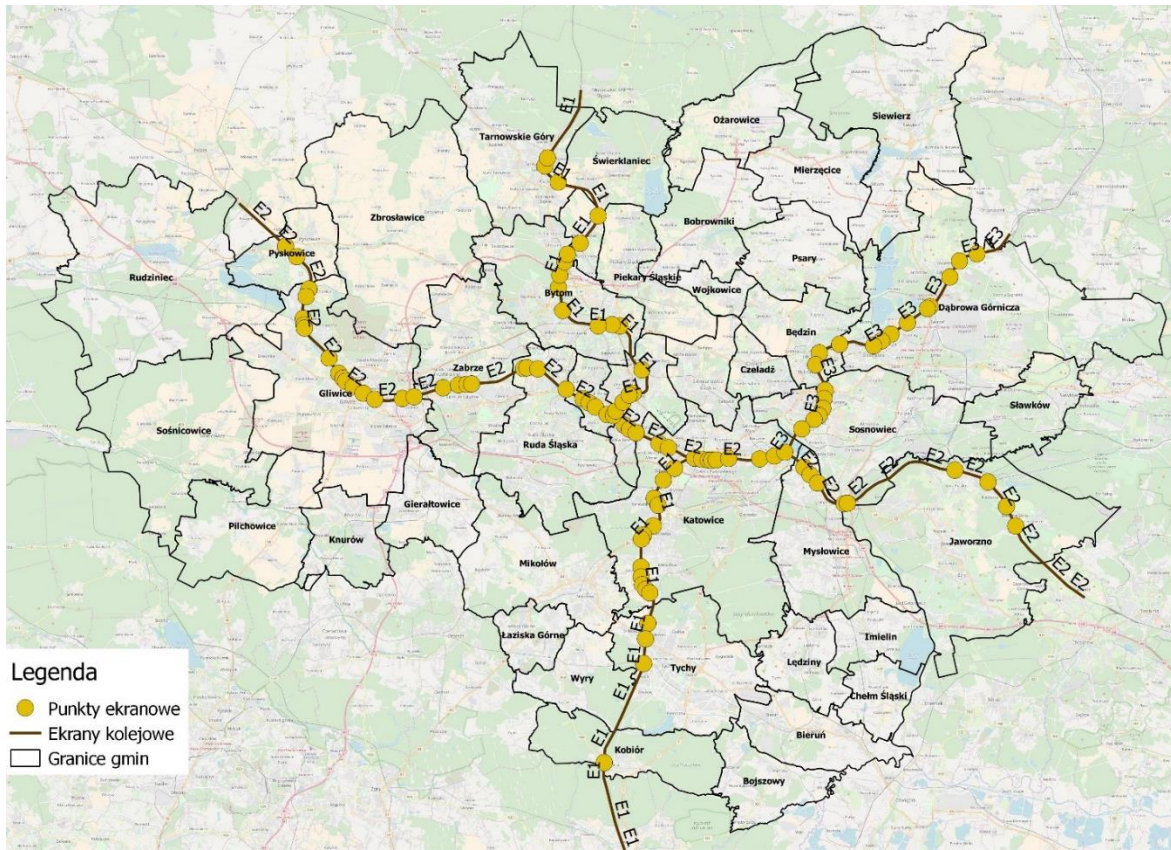
Badanie w punktach ekranowych w ramach ekranu E1 zostały wykonane jednego dnia (10.04.2018), podobnie z punktami ekranów E2 i E3, które potraktowano jako jeden ekran i mierzono jednocześnie 25.04.2018.

Podczas pomiaru rejestrowano natężenie ruchu w 15 minutowych interwałach czasowych z uwzględnieniem struktury rodzajowej pojazdów. Badanie prowadzono przez całą dobę (24 h) oraz ponownie w każdym z okresów szczytowych (rano 6:00 – 10:00 i po południu 14:00 – 18:00).

Pomiar w punkcie TA1 nie został wykonany, ponieważ w punkcie tym trwał remont wiaduktu kolejowego nad ul. Częstochowską, który rozpoczął się przed realizacją pomiarów i nie zakończył do czasu zakończenia etapu pomiarów.

Efektom zamknięcia przejazdu na ekranie kolejowym w punkcie TA1 możliwe jest zwiększenie ruchu w punkcie ekranowym TA2 na ul. Nakielskiej.

Rysunek 3. Lokalizacja punktów pomiarowych na ekranach kolejowych w Strefie 0.



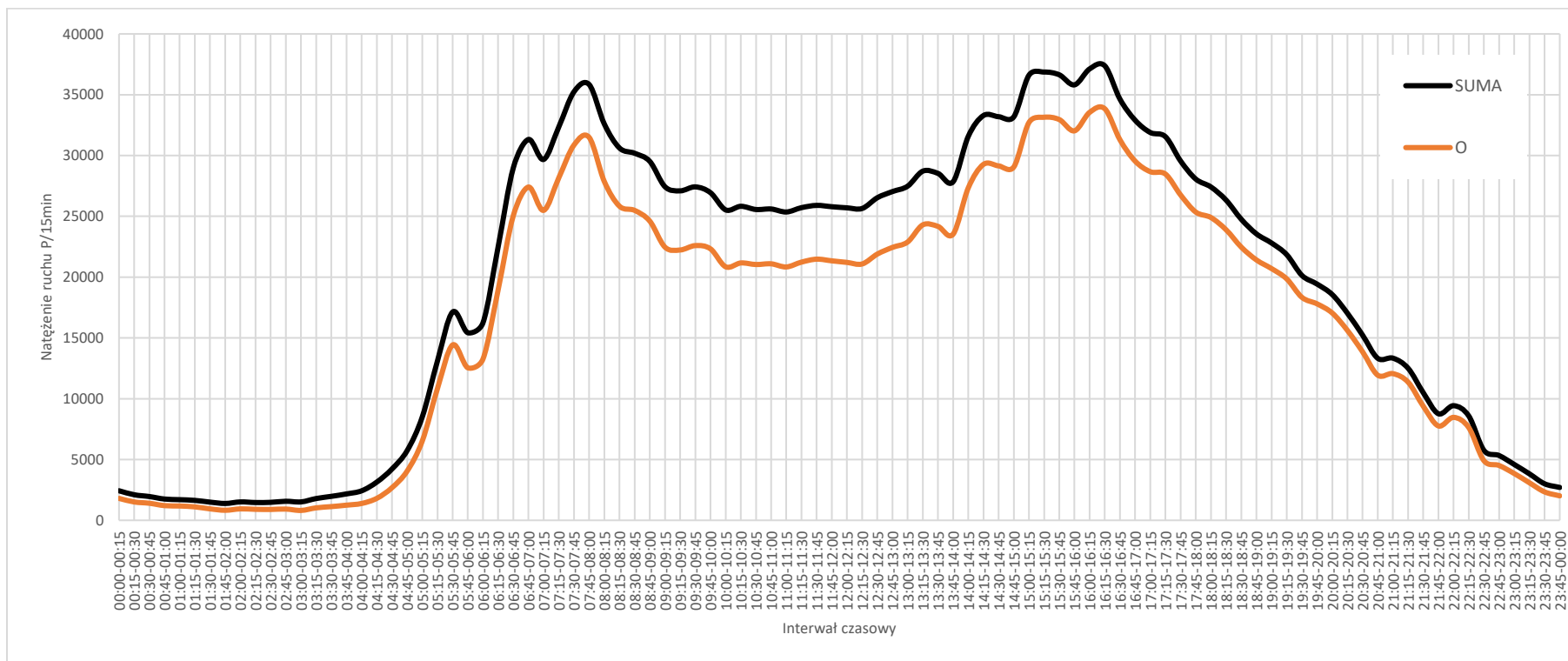
2.1. Wyniki pomiarów

W oparciu o wyniki pomiarów wyznaczono sumaryczny rozkład natężenia ruchu na ekranach, który przedstawiono na Rysunku 4. Na rysunku zaznaczono również rozkład natężenia ruchu samochodów osobowych, których ruch w największym stopniu determinuje kształt krzywej. Rozkłady natężenia ruchu dla pozostałych typów pojazdów przedstawiono na Rysunku 5.

Dla wszystkich typów pojazdów ruch zwiększał się od godziny 6:00 i około godziny 12:00 zaczynał maleć. Najmniejszy ruch zaobserwowano w godzinach 20:00 – 6:00.

Największy udział w strukturze pojazdów w punktach ekranowych miały samochody osobowe (86%). Następne w kolejności samochody dostawcze stanowiły tylko 6% pojazdów. Strukturę rodzajową ruchu dla wszystkich punktów ekranowych przedstawiono na Rysunku 6.

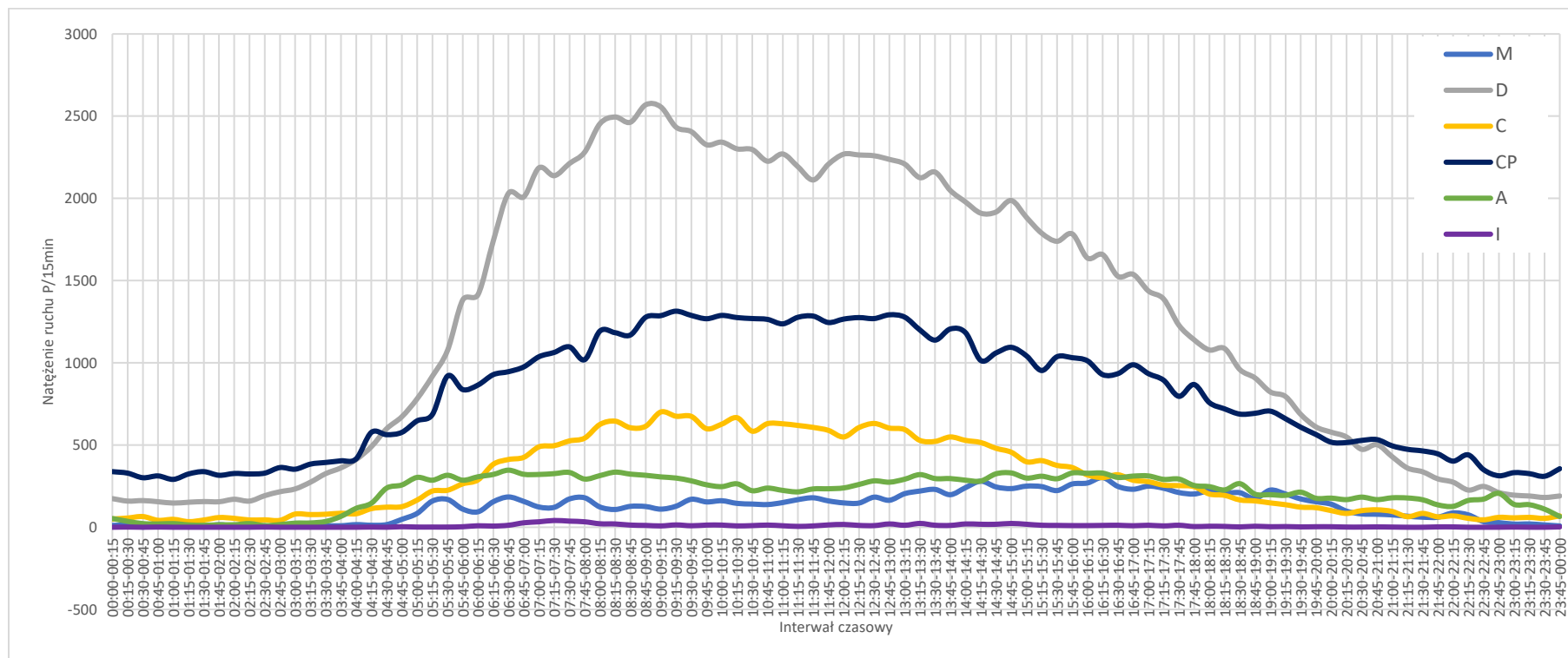
Rysunek 4. Natężenie ruchu na ekranach - sumarycznie i dla samochodów osobowych



SUMA – sumaryczne natężenie ruchu w dobie dla wszystkich punktów pomiarowych

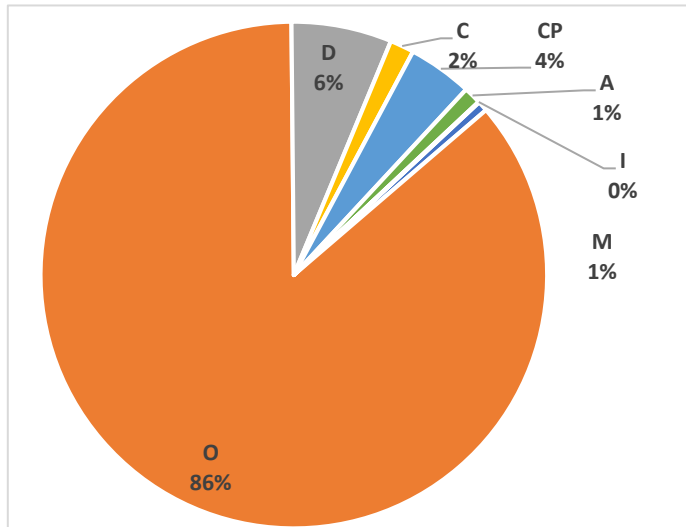
O – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów osobowych dla wszystkich punktów pomiarowych

Rysunek 5. Natężenie ruchu na ekranach - dla pozostałych typów pojazdów



- M – sumaryczne natężenie ruchu w dobie motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych
- D – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych
- C – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowe bez naczep)
- CP – sumaryczne natężenie ruchu w dobie ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)
- A – sumaryczne natężenie ruchu w dobie autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych
- I – sumaryczne natężenie ruchu w dobie pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych

Rysunek 6. Struktura rodzajowa ruchu w punktach ekranowych

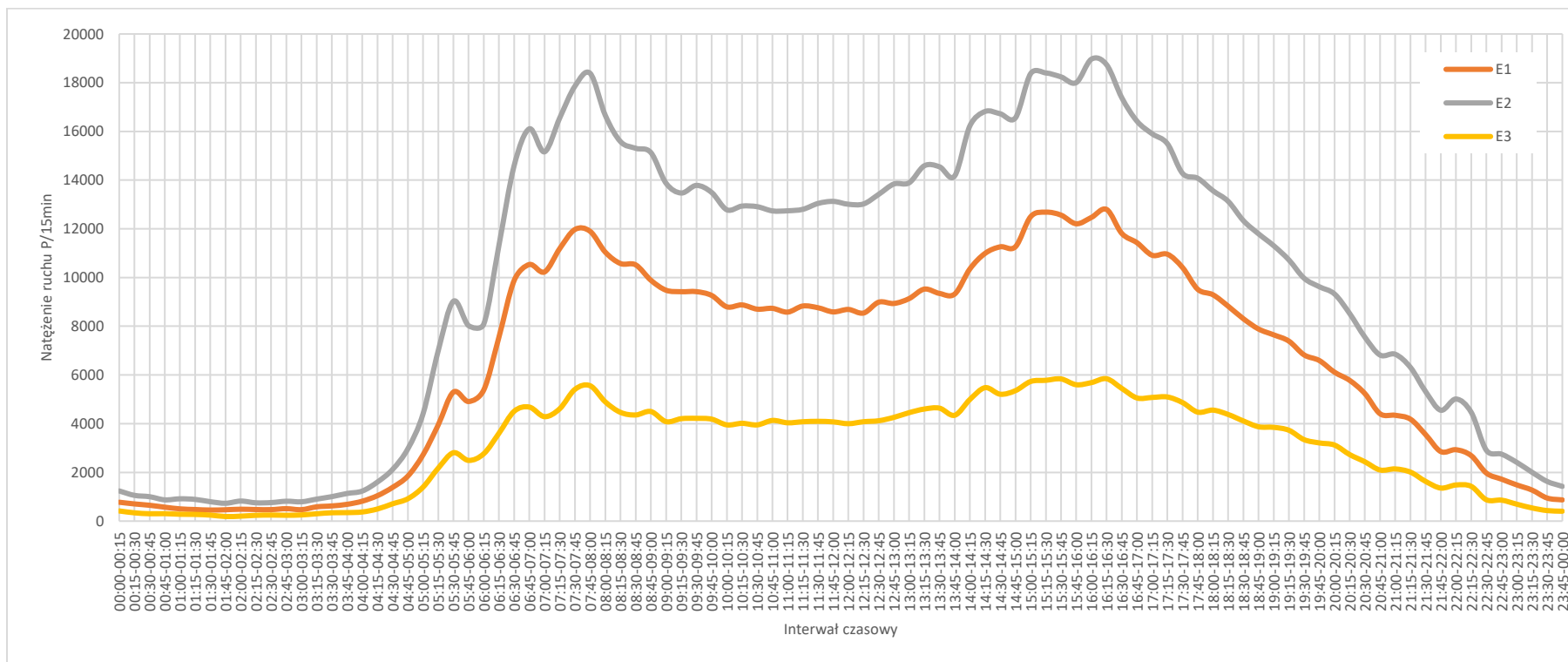


- M – udział w ruchu dobowym motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych*
- D – udział w ruchu dobowym samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych*
- C – udział w ruchu dobowym samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowe bez naczep)*
- CP – udział w ruchu dobowym ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)*
- A – udział w ruchu dobowym autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych*
- I – udział w ruchu dobowym pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych*

Analiza wykazała, że krzywe natężenia ruchu dla poszczególnych ekranów mają zbliżony kształt, jednak różni się stopień obciążenie dróg. Najwięcej pojazdów przekroczyło ekran E2 (Pyskowice – Jaworzno), zaś najmniej obciążony był ekran E3 (Katowice – Dąbrowa Górnicza). Dane te obrazuje Rysunek 7.



Rysunek 7. Natężenie ruchu na poszczególnych ekranach.



E1 – punkty pomiarowe na linii kolejowej Tarnowskie Góry - Chorzów Batory / Katowice - Kobiór

E2 – punkty pomiarowe na linii kolejowej Pyskowice – Jaworzno

E3 – punkty pomiarowe na linii kolejowej Katowice – Dąbrowa Górnicza

Spśród dziesięciu najbardziej obciążonych skrzyżowań dróg z liniami kolejowymi, najwięcej punktów (4) znajduje się w Katowicach. Na najbardziej obciążonym punkcie KA74 w ciągu doby zaobserwowano ponad 123,5 tys. pojazdów.

Tabela 1. Zestawienie dziesięciu najbardziej obciążonych punktów ekranowych

Numer punktu pomiarowego	Natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego (sumarycznie dla wszystkich relacji) P/h	Natężenie ruchu w godzinie szczytu popołudniowego (sumarycznie dla wszystkich relacji) P/h	Godzina szczytu porannego	Godzina szczytu popołudniowego	Liczba pojazdów (24 h)
KA74	9145	6912	07:00 - 08:00	15:15 - 16:15	123 585
CH18	7109	5389	06:45 - 07:45	15:30 - 16:30	88 265
SW60	5315	4064	07:00 - 08:00	15:30 - 16:30	67 610
SO92	4794	3576	06:45 - 07:45	14:45 - 15:45	66 580
KA20	4845	3605	07:30 - 08:30	15:30 - 16:30	63 723
SO81	4130	3068	07:30 - 08:30	15:45 - 16:45	55 625
DA101	3422	2576	07:15 - 08:15	15:00 - 16:00	52 268
KA68	3705	2837	07:15 - 08:15	15:30 - 16:30	48 417
KA75	3903	2988	07:15 - 08:15	15:30 - 16:30	45 602
CH15	3328	2493	07:15 - 08:15	15:00 - 16:00	45 275

Dla każdego z punktów wyznaczono godziny szczytu porannego i popołudniowego, liczbę pojazdów, liczbę rowerów oraz strukturę zaobserwowanych pojazdów silnikowych. Baza danych z wynikami pomiarów dla punktów ekranowych znajduje się w Załączniku 1.

W większości punktów ekranowych (71), poranny szczyt zaobserwowano między 7:15 a 8:15 lub 7:30, a 8:30. W kilku punktach godziny szczytu porannego zaobserwowano między 6:45 – 7:45, 7:00 – 8:00 i 7:45 – 8:45. Wyniki te można uogólnić do stwierdzenia, że na ekranach największy ruch w godzinach porannych zaobserwowano między 6:45 a 8:45.

Po południu godziny szczytu najczęściej (69 punktów) zaobserwowano między 14:45 a 16:45. W godzinach popołudniowych ruch był bardziej rozłożony w czasie, a co za tym idzie liczba pojazdów zaobserwowanych w godzinach szczytu była mniejsza od liczby pojazdów w godzinach porannego szczytu.

Tabela 2. Godziny szczytu porannego i popołudniowego dla badanych punktów ekranowych

Godzina szczytu porannego	Liczba punktów	Godzina szczytu popołudniowego	Liczba punktów
05:00 - 06:00	1	13:15 - 14:15	1
06:15 - 07:15	1	13:30 - 14:30	2
06:30 - 07:30	1	14:00 - 15:00	7
06:45 - 07:45	7	14:30 - 15:30	7
07:00 - 08:00	6	14:45 - 15:45	10
07:15 - 08:15	44	15:00 - 16:00	18
07:30 - 08:30	27	15:15 - 16:15	12
07:45 - 08:45	8	15:30 - 16:30	16
08:00 - 09:00	3	15:45 - 16:45	13
08:15 - 09:15	2	16:00 - 17:00	9
08:30 - 09:30	1	16:30 - 17:30	3
11:00 - 12:00	2	16:45 - 17:45	1
		17:00 - 18:00	1
		17:15 - 18:15	1
		17:30 - 18:30	1
		17:45 - 18:45	1



3. Pomiary natężenia ruchu w punktach kordonu zewnętrznego

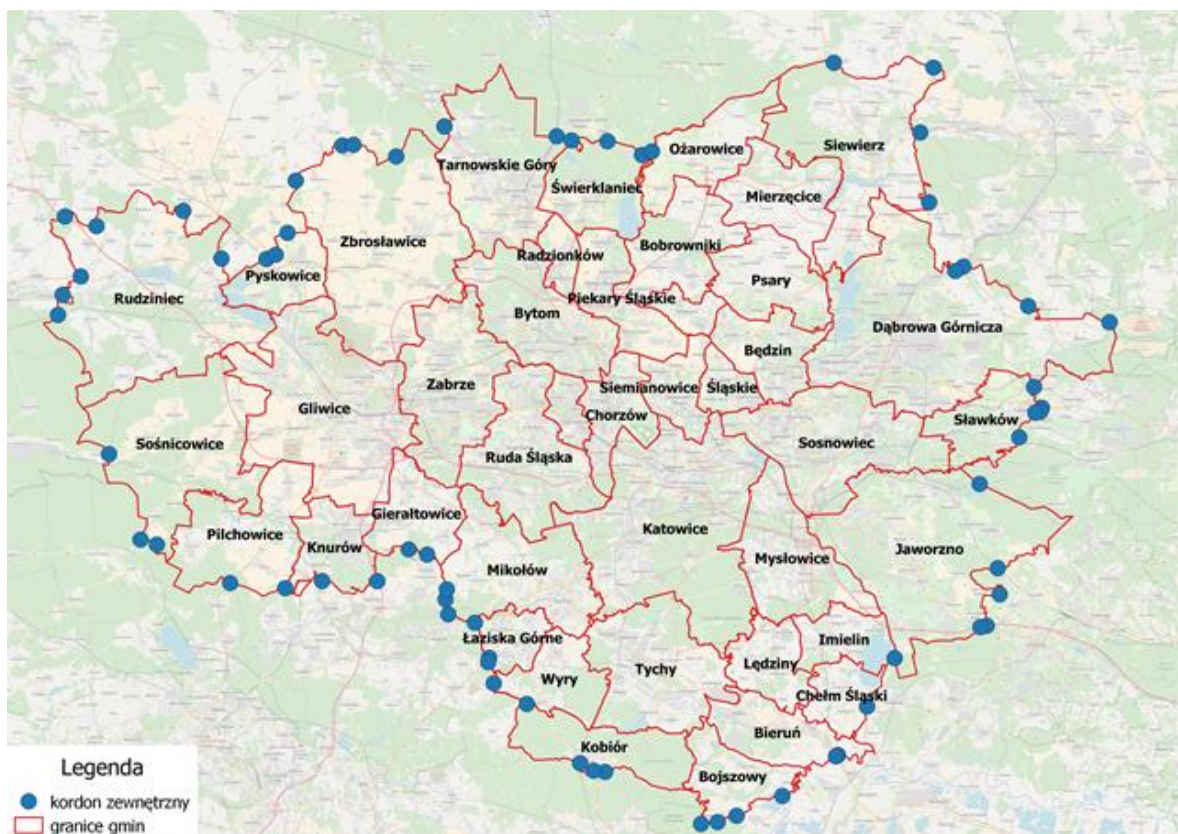
3.1. Realizacja pomiarów

Do wykonania pomiarów w punktach kordonu zewnętrznego wyznaczono 66 przekrojów drogowych usytuowanych na granicy Strefy 0.

W przekrojach mierzono natężenie ruchu w obu kierunkach, wraz ze strukturą rodzajową pojazdów oraz rejestrowano numery tablic rejestracyjnych pojazdów przejeżdżających w obu kierunkach. Badanie wykonano z wykorzystaniem wideorejestраторów. Pomiar został wykonany równocześnie we wszystkich 66 punktach. Badanie prowadzono przez 24 godziny, od godziny 8:00 18.04.2018 do 8:00 19.04.2018.

Lokalizacje punktów pomiarowych przedstawiono na poniższym rysunku.

Rysunek 8. Lokalizacja punktów pomiarowych kordonu zewnętrznego w Strefie 0.



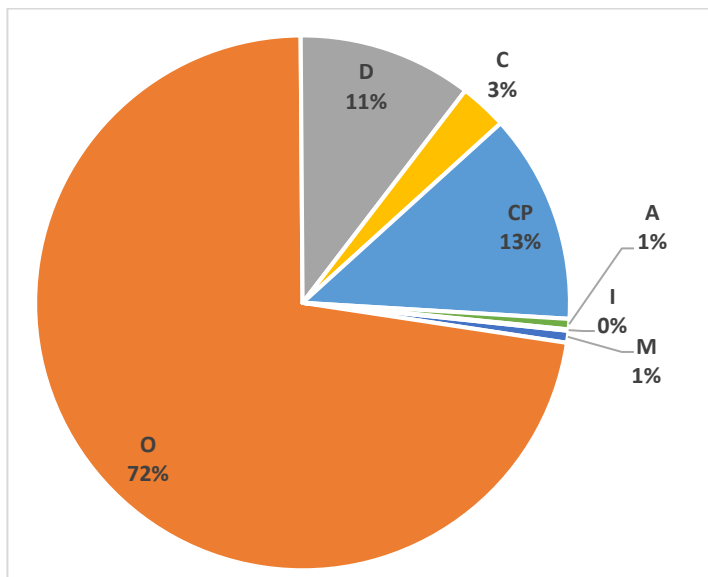
3.2. Wyniki pomiarów

W oparciu o wyniki pomiarów wyznaczono sumaryczny rozkład natężenia ruchu na wszystkich punktach kordonu zewnętrznego, który przedstawiono na Rysunku 10. Na rysunku zaznaczono również rozkład natężenia ruchu samochodów osobowych, których ruch w największym stopniu determinuje kształt krzywej. Rozkłady natężenia ruchu dla pozostałych typów pojazdów przedstawiono na Rysunku 11.

Godziny szczytu porannego i popołudniowego charakteryzują się nieznacznym wzrostem natężenia ruchu w porównaniu do pozostałych okresów doby. Dla wszystkich typów pojazdów ruch zwiększa się od godziny 5:00 i dopiero po godzinie 16:00 zaczyna widocznie maleć. Najmniejszy ruch zaobserwowano w okresie od około 23:00 do 4:00.

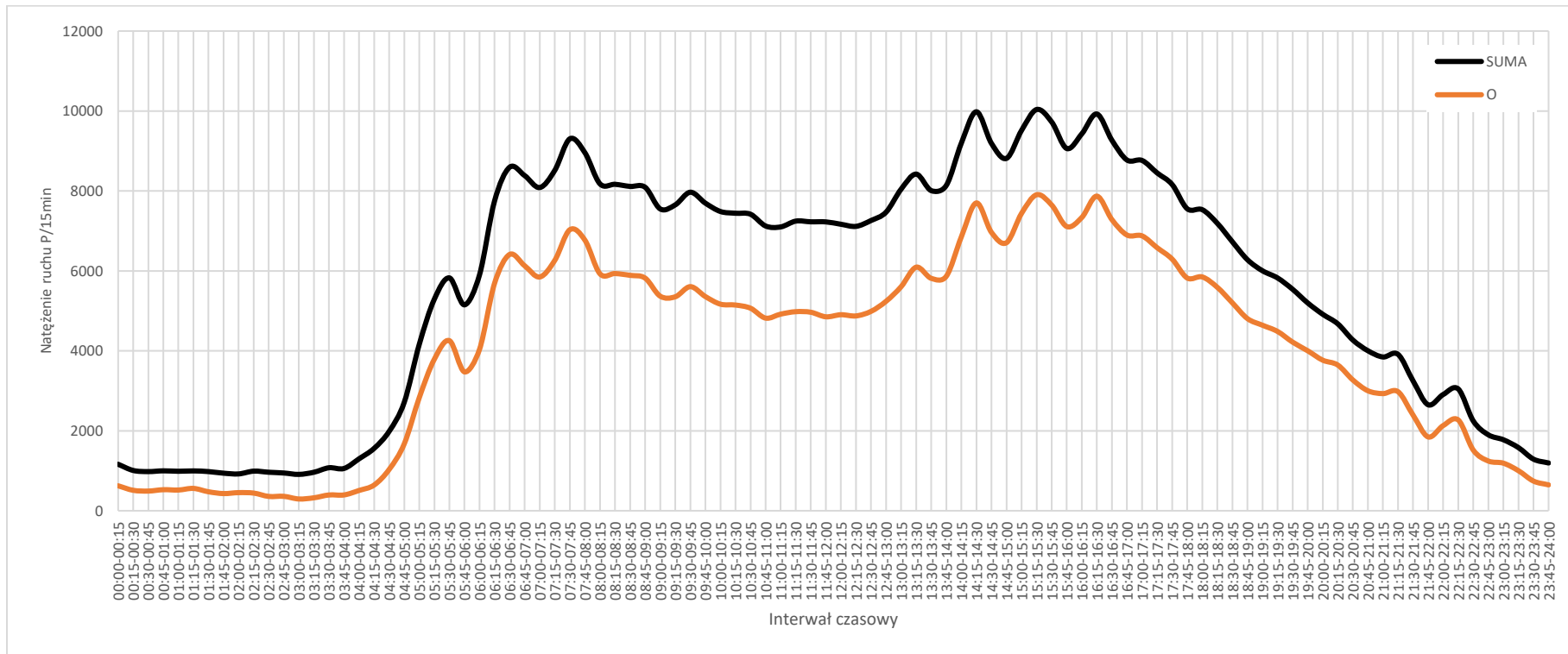
Poza samochodami osobowymi generującymi blisko trzy czwarte przejazdów na kordonie zewnętrznym, największy udział w strukturze ruchu miały samochody dostawcze oraz ciężkie samochody ciężarowe.

Rysunek 9. Struktura rodzajowa ruchu w punktach kordonu zewnętrznego



- M – udział w ruchu dobowym motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych*
- D – udział w ruchu dobowym samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych*
- C – udział w ruchu dobowym samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowe bez naczep)*
- CP – udział w ruchu dobowym ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)*
- A – udział w ruchu dobowym autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych*
- I – udział w ruchu dobowym pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych*

Rysunek 10. Natężenie ruchu w punktach kordonu zewnętrznego - sumarycznie i dla samochodów osobowych

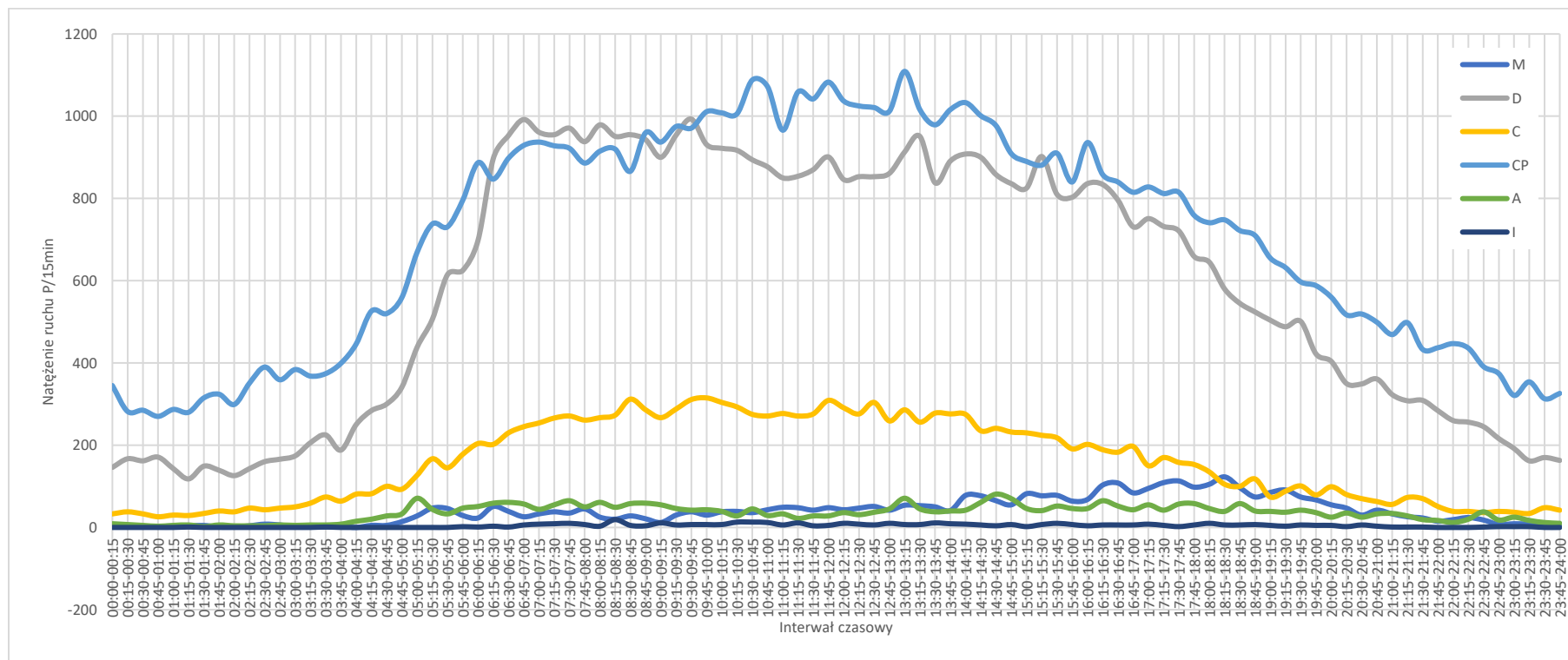


SUMA – sumaryczne natężenie ruchu w dobie dla wszystkich punktów pomiarowych

O – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów osobowych dla wszystkich punktów pomiarowych



Rysunek 11. Natężenie ruchu w punktach kordonu zewnętrznego - dla pozostałych typów pojazdów



- M – sumaryczne natężenie ruchu w dobie motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych
- D – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych
- C – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowi bez naczep)
- CP – sumaryczne natężenie ruchu w dobie ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)
- A – sumaryczne natężenie ruchu w dobie autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych
- I – sumaryczne natężenie ruchu w dobie pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych

Spośród dziesięciu najbardziej obciążonych punktów kordonu zewnętrznego, na pierwszym miejscu znajduje się punkt w Knurowie, na autostradzie A1, w którym w ciągu doby zaobserwowano 52 tys. pojazdów. Znaczące liczby pojazdów (blisko 48 tys.) zaobserwowano także na drodze krajowej DK1 w Siewierzu oraz w dwóch punktach na autostradzie A4 w gminie Rudziniec (blisko 41 tys.) i w Jaworznie (blisko 43 tys.).

Tabela 3. Najbardziej obciążone punkty kordonu zewnętrznego.

Numer punktu pomiarowego	Numer drogi - gmina	Natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego (sumarycznie dla wszystkich relacji) P/h	Natężenie ruchu w godzinie szczytu popołudniowego (sumarycznie dla wszystkich relacji) P/h	Godzina szczytu porannego	Godzina szczytu popołudniowego
50008	A1 – Knurów	3882	3940	07:15-08:15	15:15-16:15
50035	DK1 – Siewierz	2837	3037	08:15-09:15	15:00-16:00
50025	A4 – Jaworzno	2946	2863	07:45-08:45	16:30-17:30
50017	DW928 – Kobiór	2866	2903	07:15-08:15	15:15-16:15
50001	A4 – Rudziniec	2835	3225	08:00-09:00	14:45-15:45
50028	DK94 – Sławków	1693	1925	06:45-07:45	15:15-16:15
50014	DK81 – Łaziska Górne	1683	1868	07:30-08:30	15:15-16:15
50024	DK79 – Jaworzno	2530	1714	06:30-07:30	18:00-19:00
50021	DK44 – Bieruń	1208	1323	06:15-07:15	13:45-14:45
50033	DK78 – Siewierz	1033	1196	07:30-08:30	15:30-16:30

Tabela 4. Natężenie ruchu docelowego i źródłowego dla dziesięciu najbardziej obciążonych punktów kordonu zewnętrznego

Numer punktu pomiarowego	Liczba pojazdów (24 h)	Liczba pojazdów wjeżdżających do Strefy 0 (24 h)	Liczba pojazdów wyjeżdżających ze Strefy 0 (24 h)
50008	52 000	26 035	25 965
50035	47 812	24 112	23 700
50025	42 870	21 340	21 530
50017	41 255	20 771	20 484
50001	40 805	20 678	20 127
50028	27 200	13 321	13 879
50014	23 866	11 985	11 881
50024	23 744	12 082	11 662
50021	19 315	9 691	9 624
50033	15 891	7 744	8 147

Dla każdego z punktów wyznaczono godziny szczytu porannego i popołudniowego, liczbę pojazdów, liczbę rowerów oraz strukturę zaobserwowanych pojazdów silnikowych. Baza danych z wynikami pomiarów dla punktów ekranowych znajduje się w Załączniku 2.

W 18 punktach kordonu zewnętrznego godzina szczytu porannego wystąpiła między 7:15 a 8:15 lub 6:15, a 7:15. W kilku punktach pomiarowych godziny szczytu porannego zaobserwowano między 6:30 a 7:30, 6:45 a 7:45 i 7:00 a 8:00. W godzinach porannych największy ruch zaobserwowano między 6:15 a 8:15.

W godzinach popołudniowych ruch był bardziej rozłożony w czasie. Najczęściej godziny szczytu (10 punktów) zaobserwowano między 15:15 a 16:15. Na większości punktów godziny szczytu popołudniowego zaobserwowano między godzinami 14:00 a 16:15.

Tabela 5. Godzin szczytu porannego i popołudniowego dla badanych punktów kordonu zewnętrznego

Godzina szczytu porannego	Liczba punktów	Godzina szczytu popołudniowego	Liczba punktów
04:45 - 05:45	2	13:15 - 14:15	2
05:00 - 06:00	1	13:30 - 14:30	1
05:15 - 06:15	1	13:45 - 14:45	2
06:00 - 07:00	1	14:00 - 15:00	6
06:15 - 07:15	8	14:15 - 15:15	4
06:30 - 07:30	7	14:30 - 15:30	3
06:45 - 07:45	6	14:45 - 15:45	5
07:00 - 08:00	4	15:00 - 16:00	9
07:15 - 08:15	10	15:15 - 16:15	10
07:30 - 08:30	7	15:30 - 16:30	4
07:45 - 08:45	1	15:45 - 16:45	3
08:00 - 09:00	1	16:00 - 17:00	2
08:15 - 09:15	1	16:30 - 17:30	1
08:45 - 09:45	2	16:45 - 17:45	2
09:00 - 10:00	2	17:15 - 18:15	1
09:45 - 10:45	1	17:30 - 18:30	1
10:30 - 11:30	2	18:00 - 19:00	1

4. Pomiary natężenia ruchu tranzytowego, źródłowego i docelowego w punktach kordonu zewnętrznego

4.1. Realizacja pomiarów

W ramach pomiaru na drogowym kordonie zewnętrznym dokonano identyfikacji numerów rejestracyjnych przejeżdżających pojazdów. Dla pojazdów przekraczających kordon wyznaczono:

- godzinę przekraczania kordonu z dokładnością do jednej minuty;
- kierunek poruszania się pojazdu, czyli do Strefy 0 lub ze Strefy 0;
- typ pojazdu;
- numer rejestracyjny pojazdu.

Na podstawie wyników wyznaczono wielkość i strukturę rodzajową dla ruchu:

- docelowego – pojazdów wjeżdżających do Strefy 0
- źródłowego – pojazdów wyjeżdżających ze Strefy 0
- tranzytowego – pojazdów przejeżdżające przez Strefę 0

Dla ruchu tranzytowego przyjęto, że pojazd musiał w pierwszej kolejności zostać zapisany jako wjeżdżający do Strefy 0, a następnie jako ją opuszczający, przy czym czas między wjazdem do Strefy 0, a wyjazdem z niej nie mógł być dłuższy niż 4 godziny.

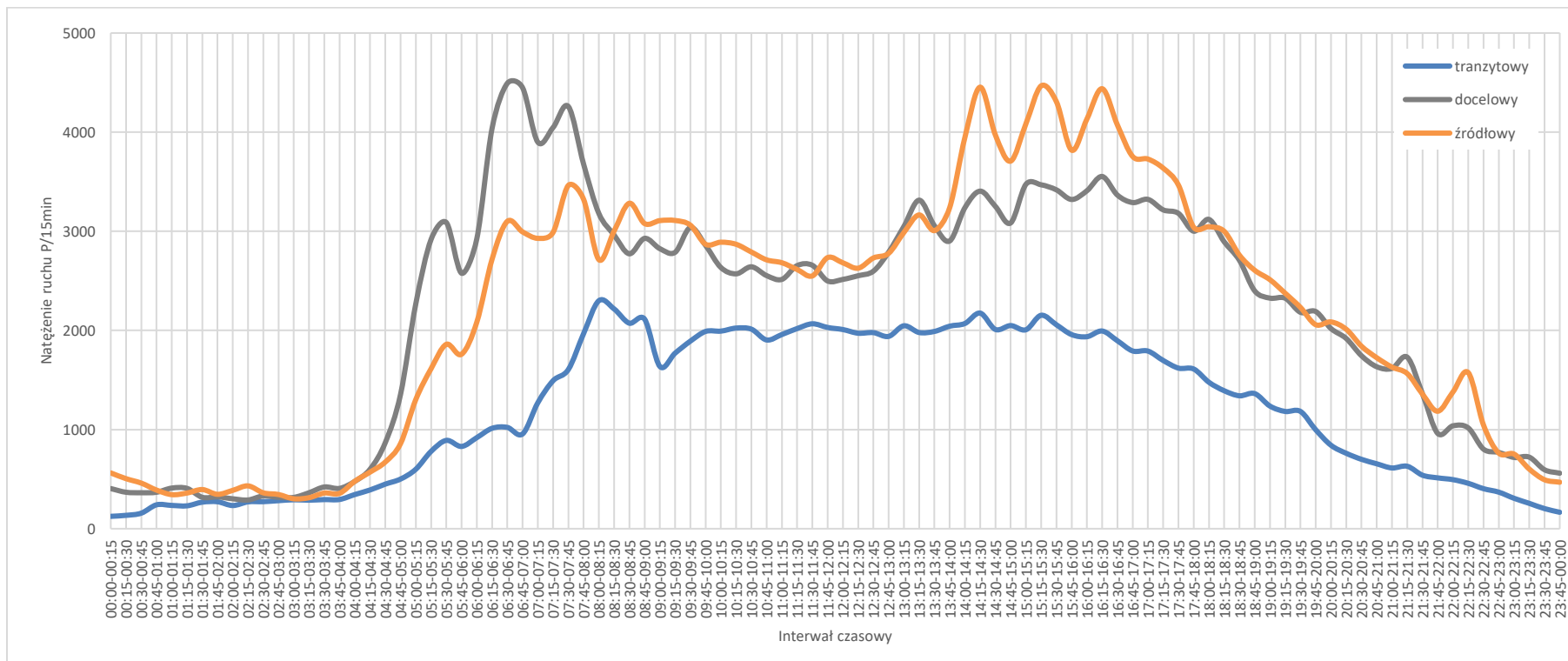
4.2. Wyniki pomiarów

Na podstawie analizy wyznaczono rozkład natężenia ruchu docelowego, źródłowego i tranzytowego. W przypadku ruchu docelowego wyraźnie zarysowały się godziny szczytu porannego i popołudniowego, przy czym w godzinach porannych więcej pojazdów wjeżdżało do Strefy 0, zaś w godzinach popołudniowych więcej było pojazdów opuszczających Strefę 0.

W przypadku ruchu tranzytowego, nie zaobserwowano godzin szczytu - ruch w ciągu dnia był równomierny – wzrastał stopniowo od godzin porannych i redukował się łagodnie po godzinie 17:00.



Rysunek 12. Natężenia ruchu źródłowego, docelowego i tranzytowego na kordonie zewnętrznym.



4.2.1. Ruch docelowy

Dla każdego rodzaju ruchu wyznaczono sumaryczny rozkład natężenia liczby pojazdów w dobie, a także rozkłady według typów pojazdów. Ruch docelowy charakteryzował się większym natężeniem w godzinach porannych.

Dla wszystkich typów pojazdów ruch zwiększał się już od godziny 5:00 i dopiero około godziny 17:00 zaczynał stopniowo maleć. Najmniejszy ruch zaobserwowano między północą a 4:00. Poza samochodami osobowymi, największy udział w strukturze ruchu miały samochody dostawcze oraz ciężkie samochody ciężarowe.

Rozkłady ruchu docelowego przedstawiono na Rysunku 13 i 14.

4.2.1. Ruch źródłowy

W przypadku ruchu źródłowego wyraźnie zwiększony był ruch samochodów osobowych opuszczających Strefę 0 w godzinach popołudniowych.

W przypadku innych, niż samochody osobowe typów pojazdów, ruch był największy w późnych godzinach porannych około 8:00 – 11:00. Już po godzinie 11:00 ruch tych pojazdów zaczynał się redukować.

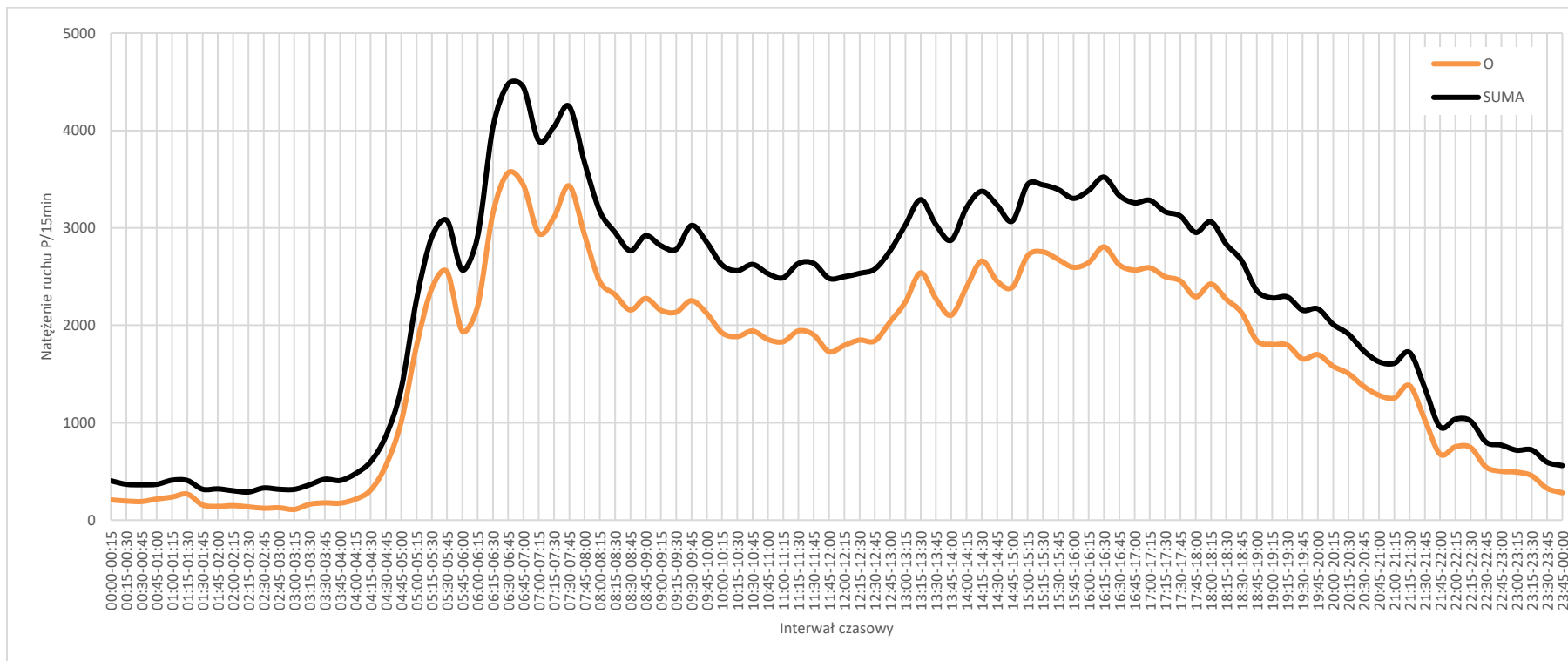
Rozkłady ruchu docelowego przedstawiono na Rysunku 15 i 16.

4.2.1. Ruch tranzytowy

Analiza ruchu tranzytowego nie wykazała wyraźnie odznaczających się godzin szczytu porannego i popołudniowego. Ruch tranzytowy w godzinach porannych znacznie wzrastał i po godzinie 9:00 zaczynał maleć. W godzinach szczytu popołudniowego ruch nieznacznie wzrastał. Na Rysunku 17 przedstawiono rozkład sumarycznego natężenia ruchu tranzytowego oraz rozkład natężenia ruchu samochodów osobowych, które w największym stopniu zdeterminowały kształt rozkładu.

Natężenie ruchu innych pojazdów niż samochody osobowe przedstawiono na Rysunku 18. Ruch w tej grupie pojazdów w ciągu dnia wzrastał i około godziny 14:00 zaczynał się stopniowo zmniejszać.

Rysunek 13. Rozkładu natężenia ruchu docelowego - sumarycznie i dla samochodów osobowych

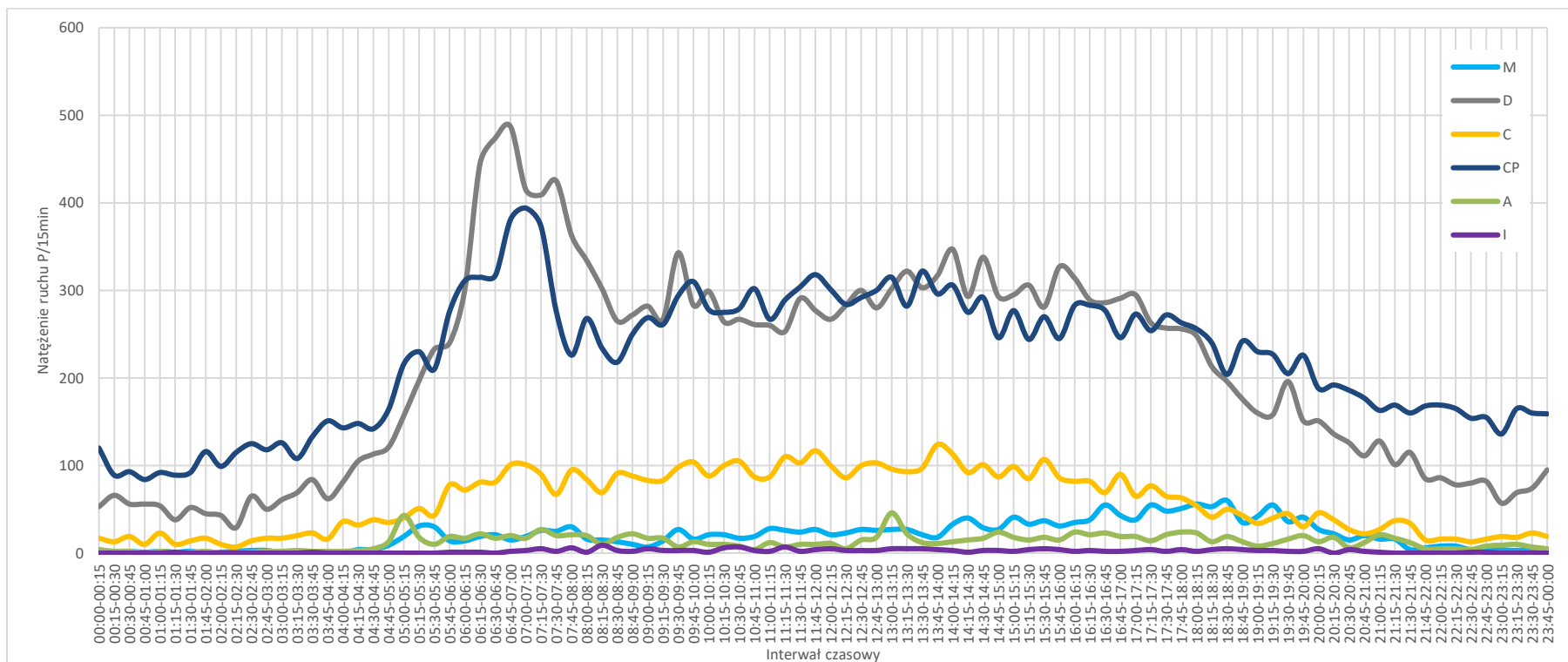


SUMA – sumaryczne natężenie ruchu w dobie dla wszystkich punktów pomiarowych

O – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów osobowych dla wszystkich punktów pomiarowych

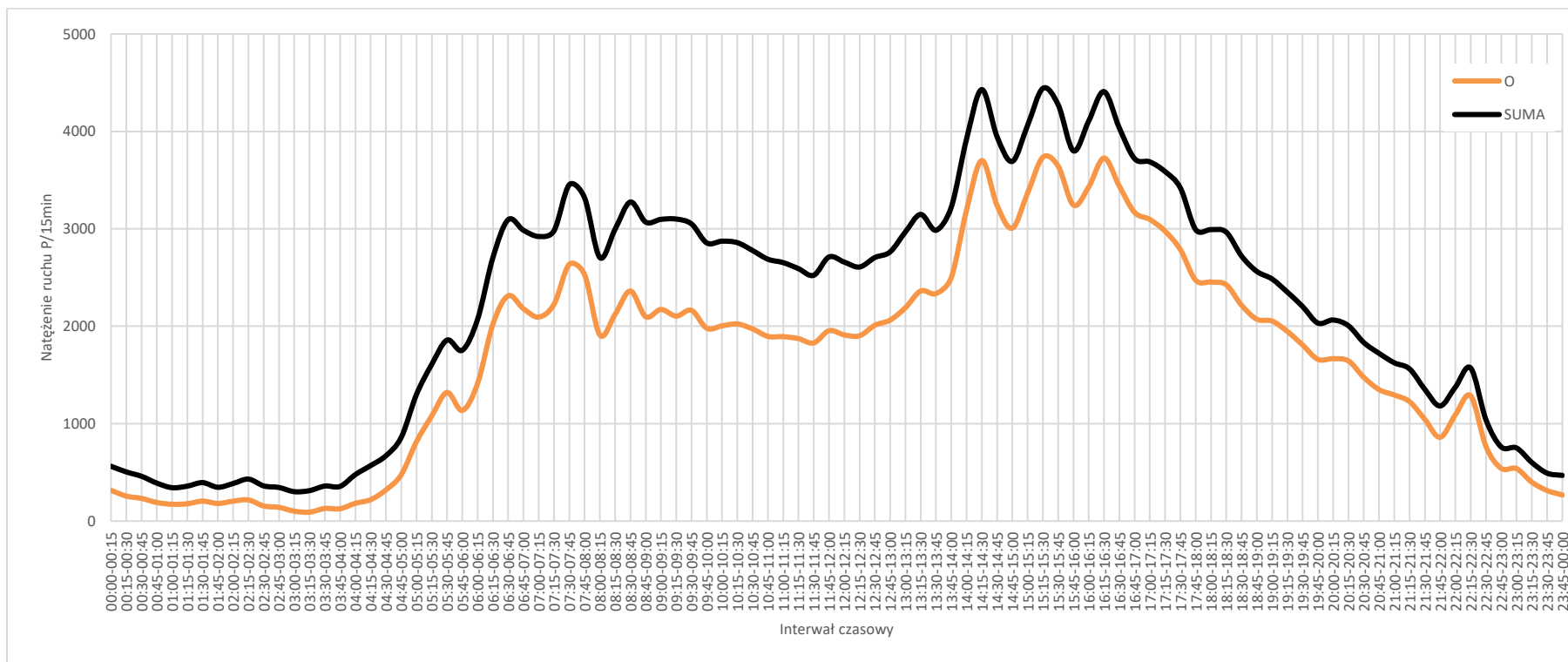


Rysunek 14. Rozkładu natężenia ruchu docelowego – dla pozostałych typów pojazdów



- M** – sumaryczne natężenie ruchu w dobie motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych
- D** – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych
- C** – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowi bez naczep)
- CP** – sumaryczne natężenie ruchu w dobie ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)
- A** – sumaryczne natężenie ruchu w dobie autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych
- I** – sumaryczne natężenie ruchu w dobie pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych

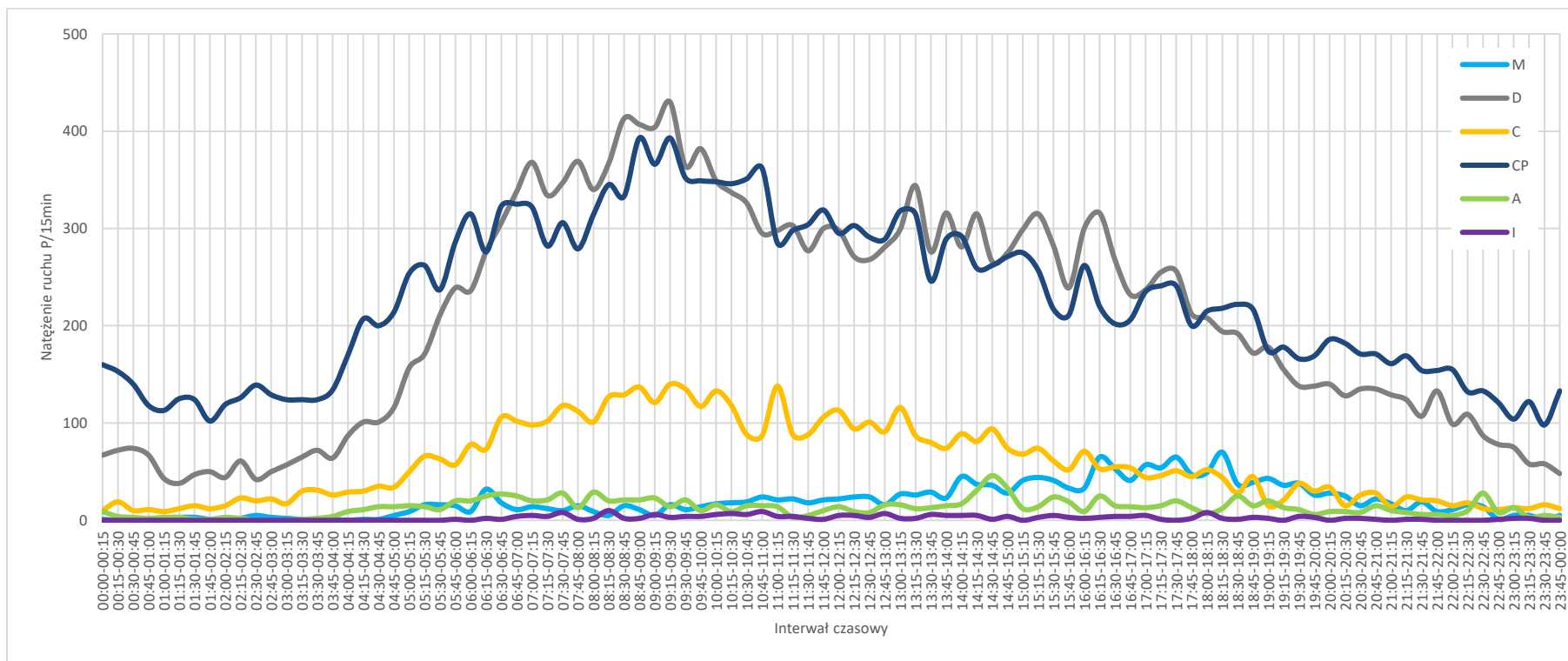
Rysunek 15. Rozkładu natężenia ruchu źródłowego - sumarycznie i dla samochodów osobowych



SUMA – sumaryczne natężenie ruchu w dobie dla wszystkich punktów pomiarowych

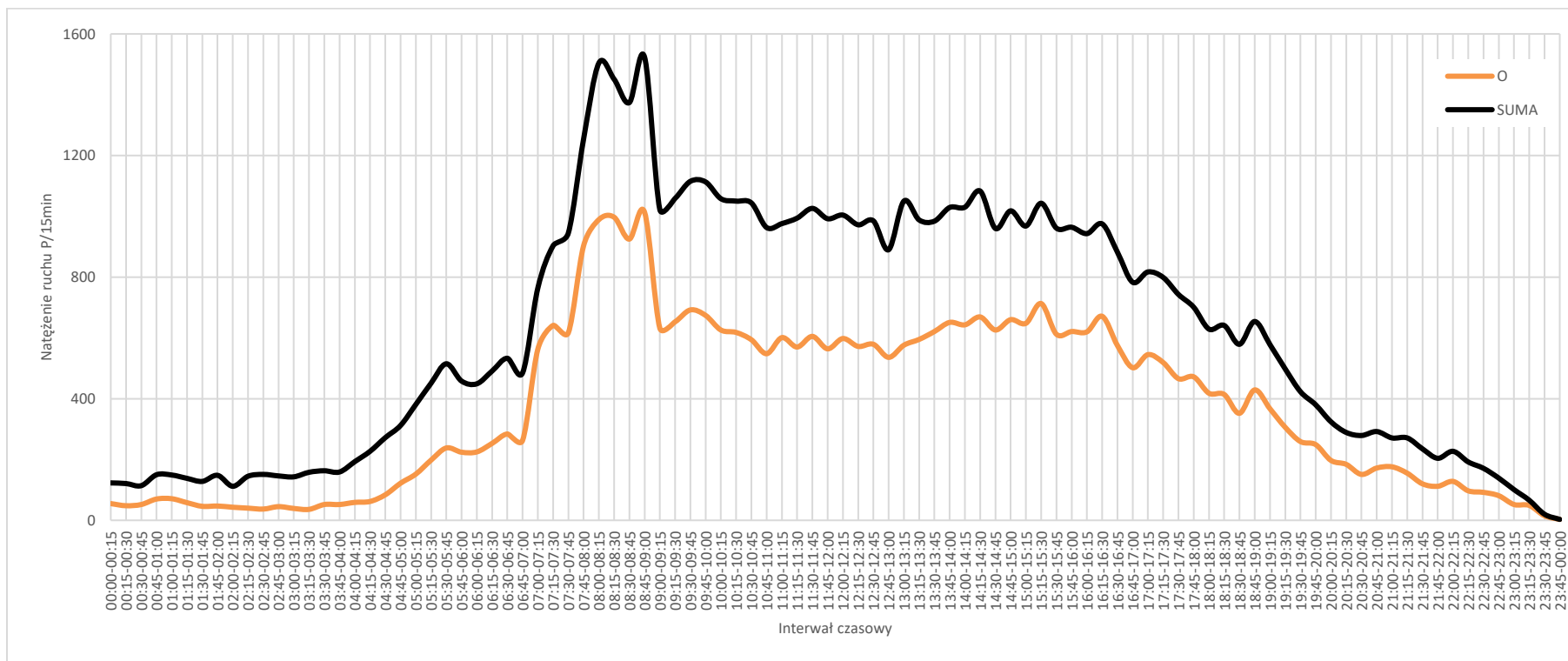
O – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów osobowych dla wszystkich punktów pomiarowych

Rysunek 16. Rozkładu natężenia ruchu źródłowego – dla pozostałych typów pojazdów



- M – sumaryczne natężenie ruchu w dobie motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych
- D – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych
- C – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowe bez naczep)
- CP – sumaryczne natężenie ruchu w dobie ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)
- A – sumaryczne natężenie ruchu w dobie autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych
- I – sumaryczne natężenie ruchu w dobie pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych

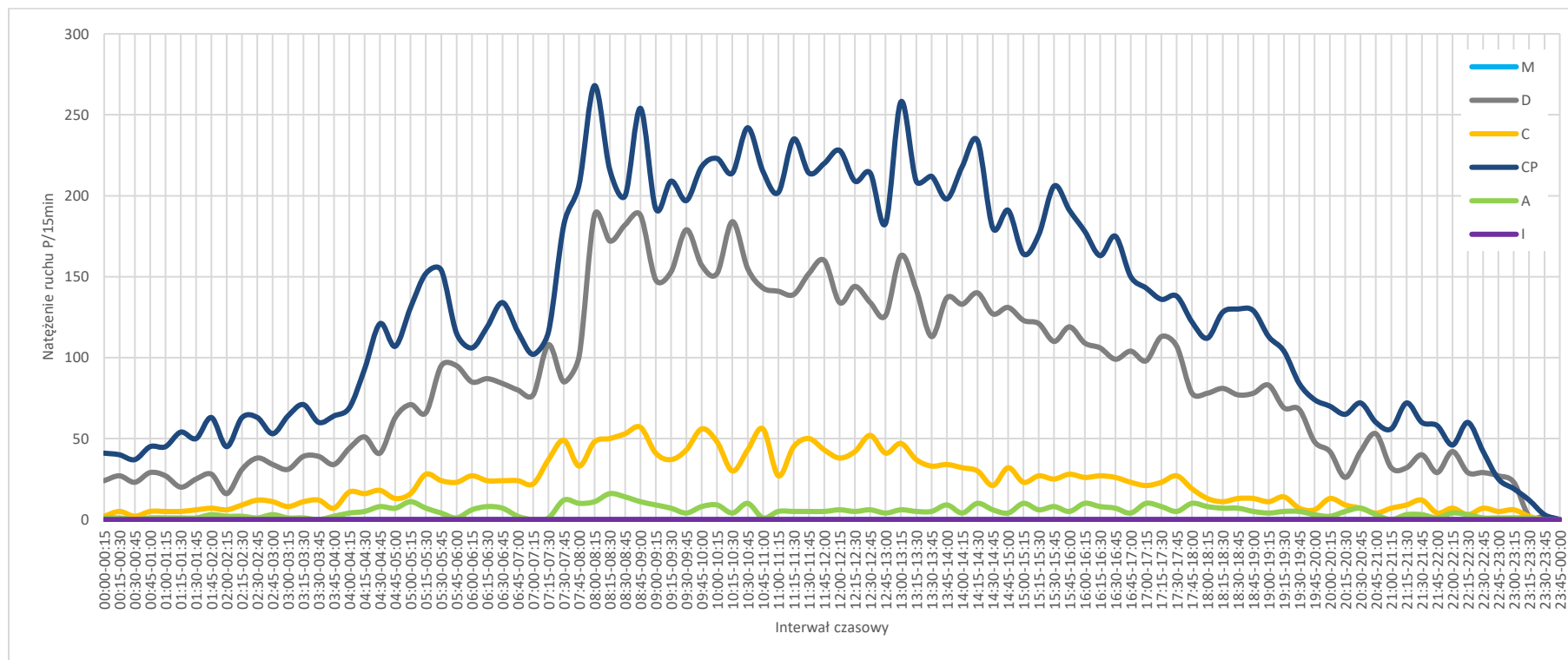
Rysunek 17. Rozkładu natężenia ruchu tranzytowego - sumarycznie i dla samochodów osobowych



SUMA – sumaryczne natężenie ruchu w dobie dla wszystkich punktów pomiarowych

O – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów osobowych dla wszystkich punktów pomiarowych

Rysunek 18. Rozkładu natężenia ruchu tranzytowego - dla pozostałych typów pojazdów



- M – sumaryczne natężenie ruchu w dobie motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych
- D – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych
- C – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowe bez naczep)
- CP – sumaryczne natężenie ruchu w dobie ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)
- A – sumaryczne natężenie ruchu w dobie autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych
- I – sumaryczne natężenie ruchu w dobie pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych

Punkty charakteryzujące się największym natężeniem ruchu tranzytowego znajdują się na autostradzie A4 w gminie Rudziniec i w Jaworznie. Wysoki udziałem ruchu tranzytowego zaobserwowano także w punktach na drodze krajowej DK1 w Siewierzu, autostradzie A1 w Knurowie i drodze wojewódzkiej DW928 w Kobiórze. Szczegółowe wyniki badań dla poszczególnych punktów przedstawiono w Załączniku 3.

Tabela 6. Wielkość natężenia ruchu tranzytowego źródłowego i docelowego dla wybranych punktów pomiarowych

Numer punktu	Numer drogi / gmina	Ruch tranzytowy		Docelowy	Źródłowy	Liczba pojazdów
		Wjazd do Strefy 0	Wyjazd ze Strefy 0			
50025	A4 – Rudziniec	8065	8463	13272	13059	42859
50001	A4 – Jaworzno	8704	7688	12274	12702	41368
50035	DK1 - Siewierz	7643	6957	16460	16758	47818
50008	A1 – Knurów	6607	6701	19426	19261	51995
50017	DW928 – Kobiór	4569	4331	16211	16151	41262

Najwięcej pojazdów przejechało w ciągu doby między punktami 50001 i 50025, czyli wzdłuż autostrady A4 między gminą Rudziniec a Jaworzniem. Pojazdy przejeżdżające między tymi punktami stanowią 13,1% wszystkich przejazdów tranzytowych. Kolejna para punktów również obejmuje autostrady, czyli A4 i A1, choć liczba pojazdów była w tym wypadku znacznie mniejsza.

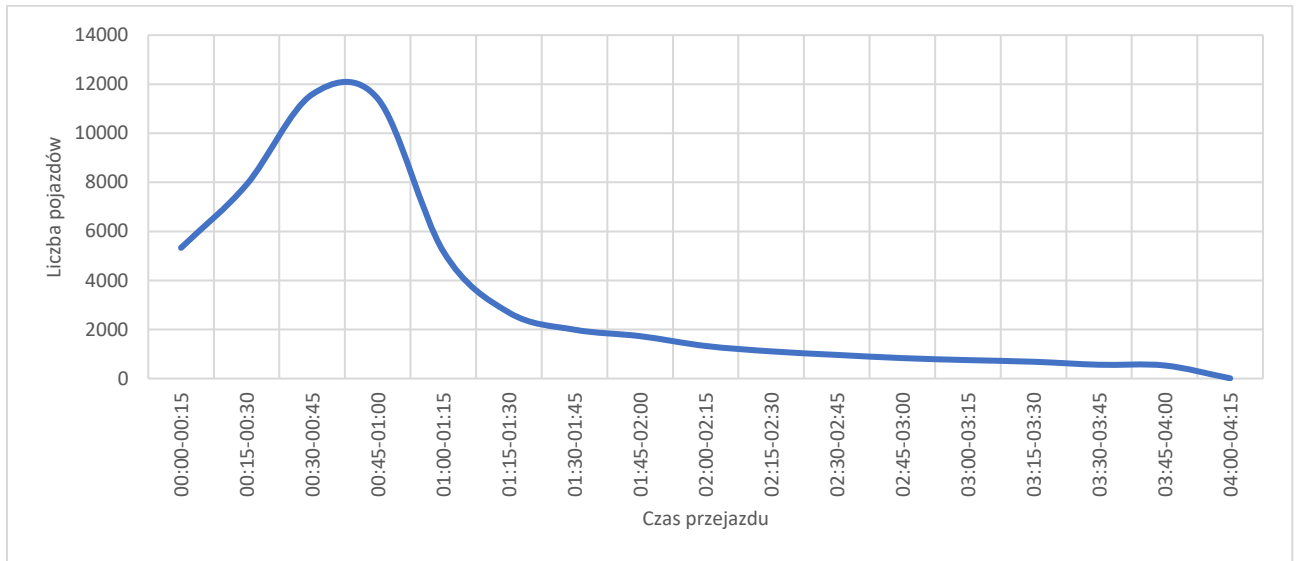
Tabela 7. Zestawienie par punktów kordonu zewnętrznego na największym natężeniu ruchu tranzytowego.

Numer punktu kordonowego 1	Numer drogi / gmina	Numer punktu kordonowego 2	Numer drogi / gmina	Suma przejazdów tranzytowych w dobie	Udział przejazdów w ruchu tranzytowym
50001	A4 – Rudziniec	50025	A4 – Jaworzno	7161	13,1 %
50001	A4 – Rudziniec	50008	A1 – Knurów	3701	6,8 %
50025	A4 – Jaworzno	50035	DK1 – Siewierz	3182	5,8 %
50017	DW928 – Kobiór	50035	DK1 – Siewierz	2857	5,2 %
50008	A1 – Knurów	50035	DK1 – Siewierz	2836	5,2 %
50008	A1 – Knurów	50025	A4 – Jaworzno	2034	3,7 %
50028	DK94 – Sławków	50035	DK1 – Siewierz	1865	3,4 %
50017	DW928 – Kobiór	50025	A4 – Jaworzno	1612	3,0 %
50015	Ul. Rybnicka – Wry	60064	DK1 - Kobiór	974	1,8 %

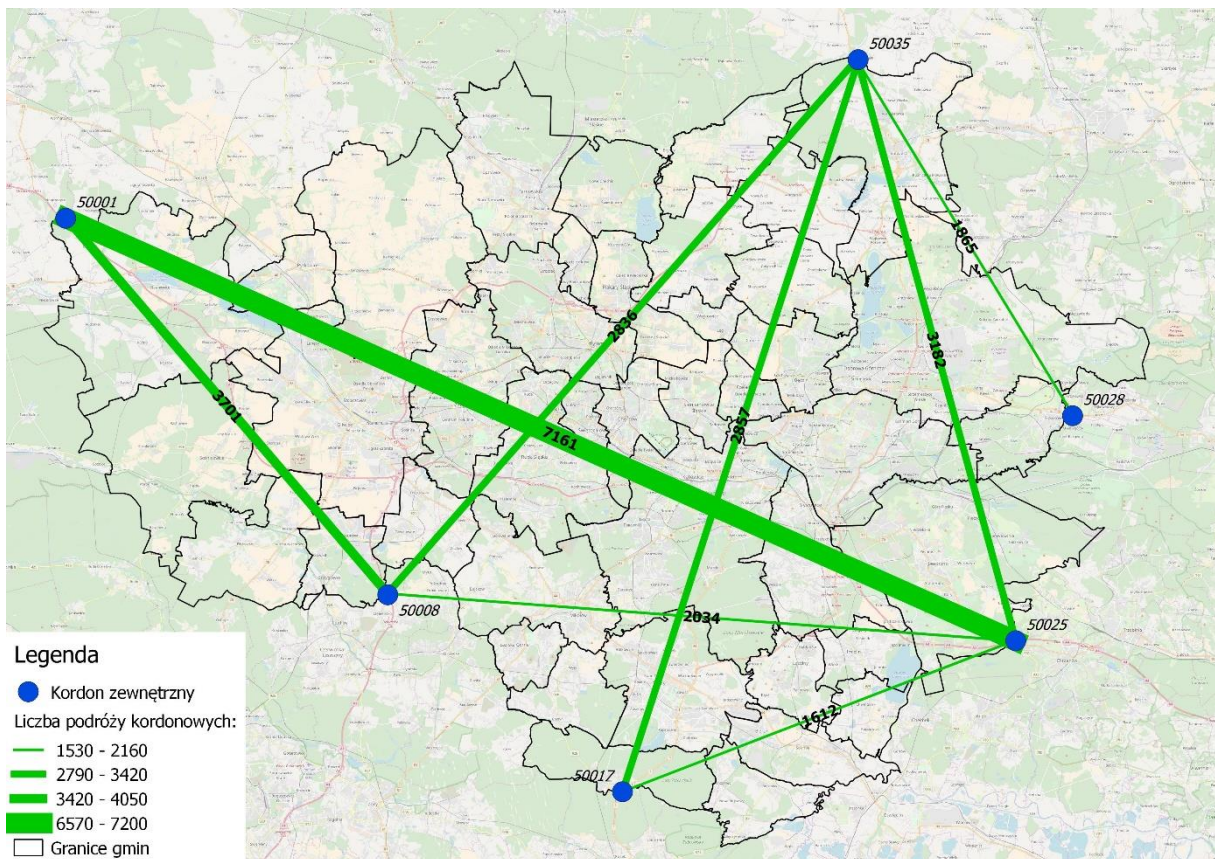
Czas przejazdu pojazdów przejeżdżających przez Strefę 0 w ruchu tranzytowym jest zróżnicowany i zależy od trasy, prędkości przejazdu, odległości punktów kordonowych i ewentualnych krótkich postojów. Na poniższym wykresie przedstawiono rozkład czasów przejazdu między punktami kordonu zewnętrznego. Najwięcej pojazdów przejechało Strefę 0 w czasie do 1 godziny.



Rysunek 19. Czas przejazdu dla ruchu tranzytowego zewnętrznego



Rysunek 20. Najbardziej popularne trasy w ruchu tranzytowym przez Strefę 0



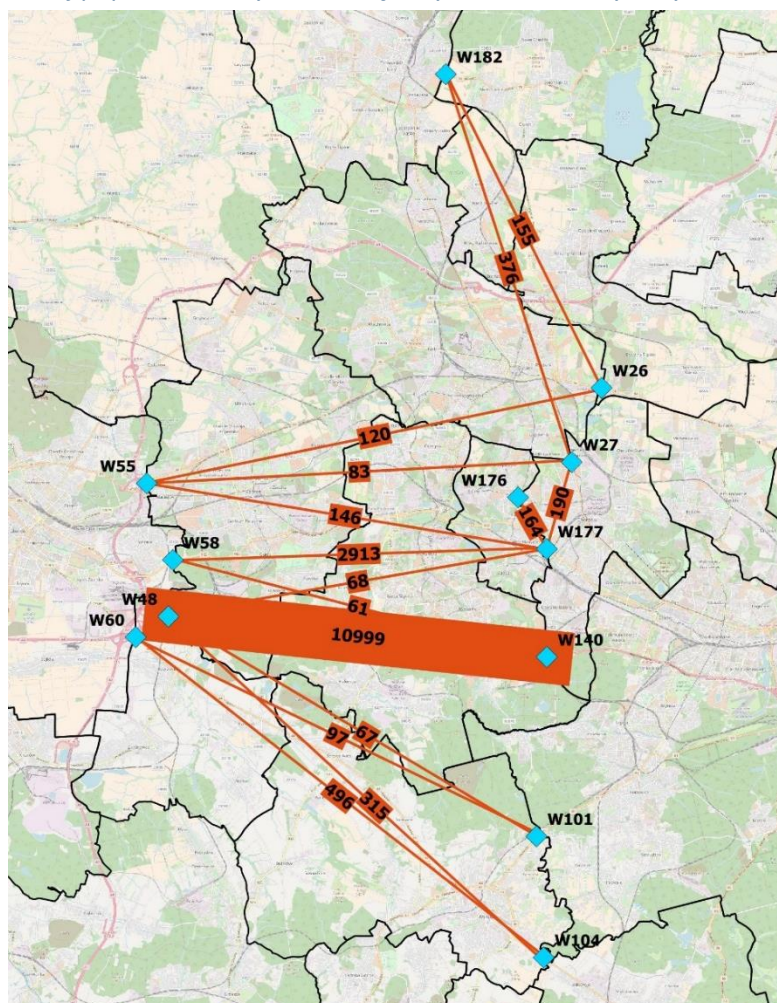
4.2.2. Ruch tranzytowy wewnętrzny

Jednocześnie z pomiarem ruchu na kordonie zewnętrznym przeprowadzono pomiar w wytypowanych 12 punktach kordonu wewnętrznego, które umożliwiły identyfikację korytarzy ruchu tranzytowego względem całego obszaru Strefy 0, a także ruchu tranzytowego wewnętrznego. Metodyka pomiaru w tych punktach była analogiczna, jak przy pomiarze w punktach kordonu zewnętrznego: pomiar realizowany był przez 24 godziny, jednocześnie we wszystkich punktach, a poza strukturą rodzajową i kierunkową notowano także numery tablic rejestracyjnych pojazdów.

Celem badania w punktach kordonu wewnętrznego było określenie przepływów wewnątrz Strefy 0, przede wszystkim w kierunku wschód-zachód lub odwrotnie. Jako przejazd tranzytowy zakwalifikowano przejazd nie dłuższe niż 40 minut.

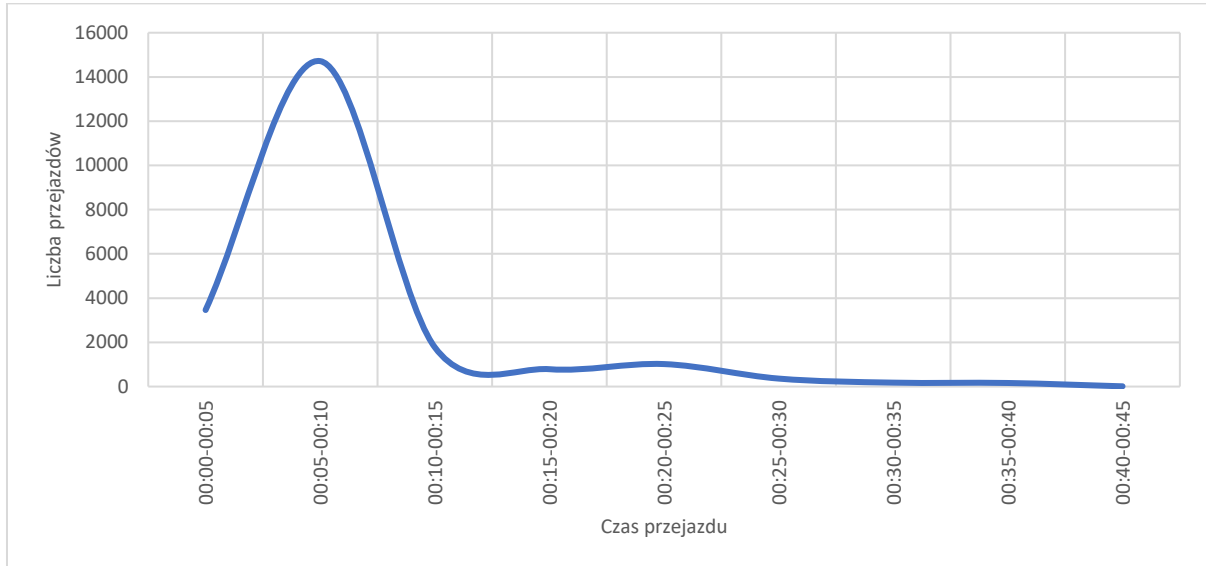
Największy potok przejeżdżających między dwoma punktami kordonu wewnętrznego zaobserwowano między punktami W48 i W140, czyli wzdłuż autostrady A4. Znaczący również ruch tranzytowy wystąpił również między punktami W58 i W177, wzdłuż Drogowej Trasy Średnicowej. Podróże na tych dwóch odcinkach stanowią 82% wszystkich podróży tranzytowych przez ekrany w Strefie 0.

Rysunek 21. Najbardziej popularne trasy w wewnętrznym ruchu tranzytowym



Przejazd między dwoma punktami kordonu wewnętrznego trwa w większości przypadków nie dłużej niż 20 minut. Najwięcej podróży trwało od 5 do 10 minut. Rozkład czasu trwania przejazdu dla ruchu kordonowych przedstawiono na poniższym rysunku.

Rysunek 22. Czas przejazdu dla ruchu tranzytowego wewnętrznego



5. Pomiary natężenia ruchu w punktach kordonu wewnętrznego

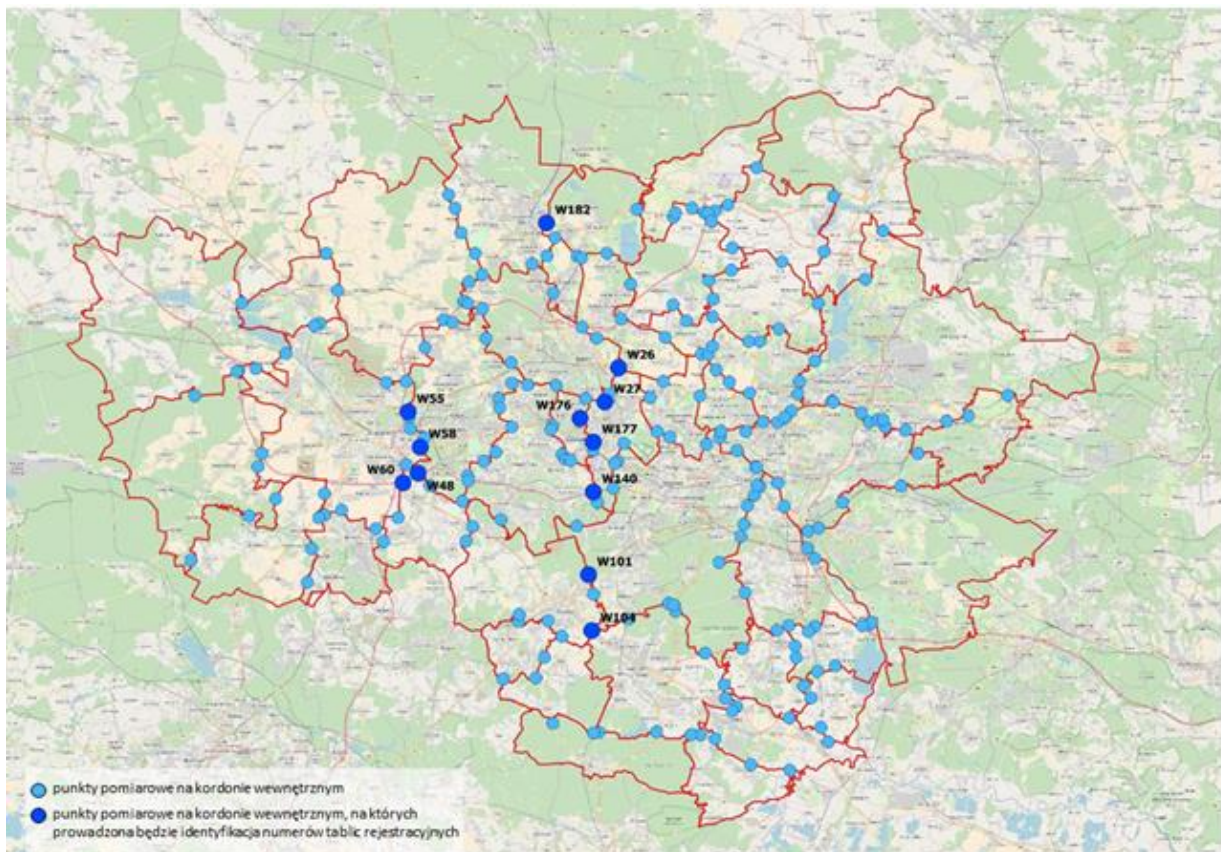
5.1. Realizacja pomiarów

Do wykonania pomiarów w punktach kordonu wewnętrznego wyznaczono 196 przekrojów drogowych. W przekrojach mierzono natężenie ruchu w obu kierunkach oraz strukturę rodzajową ruchu. Badanie wykonano z wykorzystaniem wideorejestratorów.

Pomiary w punktach kordonu wewnętrznego wykonano w terminie od 20.03.2018 do 10.05.2018, przy czym większość punktów (122) mierzono jednocześnie w dniu 21.03.2018. Badanie prowadzono w godzinach 6:00 – 18:00. Punkty, w których wykonano pomiar z zapisem tablic rejestracyjnych (opisane w rozdziale 4.2.2) mierzone były jednocześnie z punktami kordonu zewnętrznego od 8:00 w dniu 18.04.2018 do 8:00 w dniu 19.04.2018.

Lokalizacje punktów kordonu wewnętrznego przedstawiono na poniższym rysunku.

Rysunek 23. Lokalizacja punktów pomiarowych kordonu wewnętrznego z wyszczególnieniem punktów do identyfikacji korzytarzy tranzytowych w Strefie 0.

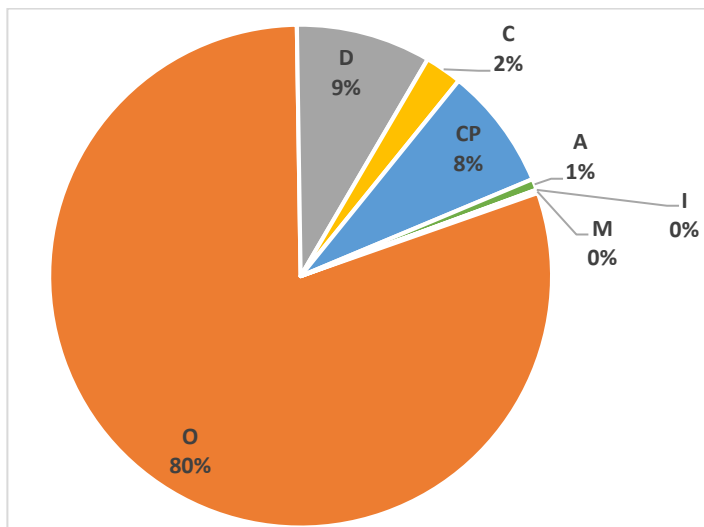


5.2. Wyniki pomiarów

W oparciu o wyniki pomiarów wyznaczono sumaryczny rozkład natężenia ruchu, który przedstawiono na Rysunku 25. Na rysunku zaznaczono również rozkład natężenia ruchu samochodów osobowych, których ruch w największym stopniu determinuje kształt krzywej. Rozkłady natężenia ruchu dla pozostałych typów pojazdów przedstawiono na Rysunku 26.

W punktach kordonu wewnętrznego największy udział stanowią samochody osobowe (80%). W strukturze rodzajowej wyróżniają się również samochody dostawcze (9%) i ciężkie samochody ciężarowe (8%). Pojazdy wolnobieżne i motocykle stanowią mniej niż 1% pojazdów.

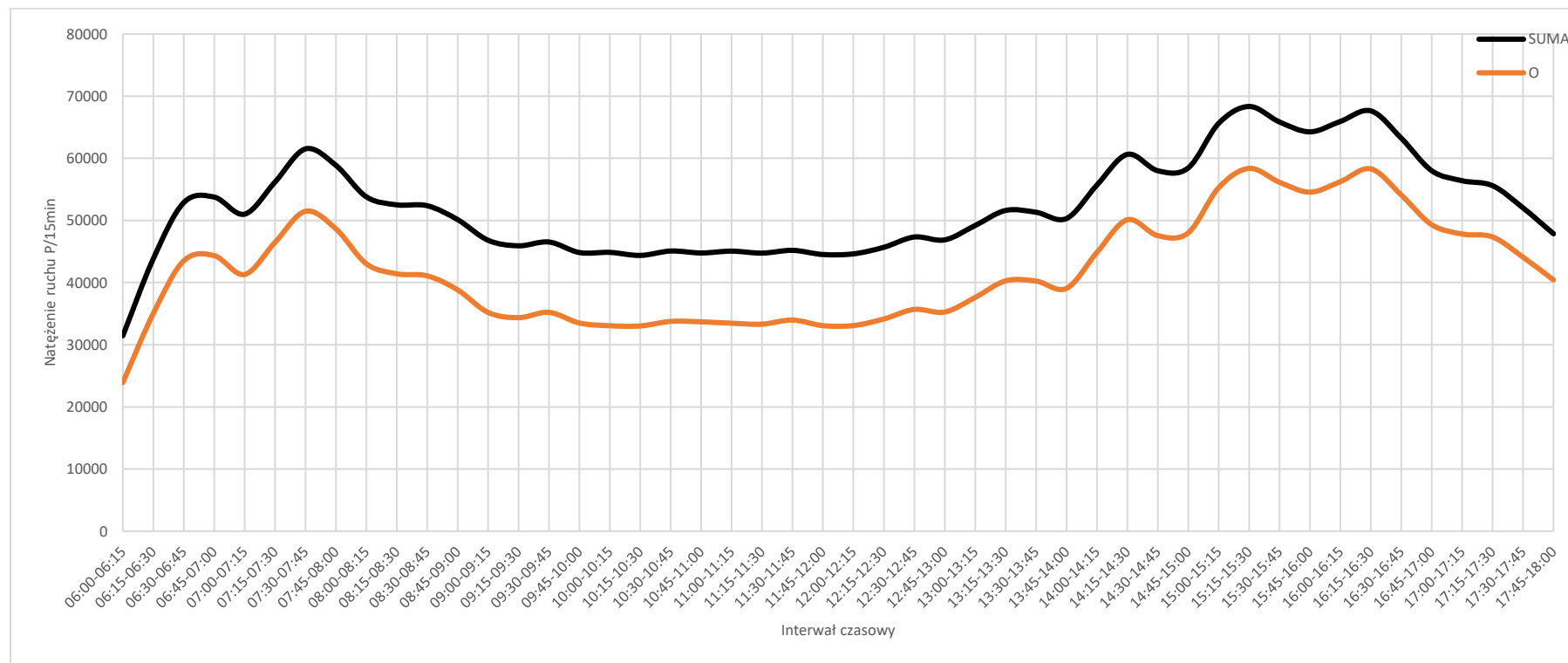
Rysunek 24. Struktura rodzajowa ruchu w punktach kordonu wewnętrznego



- M – udział w ruchu dobowym motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych*
- D – udział w ruchu dobowym samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych*
- C – udział w ruchu dobowym samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowe bez naczep)*
- CP – udział w ruchu dobowym ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)*
- A – udział w ruchu dobowym autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych*
- I – udział w ruchu dobowym pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych*



Rysunek 25. Natężenie ruchu w punktach kordonu wewnętrznego - sumarycznie i dla samochodów osobowych

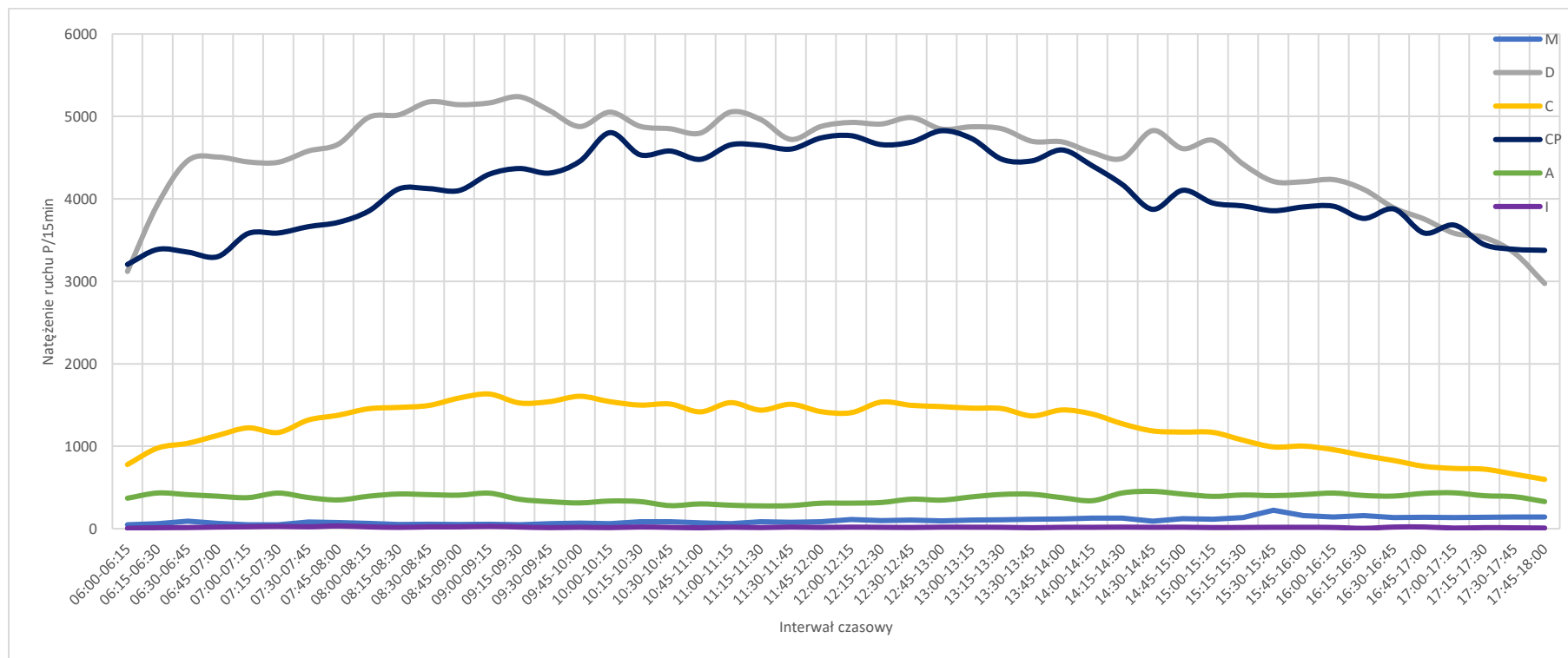


SUMA – sumaryczne natężenie ruchu w dobie dla wszystkich punktów pomiarowych

O – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów osobowych dla wszystkich punktów pomiarowych



Rysunek 26. Natężenie ruchu w punktach kordonu wewnętrznego - pozostałe typy pojazdów



- M – sumaryczne natężenie ruchu w dobie motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych
- D – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych
- C – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowe bez naczep)
- CP – sumaryczne natężenie ruchu w dobie ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)
- A – sumaryczne natężenie ruchu w dobie autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych
- I – sumaryczne natężenie ruchu w dobie pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych

Spośród dziesięciu najbardziej obciążonych punktów kordonu wewnętrznego na pierwszym miejscu znajduje się punkt na drodze ekspresowe S86 między Katowicami, a Sosnowcem, przez który w ciągu 12 godzin przejechało 95 tys. pojazdów. Znacząco większy ruch niż w innych punktach jest również na autostradzie A4 między Katowicami, a Mysłowicami oraz w dwóch punktach na Drogowej Trasie Średnicowej między Chorzowem a Katowicami i Świętochłowicami.

Tabela 8. Zestawienie dziesięciu najbardziej obciążonych punktów kordonu wewnętrznego

Numer punktu pomiarowego	Numer drogi – granica gmin	Natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego (suma dla wszystkich relacji)	Natężenie ruchu w godzinie szczytu popołudniowego (suma dla wszystkich relacji)	Godzina szczytu porannego	Godzina szczytu popołudniowego	Liczba pojazdów (6:00 - 18:00)
W89	S86 – Katowice-Sosnowiec	9162	10114	06:45-07:45	15:15-16:15	94 732
W79	A4 – Katowice-Mysłowice	7436	8024	07:15-08:15	15:00-16:00	74 182
W34	DW902 – Katowice-Chorzów	6853	7518	07:00-08:00	15:45-16:45	70 552
W177	DW902 – Świętochłowice-Chorzów	6788	7177	06:45-07:45	15:15-16:15	63 809
W112	S1 – Jaworzno-Mysłowice	6197	5921	07:00-08:00	15:00-16:00	63 352
W115	S1 – Sosnowiec-Mysłowice	6197	5921	07:00-08:00	15:00-16:00	63 352
W140	A4 – Ruda Śląska-Chorzów	5894	6365	07:15-08:15	15:30-16:30	56 320
W136	DW902 – Ruda Śląska-Swiętochłowice	5359	5595	07:00-08:00	15:45-16:45	53 895
W156	DK94 – Sosnowiec-Dąbrowa Górnicza	4461	4447	07:15-08:15	17:00-18:00	49 080
W36	A4 – Chorzów-Katowice	2631	1729	07:30-08:30	15:30-16:30	48580

Dla każdego z punktów wyznaczono godziny szczytu porannego i popołudniowego, liczbę pojazdów, liczbę rowerów oraz strukturę zaobserwowanych pojazdów silnikowych. Baza danych z wynikami pomiarów dla punktów ekranowych znajduje się w Załączniku 4.

W większości punktów (68) kordonu wewnętrznego szczyt poranny zaobserwowano między 7:15, a 8:15.

W godzinach popołudniowych ruch był bardziej rozłożony, co znacząco utrudniło wyznaczenie godzin szczytu popołudniowego. Na największej liczbie punktów pomiarowych (49) szczyt zaobserwowano 15:00, a 16:00. Na większości punktów godziny szczytu popołudniowego zaobserwowano między godzinami 14:00 a 16:15.

Tabela 9. Występowanie godzin szczytu porannego i popołudniowego dla badanych punktów kordonu wewnętrznego

Godzina szczytu porannego	Liczba punktów
06:00 - 07:00	4
06:15 - 07:15	6
06:30 - 07:30	15
06:45 - 07:45	18
07:00 - 08:00	29
07:15 - 08:15	68
07:30 - 08:30	31
07:45 - 08:45	6
08:00 - 09:00	2
08:15 - 09:15	3
08:30 - 09:30	2
09:00 - 10:00	2
09:45 - 10:45	1
10:00 - 11:00	1
10:15 - 11:15	2
10:30 - 11:30	3
10:45 - 11:45	2
11:00 - 12:00	1

Godzina szczytu popołudniowego	Liczba punktów
12:15 - 13:15	1
13:15 - 14:15	1
13:30 - 14:30	9
13:45 - 14:45	4
14:00 - 15:00	1
14:15 - 15:15	9
14:30 - 15:30	9
14:45 - 15:45	10
15:00 - 16:00	49
15:15 - 16:15	36
15:30 - 16:30	34
15:45 - 16:45	22
16:00 - 17:00	4
16:15 - 17:15	4
16:30 - 17:30	2
17:00 - 18:00	1

6. Pomiary natężenia ruchu na węzłach drogowych na obszarze Strefy 0

6.1. Realizacja pomiarów

Do wykonania pomiarów w punktach kordonu zewnętrznego wyznaczono 116 węzłów i skrzyżowań. Dla poszczególnych punktów mierzono natężenie oraz strukturę rodzajową ruchu we wszystkich kierunkach. Badanie wykonano z wykorzystaniem wideorejestratorów.

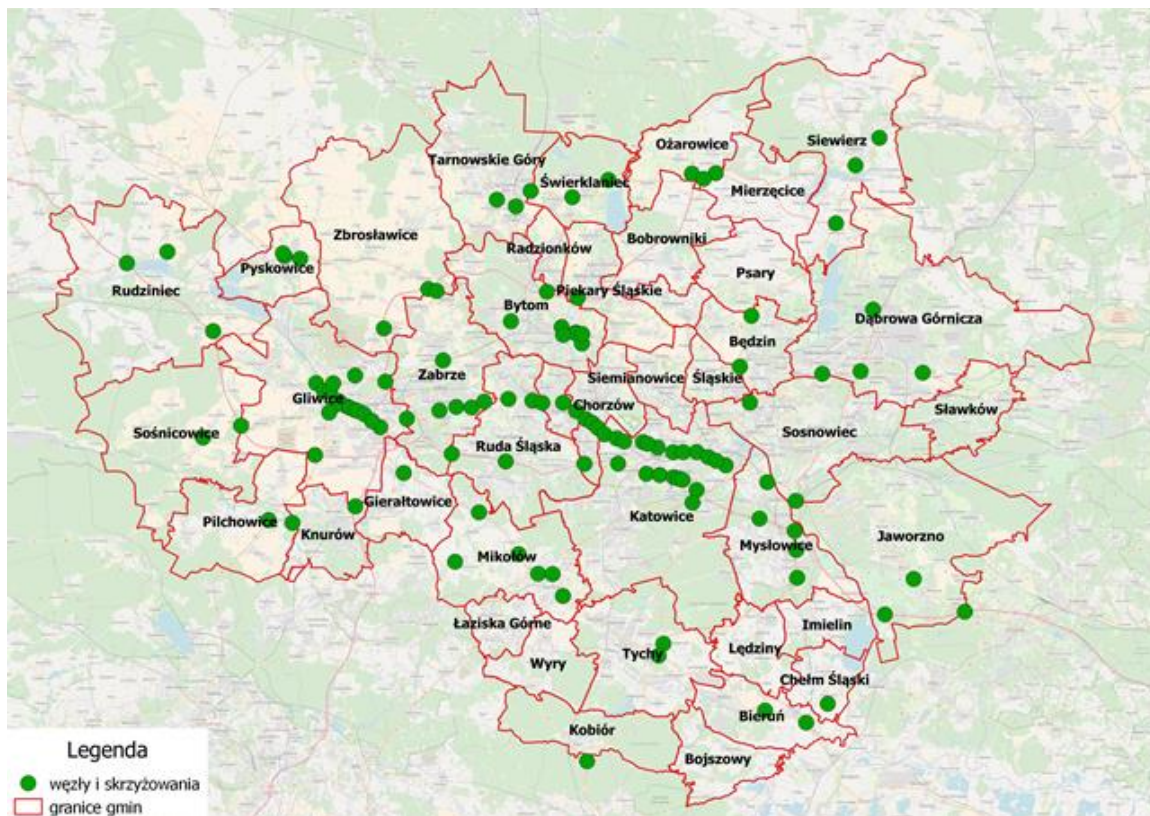
Badanie prowadzono w terminie od 20.03.2018 do 24.05.2018, w godzinach 6:00 – 18:00.

Punkty pomiarowe dla skrzyżowań w węzłach wyznaczono w miejscach takich jak:

- Węzły autostrad A1 i A4 – 26 punktów pomiarowych
- Węzły dróg ekspresowych S1 i S86 – 9 punktów pomiarowych
- Skrzyżowania wzdłuż Drogowej Trasy Średnicowej – 35 punktów pomiarowych
- Węzły dróg krajowych z drogami krajowymi lub wojewódzkimi – 42 punkty pomiarowe
- Skrzyżowania dróg wojewódzkich – 4 punkty pomiarowe

Lokalizacje punktów pomiarowych w Strefie 0 przedstawiono na poniższym rysunku.

Rysunek 27. Lokalizacja węzłów i skrzyżowań, na których zrealizowano pomiar w Strefie 0.





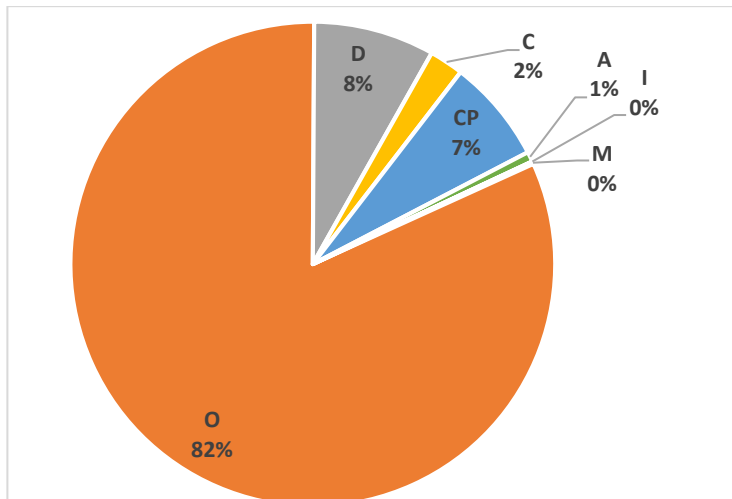
6.2. Wyniki pomiarów

W oparciu o wyniki pomiarów wyznaczono sumaryczny rozkład natężenia ruchu, który przedstawiono na Rysunku 29. Na rysunku zaznaczono również rozkład natężenia ruchu samochodów osobowych, których ruch w największym stopniu determinuje kształt krzywej. Rozkłady natężenia ruchu dla pozostałych typów pojazdów przedstawiono na Rysunku 30.

Dla wszystkich typów pojazdów ruch w ciągu dnia był równomierny. Zauważono nieco zwiększony ruch pojazdów dostawczych w godzinach przedpołudniowych.

Największy udział w strukturze rodzajowej pojazdów na badanych skrzyżowaniach i węzłach drogowych miały samochody osobowe (82%). Wśród pozostałych pojazdów najwięcej było samochodów dostawczych (8% wszystkich pojazdów) i ciężkich pojazdów ciężarowych (7% wszystkich pojazdów).

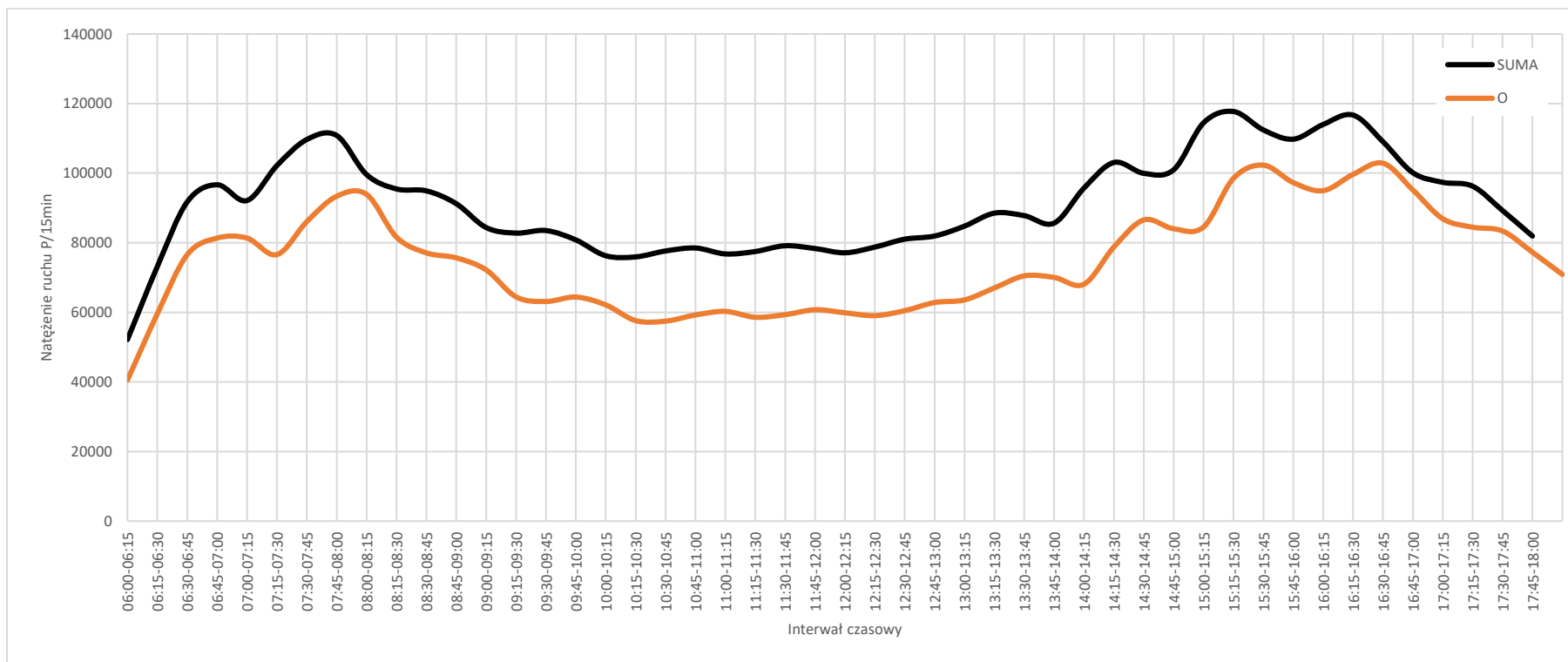
Rysunek 28. Struktura rodzajowa ruchu na badanych skrzyżowaniach i węzłach.



- M – udział w ruchu dobowym motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych
- D – udział w ruchu dobowym samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych
- C – udział w ruchu dobowym samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowe bez naczep)
- CP – udział w ruchu dobowym ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)
- A – udział w ruchu dobowym autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych
- I – udział w ruchu dobowym pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych



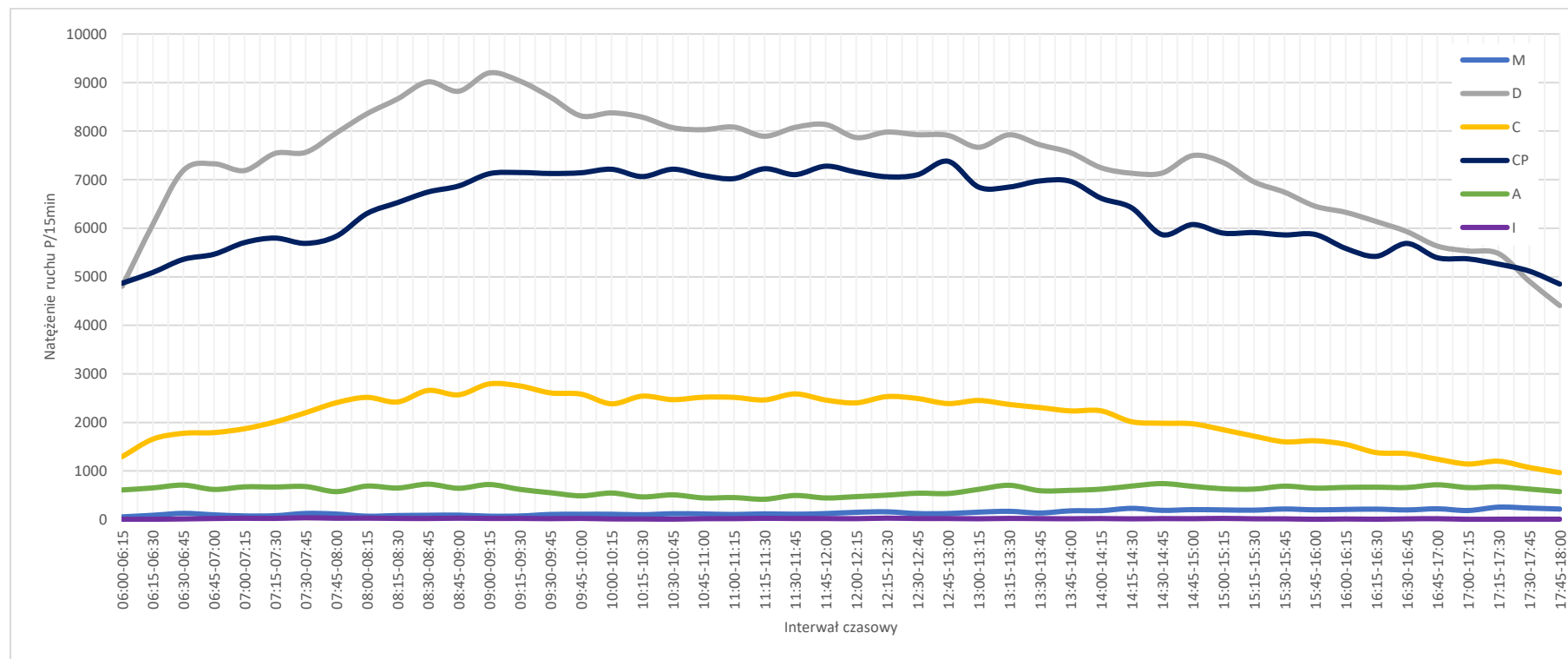
Rysunek 29. Natężenie ruchu na węzłach i skrzyżowaniach - sumarycznie i dla samochodów osobowych



SUMA – sumaryczne natężenie ruchu w dobie dla wszystkich punktów pomiarowych

O – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów osobowych dla wszystkich punktów pomiarowych

Rysunek 30. Natężenie ruchu na węzłach i skrzyżowaniach - dla pozostałych typów pojazdów



- M – sumaryczne natężenie ruchu w dobie motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych
- D – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych
- C – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowi bez naczep)
- CP – sumaryczne natężenie ruchu w dobie ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)
- A – sumaryczne natężenie ruchu w dobie autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych
- I – sumaryczne natężenie ruchu w dobie pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych

Najbardziej obciążonym węzłem drogowym spośród badanych był węzeł autostrad A1 i A4. W ciągu 12 godzin przejechało tędy blisko 230 tys. pojazdów. Spośród dziesięciu najbardziej obciążonych skrzyżowań, najwięcej znajduje się w Katowicach na autostradzie A4 i na Drogowej Trasie Średnicowej – 5 punktów pomiarowych. Pozostałe cztery znajdują się w Sosnowcu na drogach ekspresowych S1 i S86 oraz w Dąbrowie Górniczej na drodze ekspresowej S1 i drodze krajowej DK94.

Dla każdego z punktów wyznaczono godziny szczytu porannego i popołudniowego, liczbę pojazdów, liczbę rowerów oraz strukturę zaobserwowanych pojazdów silnikowych. Baza danych z wynikami pomiarów dla punktów ekranowych znajduje się w Załączniku 5.

Tabela 10. Zestawienie dziesięciu najbardziej obciążonych węzłów i skrzyżowań

Numer punktu pomiarowego	Gmina	Natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego (sumarycznie dla wszystkich relacji) P/h	Natężenie ruchu w godzinie szczytu popołudniowego (sumarycznie dla wszystkich relacji) P/h	Godzina szczytu porannego	Godzina szczytu popołudniowego	Liczba pojazdów (6:00 - 18:00)
A1.7	Gliwice	23851	23969	07:15 - 08:15	15:45 - 16:45	228 117
A4.14/15	Katowice	21215	15839	07:15 - 08:15	15:00 - 16:00	211 789
DW902.30	Katowice	19024	14228	07:15 - 08:15	15:30 - 16:30	200 714
DW902.27	Katowice	11868	8979	07:15 - 08:15	16:00 - 17:00	128 284
DW902.29	Katowice	11159	8384	07:15 - 08:15	15:45 - 16:45	112 506
S1.6	Sosnowiec	9521	7083	06:30 - 07:30	15:45 - 16:45	97 932
S86.1	Sosnowiec	8857	6592	06:45 - 07:45	15:30 - 16:30	90 345
A4.10	Katowice	8951	6705	07:45 - 08:45	15:30 - 16:30	90 031
S1.5	Dąbrowa Górnicza	8362	6318	07:15 - 08:15	14:45 - 15:45	86 850
DK94.11	Dąbrowa Górnicza	7785	6006	07:15 - 08:15	15:00 - 16:00	85 623

Dla każdego punktu pomiarowego wyznaczono godzinę szczytu porannego i godzinę szczytu popołudniowego. W większości węzłów i skrzyżowań godzina szczytu porannego wystąpiła między 7:15, a 8:15 – 52 punkty. Na wielu punktach były to również godziny 7:00 – 8:00 i 7:30 – 8:30.

W przypadku godzin szczytu popołudniowego najczęściej godziny szczytu wystąpiły między 15:00 a 16:00 – 25 punktów. Jednak na niewielu mniej, bo na 23 punktach był to okres od 15:30 do 16:30. W godzinach popołudniowych ruch był rozłożony w czasie i w związku z tym trudno jednoznacznie wskazać godziny szczytu.

Tabela 11. Godziny szczytu porannego i popołudniowego dla badanych węzłów i skrzyżowań

Godzina szczytu porannego	Liczba punktów
06:15 - 07:15	2
06:30 - 07:30	2
06:45 - 07:45	9
07:00 - 08:00	13
07:15 - 08:15	52
07:30 - 08:30	24
07:45 - 08:45	5
08:15 - 09:15	4
09:30 - 10:30	1
10:15 - 11:15	1
10:30 - 11:30	1

Godzina szczytu popołudniowego	Liczba punktów
12:45 - 13:45	1
13:30 - 14:30	1
13:45 - 14:45	1
14:00 - 15:00	2
14:15 - 15:15	5
14:30 - 15:30	3
14:45 - 15:45	12
15:00 - 16:00	25
15:15 - 16:15	13
15:30 - 16:30	23
15:45 - 16:45	19
16:00 - 17:00	5
16:15 - 17:15	1
16:30 - 17:30	2
16:45 - 17:45	1

7. Pomiary w punktach dodatkowych

Na granicy Strefy 0 i w Strefie 1 wyznaczono dodatkowych 6 punktów pomiarowych, na których zmierzono natężenie ruchu. Punkty te zlokalizowane są na drogach krajowych. Pomiary w punktach dodatkowych zrealizowane zostały metodą wideorejestracji.

Pomiar na pięciu punktach wykonano w dniu 9.05.2018, zaś na szóstym punkcie pomiar wykonano 22.03.2018.

Dla każdego z punktów wyznaczono godziny szczytu porannego i popołudniowego, liczbę pojazdów, liczbę rowerów oraz strukturę zaobserwowanych pojazdów silnikowych. Baza danych z wynikami pomiarów dla punktów ekranowych znajduje się w Załączniku 6.

Najbardziej obciążonym był punkt D5 na drodze krajowej DK1 na granicy gmin Pszczyna i Goczałkowice Zdrój. W ciągu doby przez przekrój ten przejechało ponad 50 tys. pojazdów.

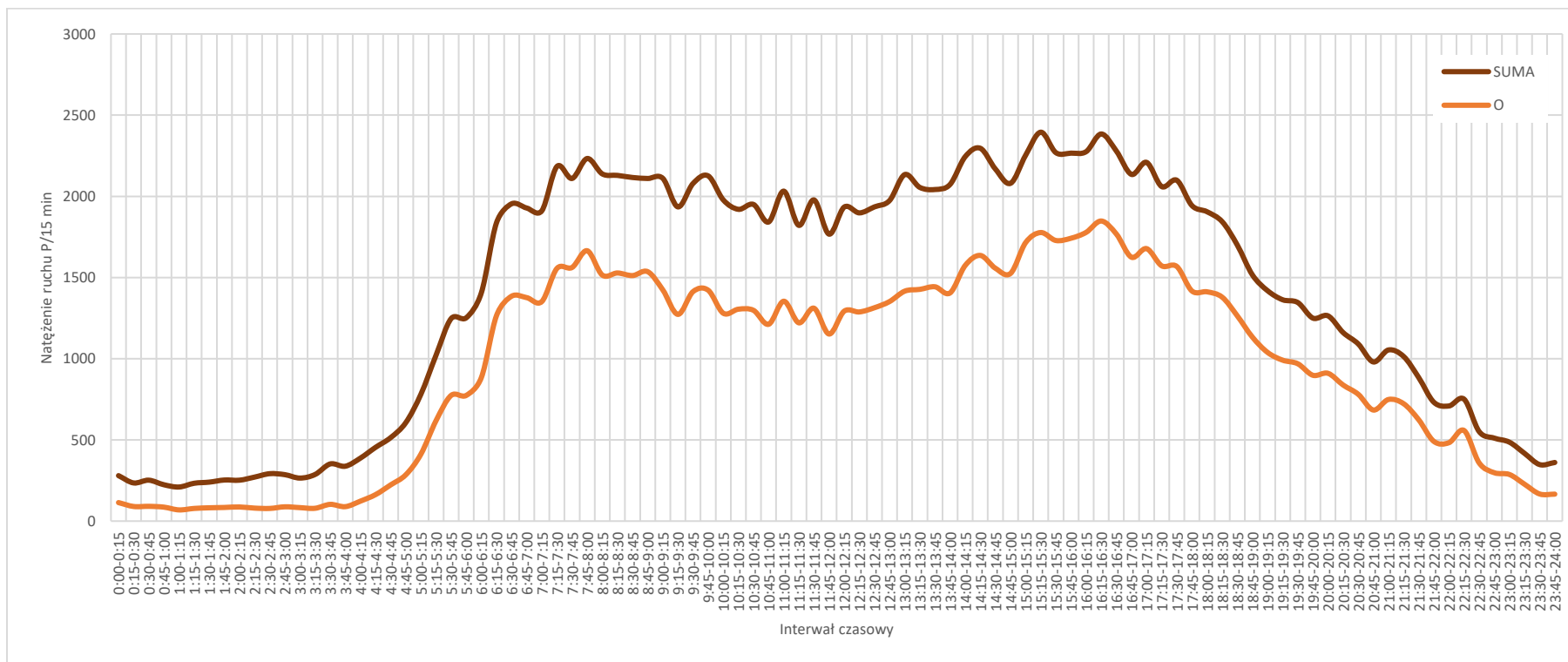
Tabela 12. Zestawienie wyników dla punktów dodatkowych

Numer punktu pomiarowego	Numer drogi - gmina	Natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego (suma. dla wszystkich relacji) P/h	Natężenie ruchu w godzinie szczytu popołudniowego (suma. dla wszystkich relacji) P/h	Godzina szczytu porannego	Godzina szczytu popołudniowego	Liczba pojazdów (24 h)
D1	DK11 - Lubliniec - Tworóg	484	540	9:30 - 10:30	16:15 - 17:15	7978
D2	DK11 - Lubliniec - Kochanowice	529	629	9:30 - 10:30	15:00 - 16:00	9155
D3	DK78 - Zawiercie - Poręba	1092	1298	9:00 - 10:00	15:45 - 16:45	17382
D4	DK78 - Zawiercie - Kroczyce	491	541	9:15 - 10:15	13:45 - 14:45	8084
D5	DK1 - Pszczyna - Goczałkowice-Zdrój	3450	3479	7:45 - 8:45	15:45 - 16:45	50331
D6	DK1 - Pszczyna - Kobiór	2866	2903	7:15 - 8:15	15:15 - 16:15	41255

W oparciu o wyniki pomiarów wyznaczono sumaryczny rozkład natężenia ruchu, który przedstawiono na Rysunku 31. Na rysunku zaznaczono również rozkład natężenia ruchu samochodów osobowych, których ruch w największym stopniu determinuje kształt krzywej. Rozkłady natężenia ruchu dla pozostałych typów pojazdów przedstawiono na Rysunku 32.

Na rysunkach wyraźnie widoczne są godziny szczytu porannego i popołudniowego, przy czym ruch w rodzinach popołudniowych był nieco bardziej rozłożony w czasie i stopniowo zaczynał maleć po godzinie 17:00. Najmniejszy ruch zaobserwowano między 23:00 a 4:00.

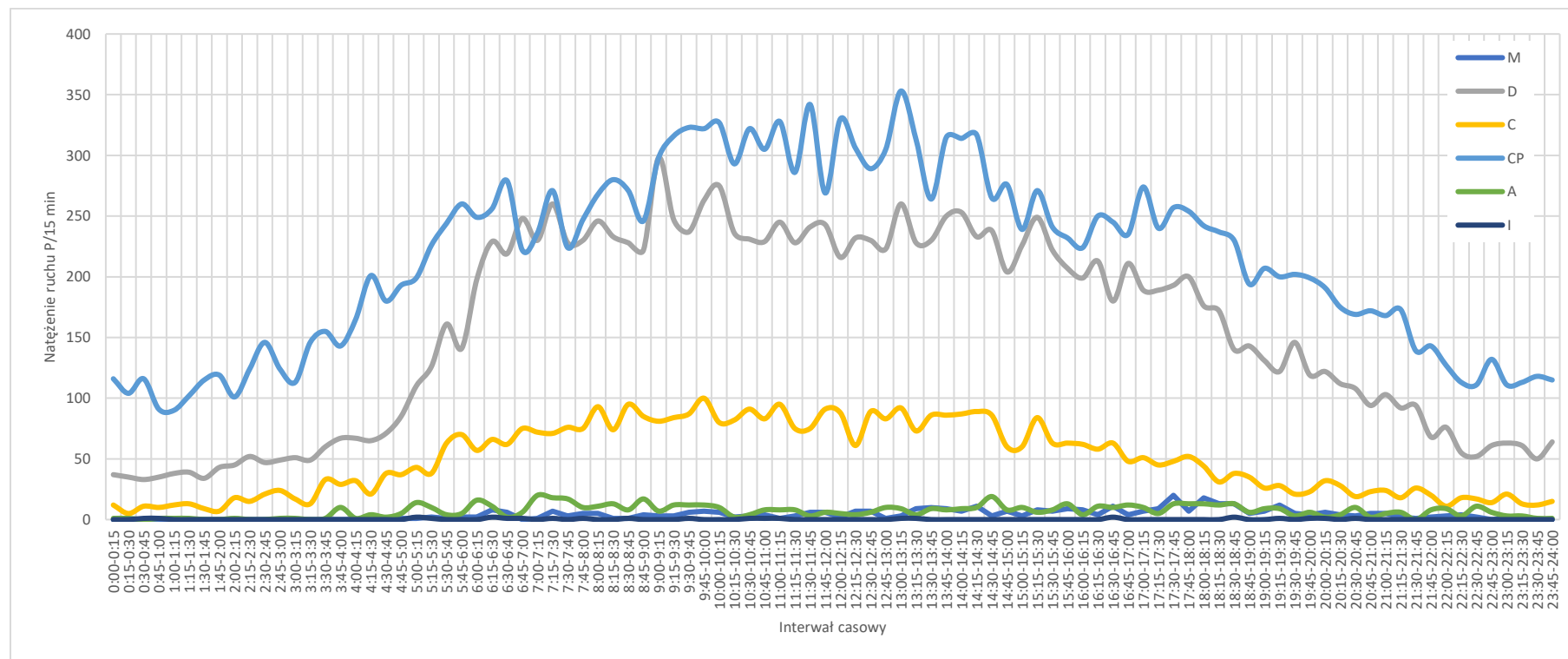
Rysunek 31. Natężenie ruchu w punktach dodatkowych - sumarycznie i dla samochodów osobowych



SUMA – sumaryczne natężenie ruchu w dobie dla wszystkich punktów pomiarowych

O – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów osobowych dla wszystkich punktów pomiarowych

Rysunek 32. Natężenie ruchu w punktach dodatkowych - dla pozostałych typów pojazdów



- M – sumaryczne natężenie ruchu w dobie motocykli, dla wszystkich punktów pomiarowych
- D – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów dostawczych, dla wszystkich punktów pomiarowych
- C – sumaryczne natężenie ruchu w dobie samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne i ciągniki siodłowe bez naczep)
- CP – sumaryczne natężenie ruchu w dobie ciężkich samochodów ciężarowych, dla wszystkich punktów pomiarowych (ciągniki siodłowe z naczepami i samochody ciężarowe z przyczepami)
- A – sumaryczne natężenie ruchu w dobie autobusów i autokarów, dla wszystkich punktów pomiarowych
- I – sumaryczne natężenie ruchu w dobie pojazdów wolnobieżnych dla wszystkich punktów pomiarowych

8. Pomiary napętnienia pojazdów transportu zbiorowego w punktach kordonu wewnętrznego

8.1. Realizacja pomiarów

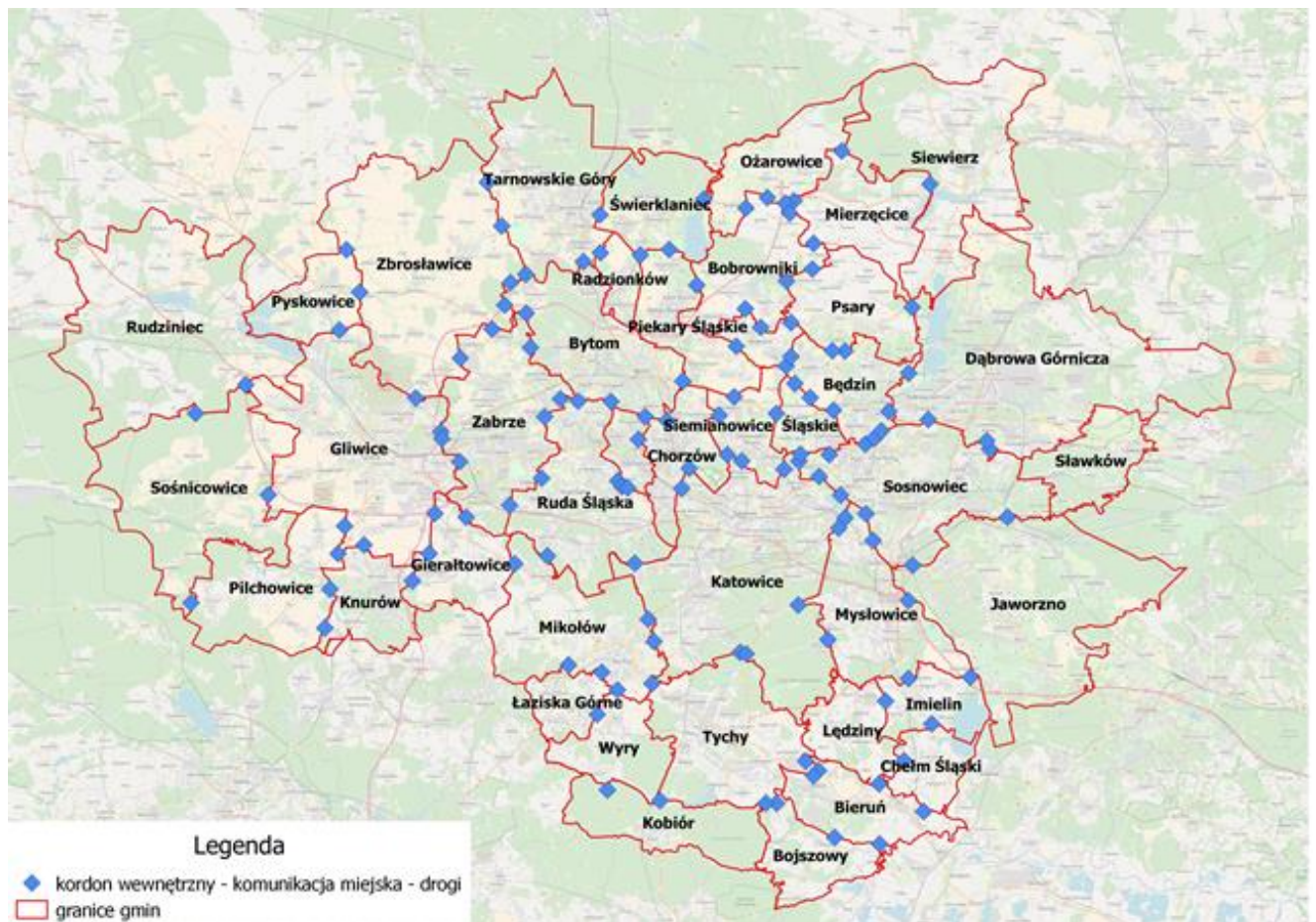
Punkty drogowego kordonu wewnętrznego

Pomiar napętnień pojazdów drogowego transportu zbiorowego, które przejeżdżają przez punkt kordonu wewnętrznego polegał na określeniu, ile osób przekracza granicę między gminami Strefy 0.

Pomiar napętnień w pojazdach komunikacji zbiorowej na kordonie wewnętrznym wykonano na 129 przekrojach w okresie od 24.04.2018 do 06.06.2018.

Badanie przeprowadzone zostało we wtorki, środy i czwartki, w godzinach 6:00-18:00.

Rysunek 33. Lokalizacja punktów drogowego kordonu wewnętrznego, na których badano napętnienie pojazdów transportu zbiorowego w Strefie 0.

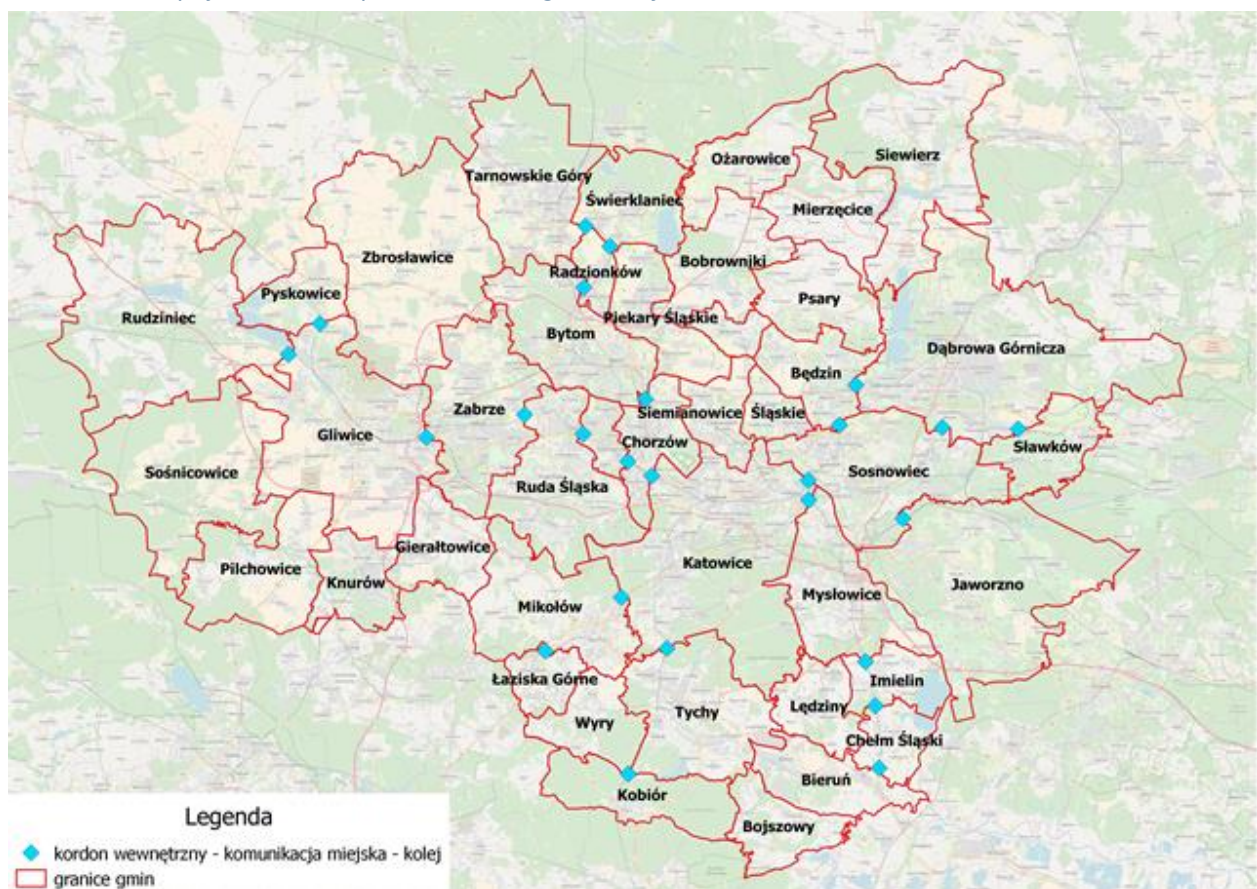


Punkty kolejowego kordonu wewnętrznego

Pomiar liczby pasażerów przekraczających punkty kolejowego kordonu wewnętrznego przeprowadzany był wewnątrz pociągów Kolei Śląskich. Pomiarom objęto 20 przekrojów kolejowych.

Badanie napełnień odbywało się we wtorki, środy i czwartki w godzinach od 6:00 do 18:00 we wszystkich pociągach Kolei Śląskich przejeżdżających przez granice miast/gmin wchodzących w skład Strefy 0. Pomiar napełnień w pociągach na kordonie wewnętrznym wykonano w okresie od 10.05.2018 do 24.05.2018.

Rysunek 34. Lokalizacja punktów kordonu wewnętrznego kolejowego, na których badano napełnienie pojazdów transportu zbiorowego w Strefie 0



W związku z brakiem zgody spółki Przewozy Regionalne na wykonanie pomiaru napełnień pociągów Regio przekraczających granicę gmin Strefy 0, po uzgodnieniu z Zamawiającym zrezygnowano z wykonania pomiaru w punktach:

- W6 – Będzin Ksawera – Dąbrowa Górnicza (tylko pociągi Katowice-Kielce)
- W45 – Dąbrowa Górnicza Wschodnia – Sławków;
- W82 – Katowice Szopienice Południowe – Mysłowice (tylko pociągi Katowice – Kraków Główny);



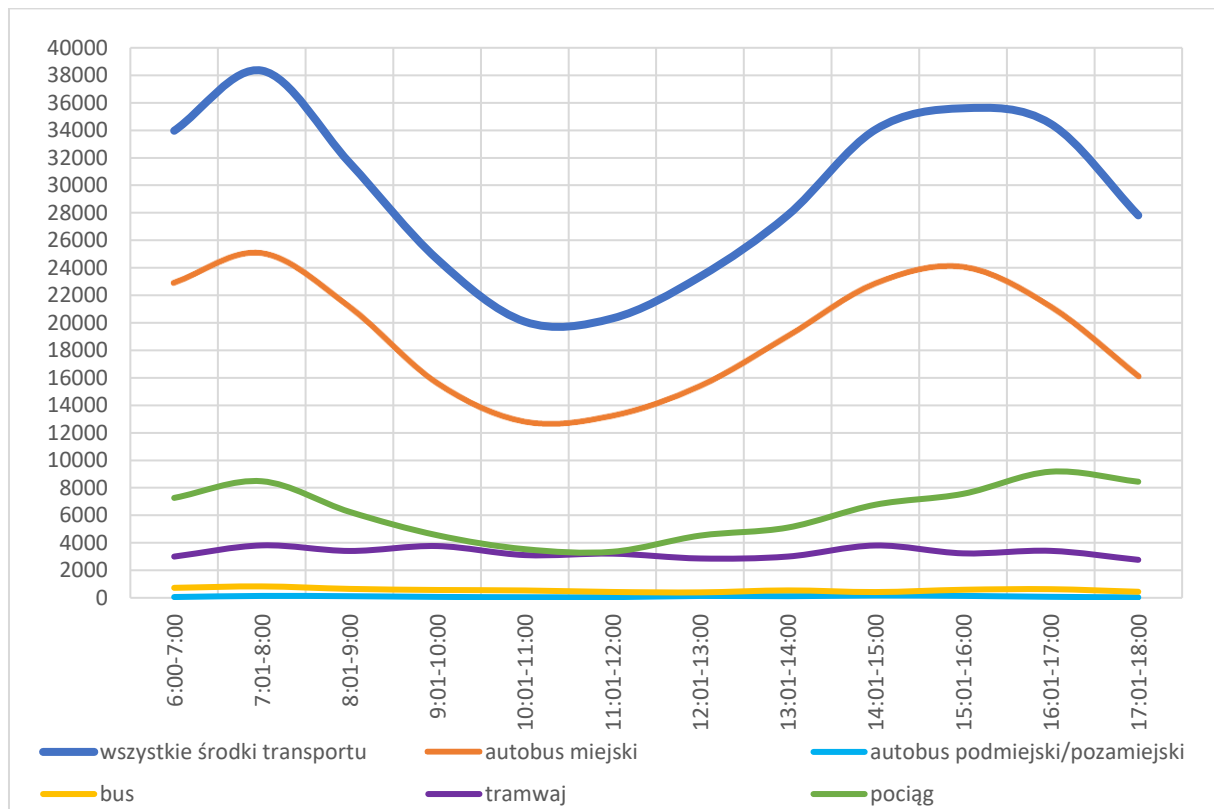
- W82 – Katowice Szopienice Południowe – Mysłowice (tylko pociągi Katowice - Kielce i Katowice – Olkusz/Sędziszów)
- W116 – Mysłowice – Jaworzno Szczakowa;
- W133 – Gliwice Łabędy – Pyskowice;
- W145 – Gliwice Łabędy – Rzeszyce Śląskie;
- W160 – Dąbrowa Górnicza Strzemieszycze – Sosnowiec Kazimierz;
- W168 – Będzin – Sosnowiec Główny (tylko pociągi Katowice-Kielce).

Biorąc pod uwagę, że kursy realizowane przez Przewozy Regionalne stanowią około 5% wszystkich kursów podlegających badaniom w Etapie 3b, wyłączenie ich z badania nie wpłynęło istotnie na wyniki analiz.

8.2. Wyniki pomiarów

Pomiar napętnień w punktach kordonu wewnętrznego obejmował 13 386 przejazdów pojazdów transportu zbiorowego, w tym 12 675 na kordonie drogowym i 711 na kordonie kolejowym. W obserwowanych pojazdach znajdowało się łącznie 352 115 pasażerów: 229 760 w autobusach miejskich, 75 031 w pociągach, 39 403 w tramwajach, 6 764 w busach i 1 157 w autobusach podmiejskich.

Rysunek 35. Liczba pasażerów w środkach komunikacji zbiorowej w punktach kordonu wewnętrznego



Poranny szczyt w środkach transportu zbiorowego zaobserwowano między 7:01 a 8:00 (38 342 pasażerów w pojazdach), natomiast szczyt popołudniowy zaobserwowano między 15:01, a 16:00 (35 602 pasażerów w pojazdach).

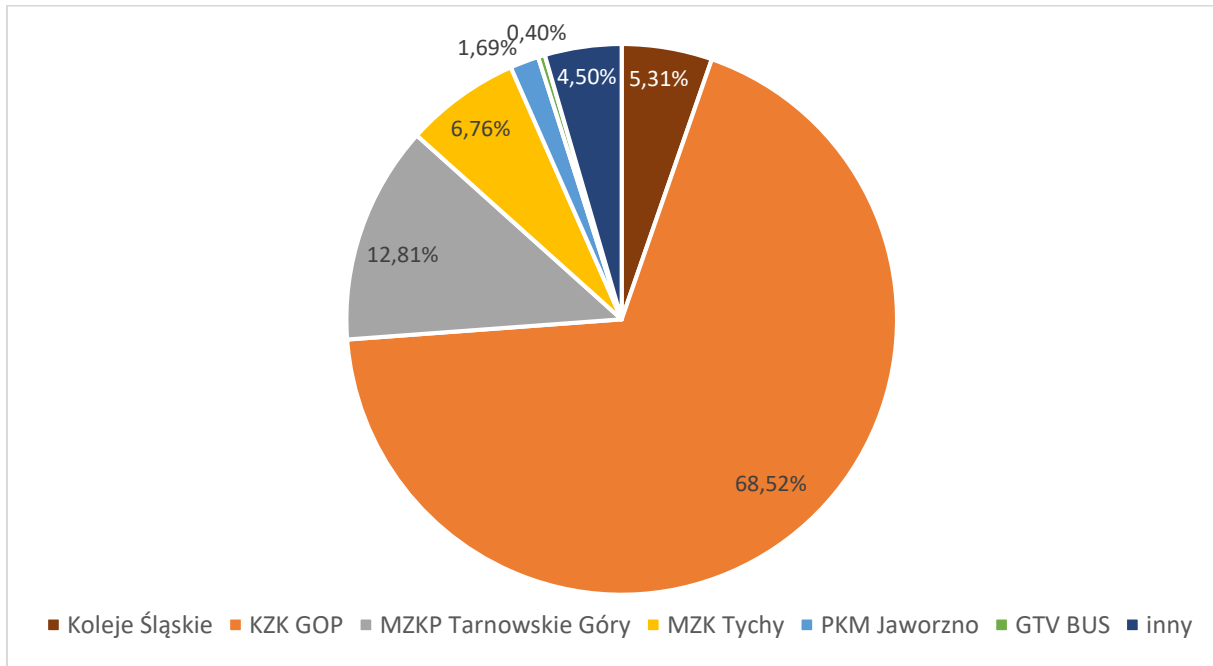
Niezależnie od środka transportu, poranny szczyt pokrywał się z okresem, w którym odnotowano największy stopień wykorzystania miejsc. W godzinach popołudniowych, stopień napełnienia autobusów miejskich i busów były największy między 15:01 a 16:00. W autobusach podmiejskich i tramwajach okres ten przypadł w interwale 14:01-15:00, natomiast w pociągach między 16:01 a 17:00. Stopień napełnienia pojazdów w interwałach godzinowych przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 13. Stopień napełnienia pojazdów komunikacji zbiorowej w punktach kordonu wewnętrznego

Interwał godzinowy	Rodzaj środka transportu zbiorowego				
	autobus miejski	autobus podmiejski/ pozamiejski	bus	tramwaj	pociąg
6:00-18:00	20,88%	32,88%	54,09%	13,69%	45,67%
6:00-7:00	21,10%	21,25%	57,98%	13,07%	42,52%
7:01-8:00	22,46%	46,20%	60,21%	16,67%	56,06%
8:01-9:00	21,99%	39,06%	59,08%	14,59%	41,20%
9:01-10:00	19,92%	28,93%	52,61%	15,55%	33,27%
10:01-11:00	17,53%	22,28%	52,73%	12,36%	48,50%
11:01-12:00	19,01%	19,40%	52,44%	13,25%	38,65%
12:01-13:00	18,82%	32,15%	47,86%	11,40%	38,12%
13:01-14:00	20,20%	36,17%	53,85%	11,91%	46,96%
14:01-15:00	22,47%	43,75%	45,21%	14,95%	49,25%
15:01-16:00	22,74%	36,11%	58,27%	13,94%	48,54%
16:01-17:00	22,03%	25,83%	50,31%	14,63%	49,59%
17:01-18:00	20,13%	26,25%	54,44%	12,14%	49,42%

Okolo 68% zmierzonych przejazdów realizowanych było w ramach oferty KZK GOP. Udział przejazdów organizowanych przez MZKP Tarnowskie Góry ukształtował się na poziomie 12,8%. Przewozy organizowane przez spółkę MZK Tychy stanowiły trzeci pod względem wielkości udział w strukturze przewozowej (6,8%). Udział pociągów Kolei Śląskich we wszystkich przejazdach między gminami Strefy 0 wyniósł 5,3%.

Rysunek 36. Struktura liczby przejazdów organizatorów/przewoźników komunikacji zbiorowej w punktach kordonu wewnętrznego



Szczegółowe wyniki z pomiarów napełnień w środkach komunikacji zbiorowej na kordonie wewnętrznym znajdują się w bazie danych i raporcie tabelarycznym, które stanowią Załącznik 8.

9. Pomiary napętnienia pojazdów transportu zbiorowego w punktach kordonu zewnętrznego

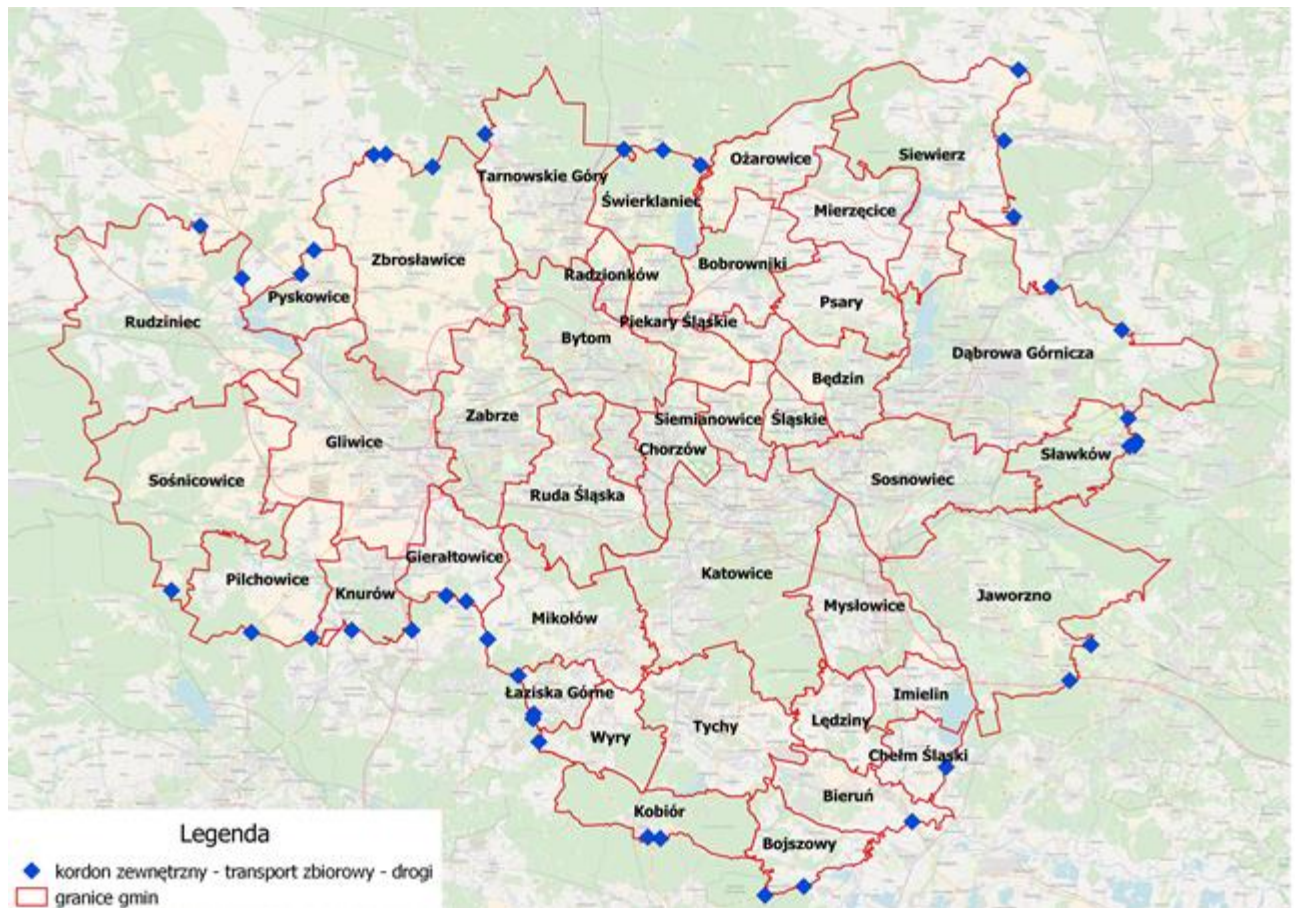
9.1. Realizacja pomiarów

Punkty drogowego kordonu zewnętrznego

Pomiar napętnień środków drogowego transportu zbiorowego, które przejeżdżają przez punkt kordonu zewnętrznego polegał na określeniu, ile osób przekracza granicę między Strefami 0 i 1.

Badanie przeprowadzone zostało we wtorki, środy i czwartki, w godzinach 6:00-18:00. Pomiar napętnień w środkach transportu zbiorowego na kordonie wewnętrznym wykonano w okresie od 10.05.2018 do 07.06.2018. Pomiar przeprowadzono na 40 przekrojach drogowych.

Rysunek 37. Lokalizacja punktów kordonu zewnętrznego drogowego, na których badano napętnienie środków transportu zbiorowego w Strefie 0.

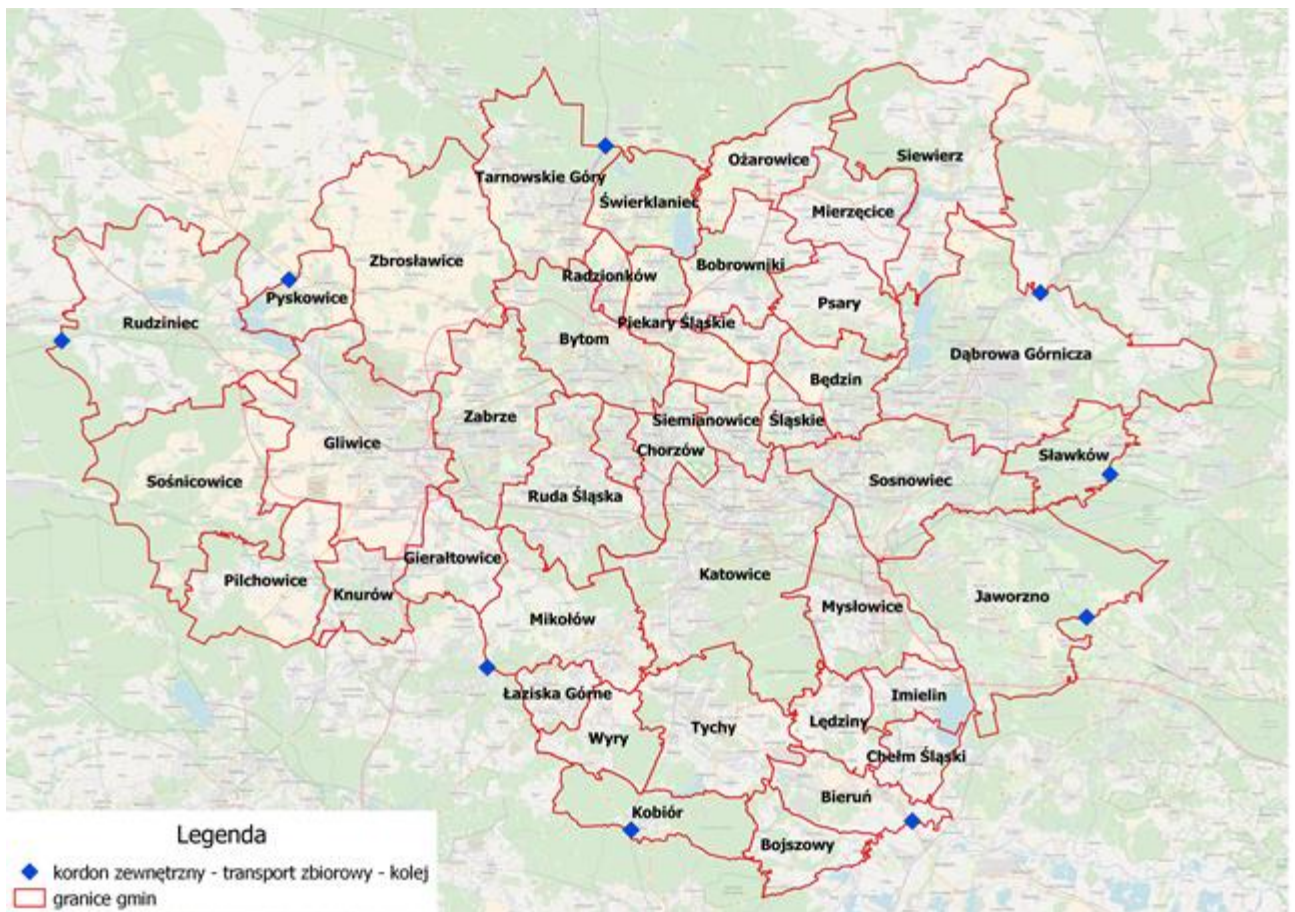


Punkty kolejowego kordonu zewnętrznego

Pomiar liczby pasażerów przekraczających punkty kolejowego kordonu zewnętrznego przeprowadzany był wewnątrz pociągów Kolei Śląskich. Pomiar napełnień przeprowadzono w 5 przekrojach kolejowych.

Badanie napełnień odbywało się we wtorki, środy i czwartki w godzinach od 6:00 do 18:00 we wszystkich pociągach Kolei Śląskich przejeżdżających przez granice Strefy 0 i 1. Pomiar napełnień w pociągach na kordonie zewnętrznym wykonano w okresie od 17.05.2018 do 07.06.2018.

Rysunek 38. Lokalizacja punktów kordonu zewnętrznego kolejowego, na których badano napełnienie środków transportu zbiorowego w Strefie 0.



W związku z brakiem zgody spółki Przewozy Regionalne na wykonanie pomiaru napełnień pociągów Regio przekraczających granicę między Strefą 0, a 1 oraz po uzgodnieniu z Zamawiającym, zrezygnowano z wykonania pomiaru w punktach:

- 50051 – Pyskowice – Paczyna
- 50059 – Sławków – Bukowno Przymiarki
- 50061 – Jaworzno Ciężkowice - Balin
- 50049 – Rudziniec Gliwicki - Sławięcice

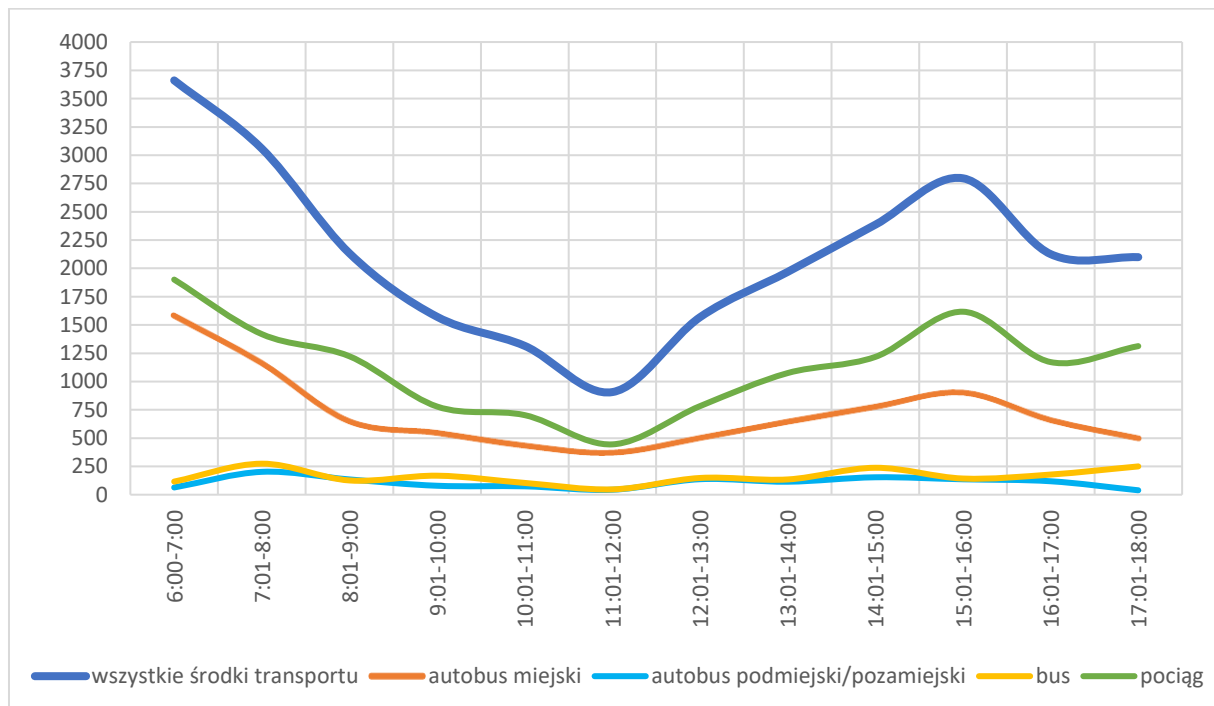
- 50052 – Tarnowskie Góry – Miasteczko Śląskie (tylko pociągi Tarnowskie Góry – Wieluń Dąbrowa/Częstochowa)
- 50058 – Dąbrowa Górnicza Sikorka – Chruszczobród (tylko pociągi Katowice – Kielce)

Biorąc pod uwagę, że kursy realizowane przez Przewozy Regionalne stanowią około 5% wszystkich kursów podlegających badaniom w Etapie 3b, wyłączenie ich z badania nie wpłynęło istotnie na wyniki analiz.

9.2. Wyniki pomiarów

Pomiarem napełnień w punktach kordonu zewnętrznego objęto 1 508 przejazdów środków transportu zbiorowego (1366 na przekrojach drogowych i 142 na przekrojach kolejowych). W obserwowanych pojazdach znajdowało się łącznie 25 591 pasażerów, z czego 8 718 w autobusach miejskich, 1 298 w autobusach podmiejskich, 1 927 w busach oraz 13 648 w pociągach. Zmiany liczby podróżnych w godzinach pomiarowych przedstawiono na poniższym wykresie.

Rysunek 39. Liczba pasażerów w środkach komunikacji zbiorowej w punktach kordonu zewnętrznego



Szczyt poranny zaobserwowano między 6:00 a 7:00. W pojazdach zaobserwowano wówczas 3 661 podróżnych. Szczyt popołudniowy przypadł między 15:01 a 16:00 (2 796 pasażerów).

W godzinach porannych, największy stopień wykorzystania miejsc w autobusach miejskich zaobserwowano między 7:01 a 8:00, w autobusach podmiejskich między 8:0 a 9:00, natomiast w busach między 9:01 a 10:00. Najwięcej miejsc w porannych pociągach było zajętych między 6:00, a 7:00.

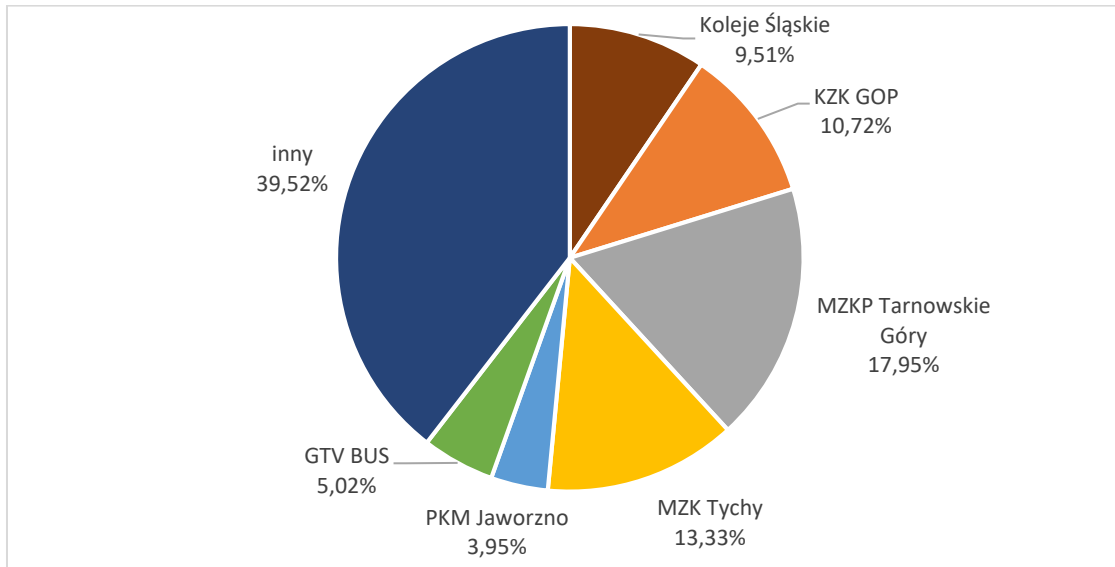
W godzinach popołudniowych największy stopień napełnienia w autobusach miejskich i pociągach zaobserwowano między 15:01 a 16:00, w autobusach podmiejskich między 13:01 a 14:00, natomiast w busach między 14:01 a 15:00.

Tabela 14. Stopień napełnienia pojazdów transportu zbiorowego w punktach kordonu zewnętrznego

Interwał godzinowy	Rodzaj środka transportu zbiorowego			
	autobus miejski	autobus podmiejski/ pozamiejski	bus	pociąg
6:00-18:00	12,62%	16,41%	36,67%	43,52%
6:00-7:00	13,14%	7,69%	32,22%	47,69%
7:01-8:00	16,59%	20,01%	41,10%	47,47%
8:01-9:00	13,78%	22,33%	27,61%	44,29%
9:01-10:00	12,10%	17,27%	42,82%	36,57%
10:01-11:00	11,55%	13,38%	28,89%	35,95%
11:01-12:00	11,86%	7,59%	31,33%	42,99%
12:01-13:00	10,27%	18,52%	30,83%	40,86%
13:01-14:00	13,27%	25,64%	34,62%	40,92%
14:01-15:00	13,58%	24,81%	50,50%	41,91%
15:01-16:00	13,81%	15,29%	42,50%	52,26%
16:01-17:00	10,40%	14,58%	32,08%	43,72%
17:01-18:00	8,70%	9,14%	39,68%	41,19%

Średnio 2 na 5 zmierzonych przejazdów realizowanych było przez przewoźników innych, niż główni organizatorzy transportu zbiorowego działający na obszarze Studium. Około 18% obserwowanych przejazdów realizowanych było w ramach oferty MZKP Tarnowskie Góry. Odsetek kursów MZK Tychy wyniósł 13,33%. Udział połączeń KZK GOP i Kolei Śląskich był zbliżony i wyniósł w obu przypadkach około 10%.

Rysunek 40. Struktura przewozów dla organizatorów/przewoźników komunikacji zbiorowej w punktach kordonu zewnętrznego



Szczegółowe wyniki z pomiarów napełnień w środkach transportu zbiorowego na kordonie zewnętrznym znajdują się w bazie danych i raporcie tabelarycznym, które stanowią Załącznik 9.

10. Badanie ankietowe pasażerów publicznego transportu zbiorowego na kordonie Strefy 0

10.1. Metodyka wykonania pomiarów

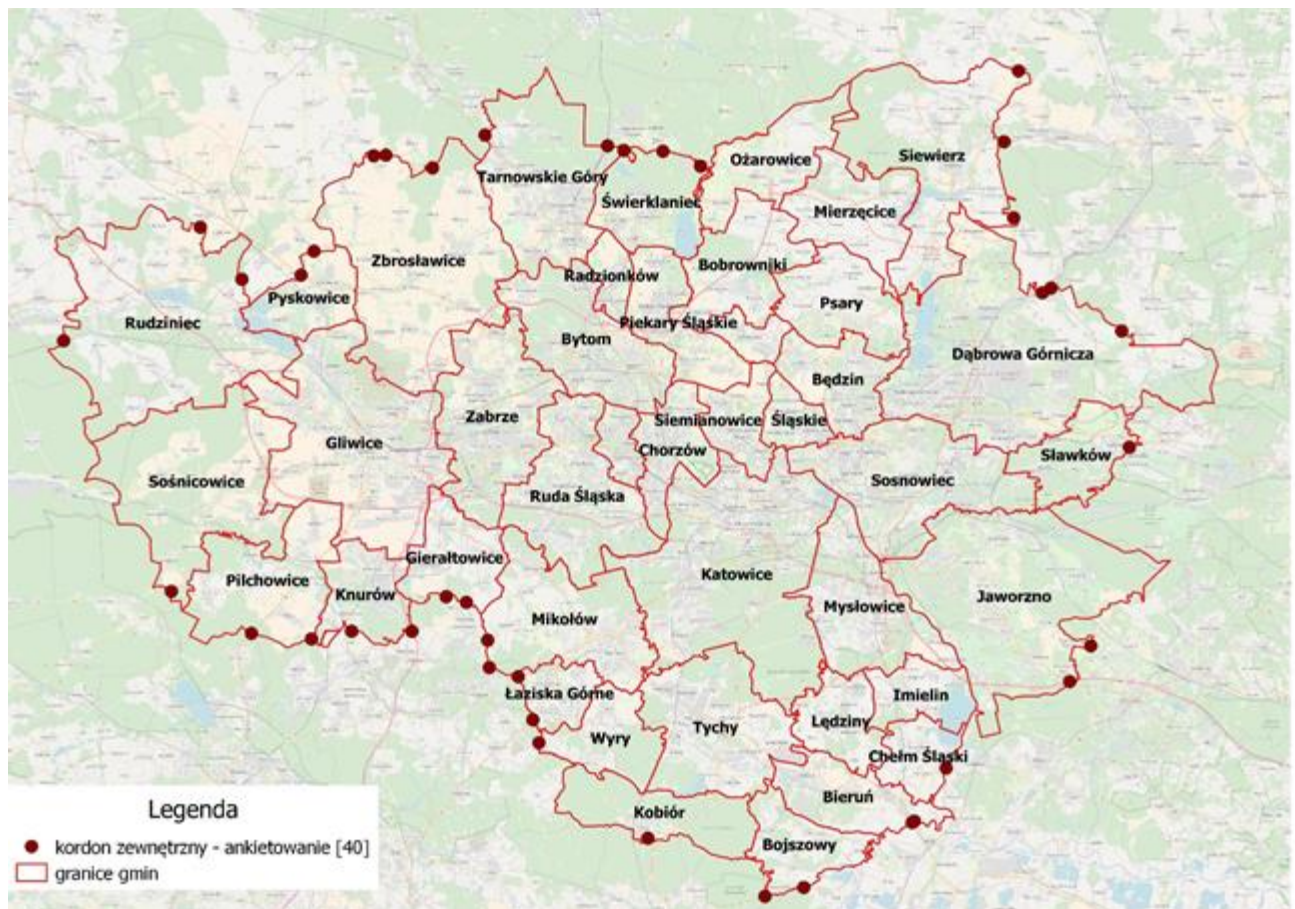
Badanie ankietowe przeprowadzono z pasażerami autobusów i pociągów, które rozpoczynają lub kończą bieg w Strefie 1. Ankietowaniem objęto kursy, których relacja nie wykracza poza województwo śląskie, z wyjątkiem połączeń do gmin Strefy 1 położonych w województwie opolskim i małopolskim.

Badanie prowadzone było we wtorki, środy i czwartki w godzinach szczytu porannego (06:00-10:00) i popołudniowego (14:00-18:00). W zależności od uzgodnień z organizatorem/przewoźnikiem, badanie prowadzone było z pasażerami wewnątrz pojazdów lub na przystanku z pasażerami oczekującymi na konkretne kursy.

Ankietowanie pasażerów w autobusach i pociągach obsługujących połączenia rozpoczynające lub kończące bieg w Strefie 1 wykonano w okresie od 10.05.2018 do 07.06.2018.

Baza danych oraz tabele wynikowe z badania ankietowego zamieszczone zostały w Załączniku 10.

Rysunek 41. Lokalizacja punktów kordonu zewnętrznego dla badania ankietowego w Strefie 0.

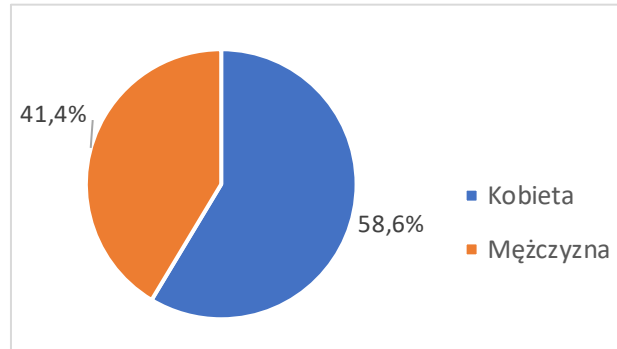




10.2. Charakterystyka respondentów

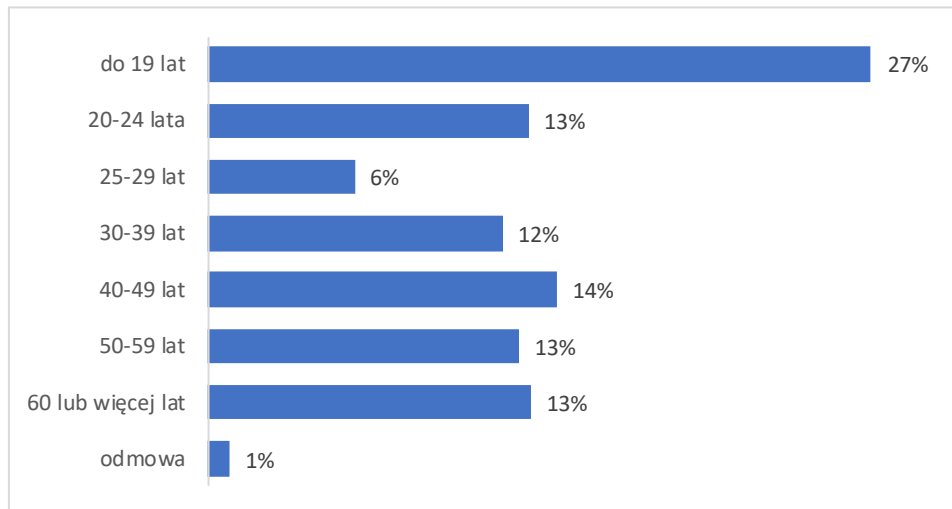
W badaniu wzięło udział nieco więcej kobiet, niż mężczyzn. Struktura respondentów w podziale na płeć przedstawiona jest na rysunku poniżej.

Rysunek 42. Struktura płci respondentów w badaniu ankietowym w pojazdach komunikacji zbiorowej



Co czwarty respondent to osoba w wieku do 19 lat. Najmniejszy odsetek wśród badanych stanowią osoby w wieku 25-29 lat. Odsetek badanych w pozostałych grupach wiekowych mieści się w przedziale od 12% do 14%.

Rysunek 43. Struktura wieku respondentów w badaniu ankietowym w pojazdach komunikacji zbiorowej



10.3. Rozkład przestrzenny (źródła i cele) podróży

Badaniem ankietowym w pojazdach komunikacji zbiorowej objęci byli pasażerowie podróżujący ze Strefy 0 do 1 i w przeciwnym kierunku. Wśród gmin Strefy 0 z których badani wyruszali najczęściej są Tarnowskie Góry, Gliwice i Dąbrowa Górnicza.

W podróżach w przeciwnym kierunku respondenci najczęściej rozpoczynali swoją podróż w gminach: Zawiercie, Miasteczko Śląskie, Łazy, Orzesze.

Tabela 15. Gmina źródła podróży respondentów w Strefie 0 – TOP 10 gmin

Lp.	Gmina – Strefa 0	Liczba badanych
1	Tarnowskie Góry	272
2	Katowice	213
3	Dąbrowa Górnicza	144
4	Gliwice	133
5	Pyskowice	78
6	Bieruń	72
7	Tychy	71
8	Siewierz	67
9	Jaworzno	62
10	Knurów	59

Tabela 16. Gmina źródła podróży respondentów w Strefie 1 – TOP 10 gmin

Lp.	Gmina – Strefa 1	Liczba badanych
1	Zawiercie	198
2	Miasteczko Śląskie	189
3	Łazy	148
4	Orzesze	141
5	Oświęcim	117
6	Rybnik	101
7	Tworóg	96
8	Chrzanów	90
9	Kalety	84
10	Czerwionka-Leszczyny	76

Celem podróży w Strefie 0 były najczęściej gminy: Tarnowskie Góry, Katowice, Gliwice, Dąbrowa Górnicza, natomiast w Strefie 1 gminami docelowymi podróży były: Oświęcim, Orzesze, Łazy i Rybnik.

Tabela 17. Gmina celu podróży respondentów w Strefie 0 – TOP 10 gmin

Lp.	Gmina – Strefa 0	Liczba badanych
1	Tarnowskie Góry	386
2	Katowice	253
3	Gliwice	152
4	Dąbrowa Górnicza	134
5	Siewierz	88
6	Jaworzno	81
7	Łaziska Górne	76
8	Pyskowice	67
9	Bieruń	58
10	Mikołów	52

Tabela 18. Gmina celu podróży respondentów w Strefie 1 – TOP 10 gmin

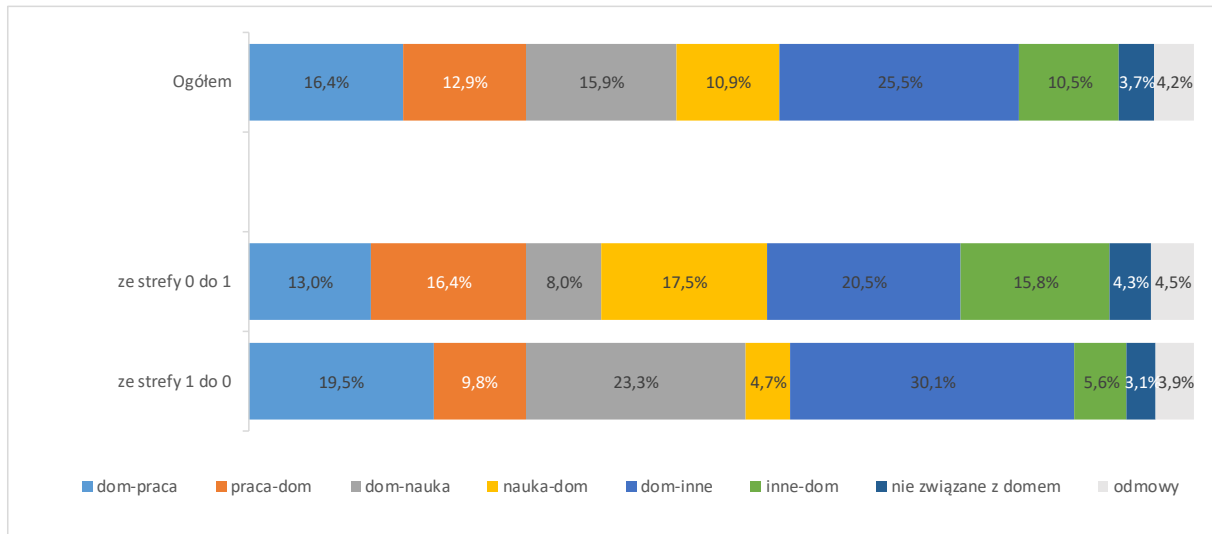
Lp.	Gmina – Strefa 1	Liczba badanych
1	Oświęcim	143
2	Orzesze	140
3	Łazy	138
4	Rybnik	126
5	Miasteczko Śląskie	111
6	Zawiercie	111
7	Toszek	98
8	Czerwionka-Leszczyny	86
9	Wielowieś	75
10	Chrzanów	65
1	Oświęcim	143

10.4. Struktura motywacji podróży

Badani podróżujący w kierunku Strefy 0 wykonywali więcej podróży z domu do pracy (ok. 20%) oraz do miejsca nauki (ok. 23%), niż osoby jadące do Strefy 1 (dom-praca 13%, dom-nauka 8%). Analogiczna sytuacja miała miejsce dla odwróconego kierunku i motywacji. Osoby wracające z pracy i miejsca nauki częściej spotykane były w podróży ze Strefy 0 do 1, niż w przeciwnym kierunku.

Zaledwie 4% podróży z przekroczeniem granicy Strefy 0 stanowiły podróże nie związane z domem.

Rysunek 44. Struktura motywacji podróży wśród pasażerów badanych w pojazdach komunikacji zbiorowej



10.5. Struktura wykorzystywanych biletów

Najczęstszym rodzajem biletu wykorzystywanego we wszystkich środkach komunikacji zbiorowej na kordonie zewnętrznym był bilet jednorazowy normalny (30%).

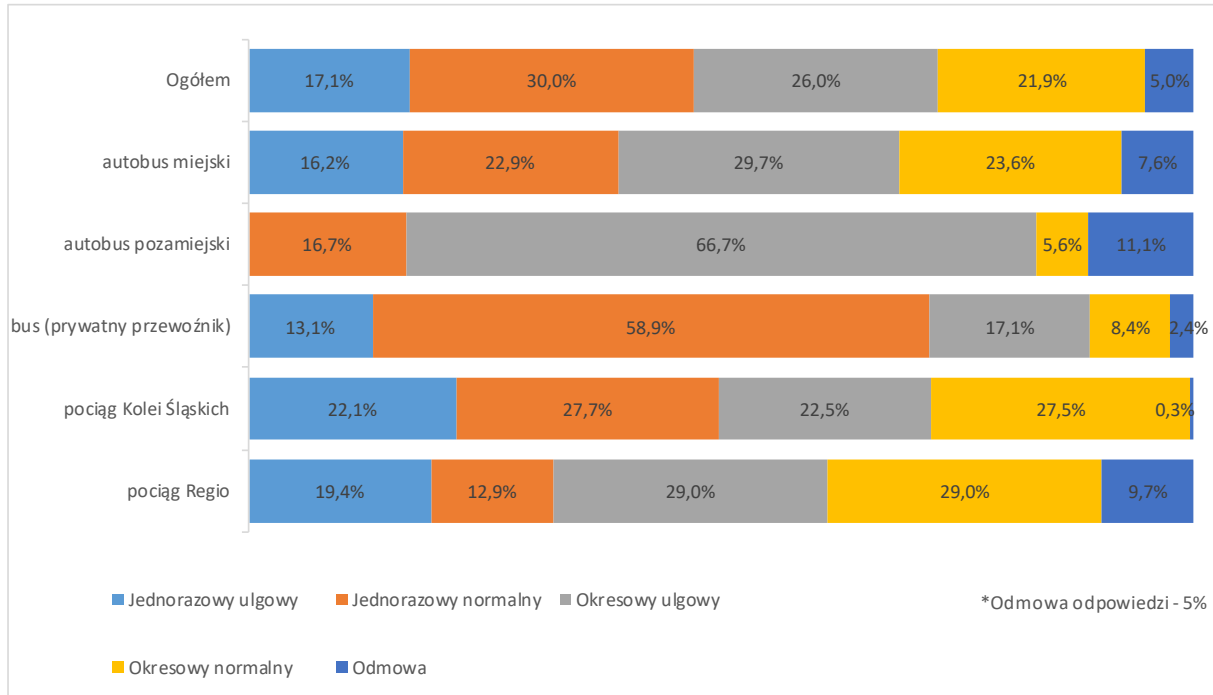
Co 4 badany podróżował korzystając z biletu ulgowego okresowego, a najwyższy odsetek tego typu biletów pojawił się u pasażerów autobusów pozamiejskich, gdzie z takim biletem podróżowało dwóch na trzech pasażerów.

W busach blisko 60% pasażerów podróżowało z biletem jednorazowym normalnym.

W Kolejach Śląskich rozkład wykorzystania biletów był równomierny, a odsetek wykorzystania poszczególnych rodzajów biletów wahał się od 22% do blisko 28%.

W pociągach spółki Przewozy Regionalne blisko 60% pasażerów posiadało bilet okresowy.

Rysunek 45. Struktura biletów wykorzystywanych przez pasażerów pojazdów komunikacji zbiorowej

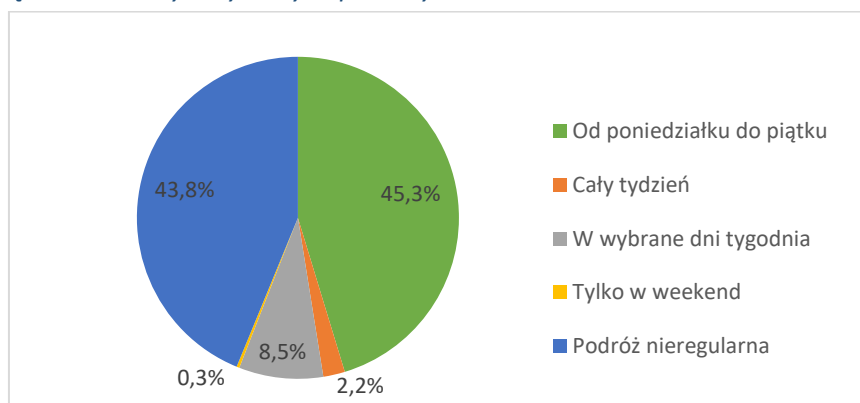


10.6. Częstotliwość podróży, powody wyboru komunikacji zbiorowej

Blisko połowa respondentów (45%) korzystających z komunikacji zbiorowej, swoją podróż wykonuje od poniedziałku do piątku. Podobny odsetek (44%) badanych podróżował nieregularnie.

Co 10 osoba podróżowała w wybrane dni w tygodniu (np. tylko w poniedziałek i czwartek), a 2% badanych deklarowało, że swoją podróż powtarza na badanej trasie codziennie.

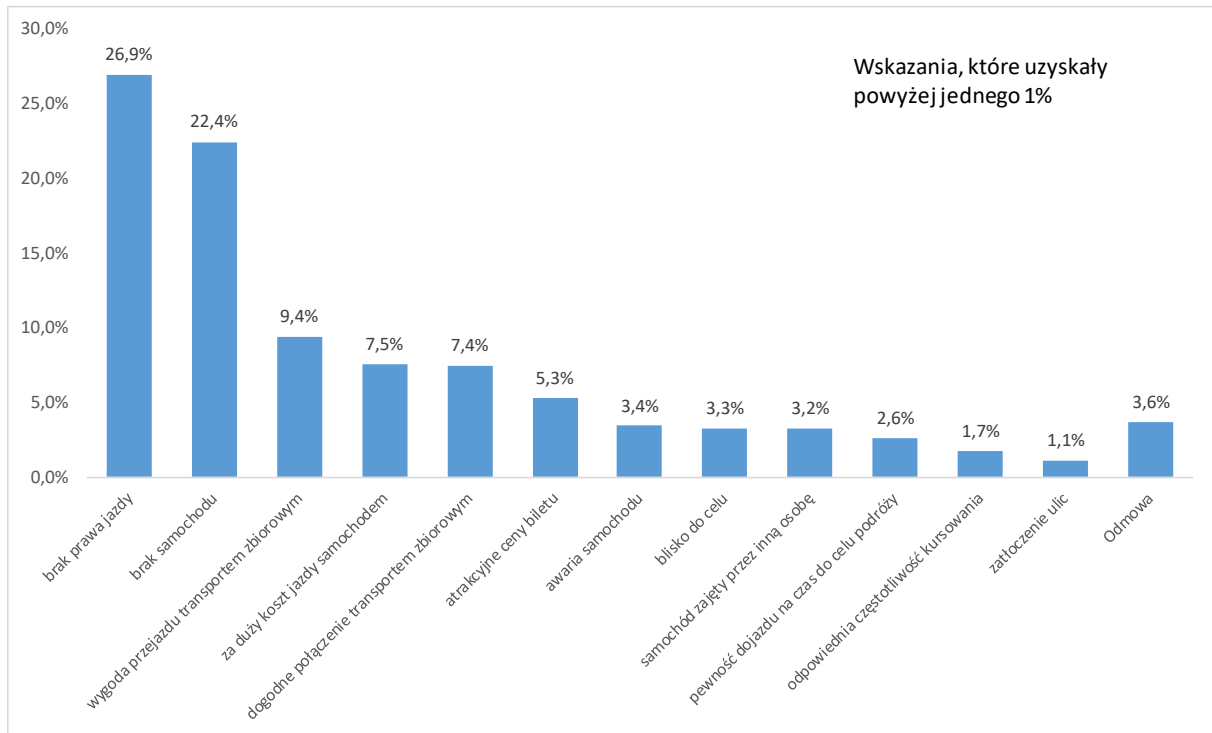
Rysunek 46. Częstotliwość wykonywanych podróży



Podróżni najczęściej zdecydowali się na przejazd komunikacją zbiorową z powodu braku prawa jazdy, lub braku samochodu. Te dwa powody były wskazywane przez blisko połowę respondentów.

Co 10 osoba deklarowała, że wybiera komunikację zbiorową ze względu na wygodę przejazdu.

Rysunek 47. Powody wyboru komunikacji zbiorowej



11. Uzupelniające pomiary napełnień środków transportu zbiorowego

11.1. Metodyka wykonania pomiarów

Dane dotyczące napełnień w pojazdach przewoźników obsługujących Strefę 0 zostały pozyskane od:

- KZK GOP,
- MZKP Tarnowskie Góry,
- MZK Tychy,
- ZKM Zawiercie,
- GTV Bus,
- ZGKiM Sośnicowice,
- Koleje Śląskie i Przewozy Regionalne, dane przekazane przez Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego.

Uzupelniający pomiar napełnień w środkach transportu zbiorowego obejmował jedynie sieć połączeń autobusowych PKM Jaworzno z pominięciem linii nocnych i weekendowych.

Badanie w Jaworznie odbywało się we wtorki, środy i czwartki w godzinach szczytu porannego (6:00-10:00) i popołudniowego (14:00-18:00). Pomiar napełnień w środkach transportu zbiorowego w Jaworznie wykonano w okresie od 10.05.2018 do 30.05.2018.

Pomiar przeprowadzono wewnątrz autobusów. Polegał on na liczeniu pasażerów wsiadających i wysiadających na każdym przystanku, a także określeniu, ile osób znajdowało się w pojeździe.

Do pojazdów obsługujących kursy, które rozpoczynały bieg w okresach szczytowych, ankieterzy wsiadali na przystankach początkowych. W przypadku kursów, które rozpoczynały bieg przed szczytem, ankieterzy wsiadali na przystanku pośrednim, na którym pojazd zatrzymywał się w okolicach godziny 6:00 lub 14:00. Według analogicznych zasad ankieterzy kończyli pomiar.

Pomiar liczby osób wsiadających i wysiadających z autobusów PKM Jaworzno odbywał się w pojazdach poruszających się na terenie Jaworzna, Sosnowca, Mysłowic, Katowic i gminy Chrzanów.

Wszystkie dane z napełnień uzyskane od przewoźników oraz dane z pomiaru uzupelniającego w Jaworznie zostały zamieszczone w Załącznikach 11-18 do niniejszego opracowania.

12. Badanie funkcji oporu odcinków

Rozkład potoków samochodowych na model sieci, zależy w sferze podaży od zastosowanych algorytmów rozkładu oraz od opisu sieci. W szczególności istotne jest zastosowanie właściwych funkcji oporu odcinków. Funkcje te mają za zadanie odwzorować wpływ popytu na przejazdy po konkretnym elemencie sieci (odcinek drogowy) na koszty przejazdu po tym odcinku (czas). Zarówno funkcje jak i ich parametry zostały w szeregu badań określone i stosowane są w modelach ruchu. Nie mniej, wskazane jest ich indywidualne dopasowanie, z uwagi na różnice w zachowaniach komunikacyjnych kierowców czy w stosowanych rozwiązaniach technicznych. Na terenie Metropolii Górnośląsko-Zagłębiowskiej oraz gminy Jaworzno ważny może być również udział pojazdów ciężkich w ruchu. Co prawda są one odwzorowywane w modelu, a funkcje oporu przeliczane są w pojazdach umownych, jednak przeliczniki nie w każdej sytuacji potrafią odwzorować wpływ tych pojazdów na warunki ruchu.

W celu zindywidualizowania funkcji oporu odcinków dla modelu ruchu Metropolii Górnośląsko-Zagłębiowskiej oraz gminy Jaworzno (gminy te tworzą łącznie strefę 0 studium), dokonano na jej 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.

Badanie wykonano w dwóch okresach: jesienią 2017 r. i wiosną 2018 r. W każdym punkcie pomiary wykonywano w czterech okresach dnia roboczego (ruch swobodny, szczyt poranny, międzyszczyt, szczyt popołudniowy) powtarzając badania w trzy kolejne dni. Pomiary wykonane zostały w interwałach 5-minutowych.

Pomiary czasów przejazdu zostały przeprowadzone osobno dla samochodów osobowych, lekkich samochodów ciężarowych o DMC <3,5t (dostawczych) oraz samochodów ciężarowych o DMC > 3,5t. Badanie średniego czasu przejazdu odcinka wykonane zostało metodą wideo, dwoma sposobami. Pierwszy polegał na badaniu dłuższych odcinków za pomocą dwóch kamer (na początku i na końcu). Wadą takiego badania było to, że próba pojazdów na początku i na końcu odcinka pomiarowego mogła być różna, przez to liczba pomiarów czasu przejazdu była ograniczona. Drugim sposobem było badanie czasu przejazdu na krótszym odcinku, przy pomocy jednej kamery. W tym wypadku badamy bardziej prędkość chwilową, ale liczba pomiarów jest znacznie większa. Baza z wynikami pomiarów z uwagi na jej wielkość została umieszczona w Załączniku 19, bezcelowe jest natomiast sensu przedstawianie podsumowań, gdyż nie są one wykorzystywane do badania funkcji oporu.

Dobór lokalizacji punktów pomiarowych patrz. Tabela 19 przeprowadzony został tak, aby pomiar pozwolił na badanie funkcji oporu odcinków w kategoriach odwzorowywanych w modelu sieci drogowo-ulicznej Metropolii Górnośląsko-Zagłębiowskiej oraz gminy Jaworzno. W Tabeli 20 przedstawiono przyjęty podział na kategorię odcinków, wraz z podaniem przyjętych dla nich wstępnie

parametrów takich jak przepustowość modelowa w poj.um./h oraz prędkość w ruchu swobodnym. Dla każdej z tych kategorii poszukano funkcji oporu odcinka z parametrami najlepiej dopasowującymi ją do wyniku pomiaru. Warto zauważyć, że poszukiwania funkcji wykonywano na względnych wartościach przepustowości i prędkości swobodnej, co pozwala na indywidualną zmianę tych parametrów dla modelowanego odcinka.

Na Rysunkach 48 - 58 przedstawiono na wykresach najbardziej dopasowane funkcje oporu dla poszczególnych kategorii odcinków. Zestaw badanych funkcji jest zamknięty obejmuje funkcje INRETS, BPR, BPR2. Funkcje te zostały wyznaczone jako najlepiej odwzorowujące opór odcinków w szeregu wcześniejszych badań na uczelniach i w instytutach na całym świecie. Niniejsze badanie miało za zadanie, wybranie z pośród zestawu funkcji i dopasowanie jej parametrów, tak by otrzymać jak największą zgodność z wynikami pomiaru. Najlepsze wyniki otrzymano dla funkcji oporu skonstruowanej na bazie funkcji BPR:

$$t = t_0 * (1 + a * (\frac{N}{C})^b)$$

gdzie:

t - czas przejazdu odcinka,
t₀ - czas przejazdu w warunkach swobodnych,
N - natężenie ruchu,
C - przepustowość odcinka,
a,b - szukane parametry.

przekształconej do postaci:

$$\frac{V}{V_0} = \frac{1}{1 + a * (\frac{N}{C})^b}$$

gdzie:

V - prędkość ruchu,
V₀ - prędkość w ruchu swobodnym,
pozostałe oznaczenia jak wyżej.

Dopasowanie to jest zróżnicowane, w niektórych przypadkach nie udało się uzyskać dopasowania ścisłego i nie jest w związku z tym zadawalające. W raporcie wybrano funkcje i parametry najbardziej dopasowane, natomiast decyzję o zastosowaniu konkretnej funkcji w modelu pozostawiono do etapu modelowania ruchu i weryfikacji modelu za pomocą pomiarów natężeń. Dalsze prace nad funkcjami oporu będą obejmowały ponowną próbę wyznaczenia parametrów funkcji przy weryfikacji wyników pomiaru, grupowaniu wyników w przedziałach. W przypadku gdyby nadal nie udało się uzyskać wystarczającej korelacji, w modelu zastosowane zostaną funkcje i parametry zalecane dla tej kategorii dróg. Zestaw zastosowanych funkcji i parametrów zostanie podany w opisie modelu.

Tabela 19. 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 w jezdnię	Wjazdy
Będzin - Kołtątaja	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 - Sobieskiego	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 (Jana Pawła II - Lelewela)	500	Z	-	1x2	tak	50	Ś	tak	tak	nie	nie	tak
Katowice - Gliwicka (Lelewela - Pokoju)	400	Z	-	1x2	tak	20	Ś	nie	tak	tak	nie	tak
Katowice - Gliwicka (Zamułkowa-Zarębskiego)	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

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 w jezdnię	Wjazdy
Siemianowice Śląskie - Kościelna	450	L	-	1x2	tak	50	Ś	nie	tak	tak	nie	tak
Siemianowice Śląskie - Zwycięstwa	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 - DW913	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

Ś – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej

Z – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim

P – tereny peryferyjne

N – tereny niezabudowane

1) – przejście dla pieszych z sygnalizacją

Tabela 20. Spis klas Dróg z przypisanymi prędkościami swobodnymi oraz przepustowościami.

Klasa drogi	Obszar	Prędkość swobodna [km/h]	Przepustowość [poj.um./h]
A [2x4]	N	135	7 500
A [2x3]	N	135	5 000
A [2x2]	N	120	3 500
S [2x3]	N	120	3 300
S [2x2]	N	110	2 500
GP [2x3]	N	90	2 700
GP [2x2]	N	90	2 400
GP [1x4]	N	85	2 200
GP [1x2]	N	80	2 000
G [2x3]	Z	70	1 800
G [2x2]	N	60	2 300
G [2x2]	P	60	2 300
G [2x2]	Z	50	2 000
G [2x2]	Ś	40	2 000
G [1x4]	P	60	2 200
G [1x4]	Z	50	2 000
G [1x4]	Ś	40	1 800
G [1x2]	N	50	2 300
G [1x2]	P	50	1 800
G [1x2]	Z	50	1 600
G [1x2]	Ś	40	1 200
Z [2x3]	P	55	1 600
Z [1x4]	P	55	1 600
Z [1x4]	Ś	45	1 200
Z [1x2]	N	45	1 100
Z [1x2]	P	45	1 100
Z [1x2]	Z	40	1 000
Z [1x2]	Ś	40	1 000
L		40	900

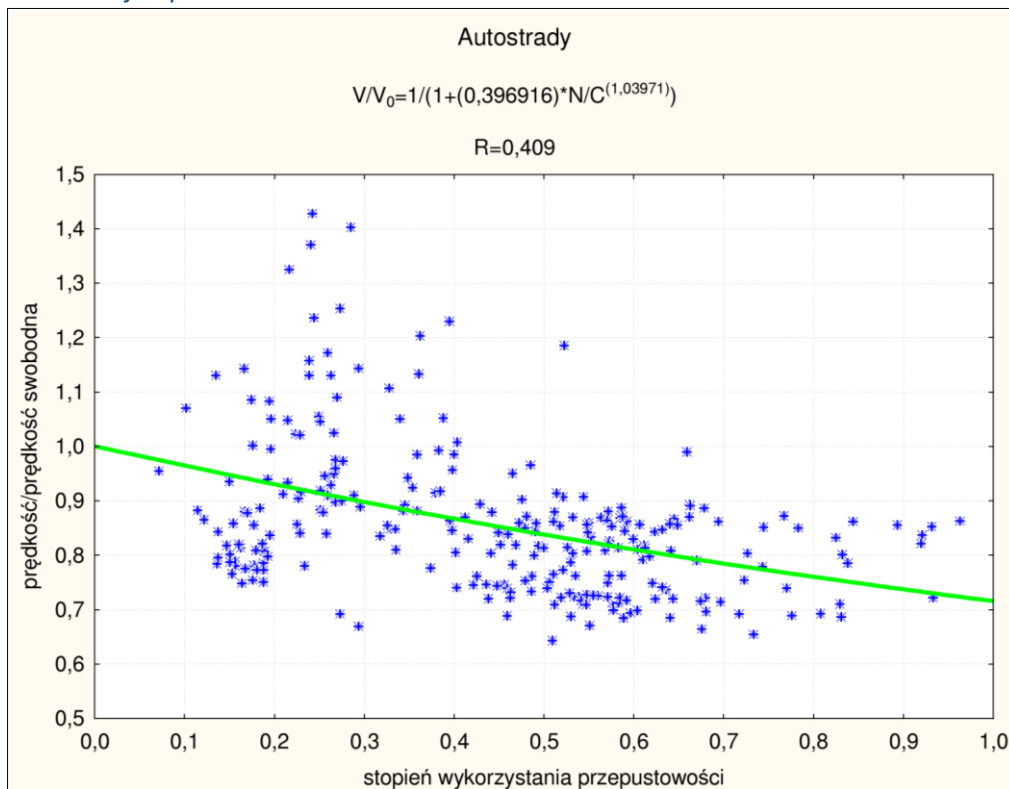
Ś – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej

Z – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim

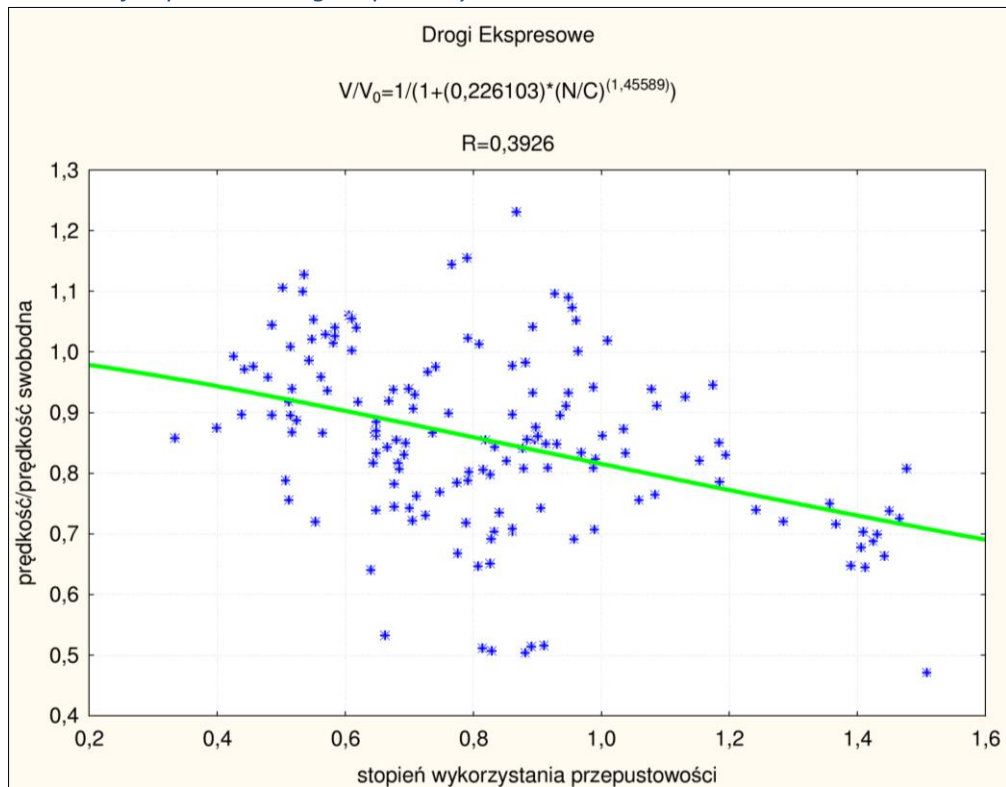
P – tereny peryferyjne

N – tereny niezabudowane

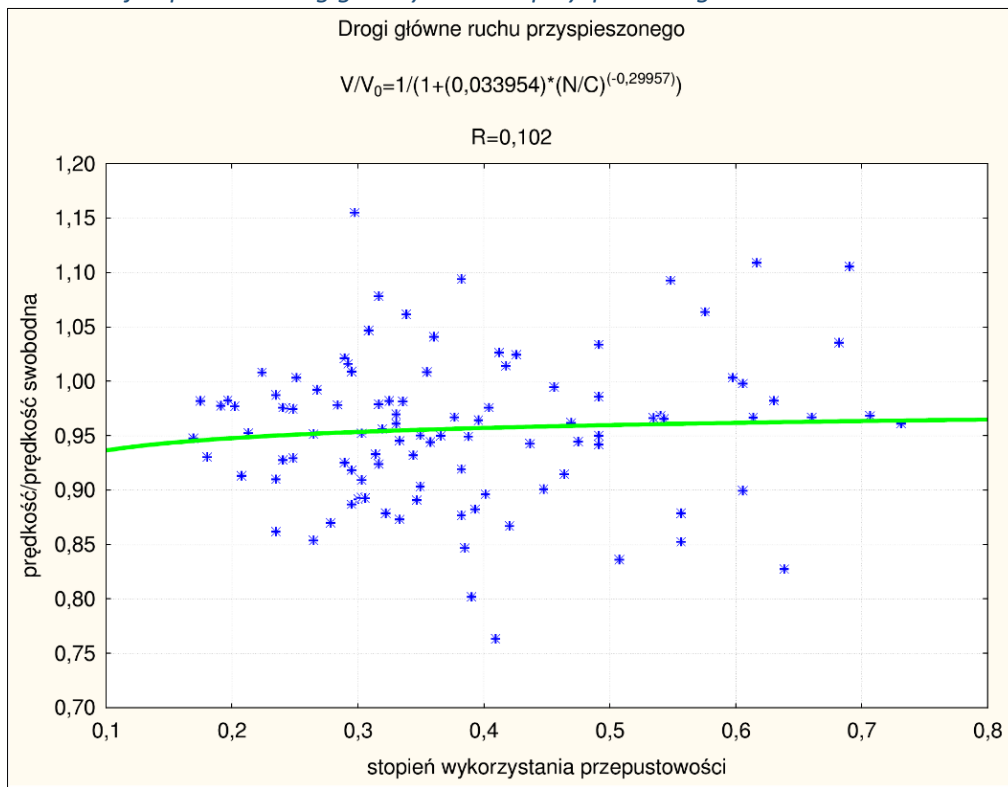
Rysunek 48. Funkcja oporu dla autostrad.



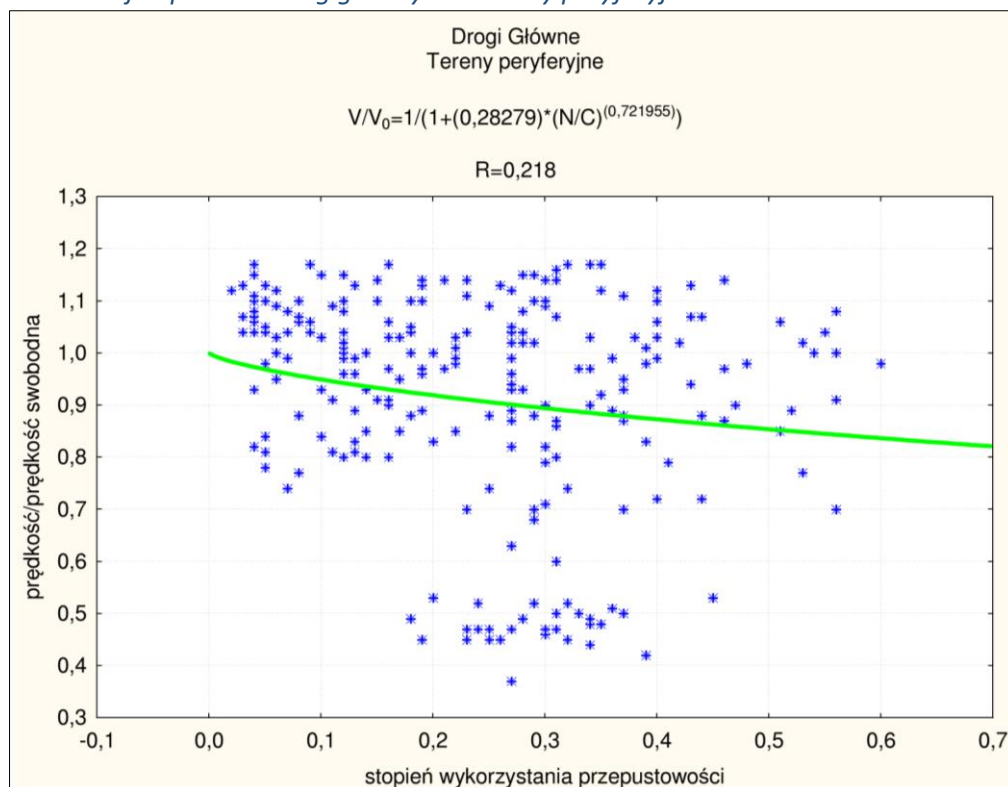
Rysunek 49. Funkcja oporu dla dróg ekspresowych.



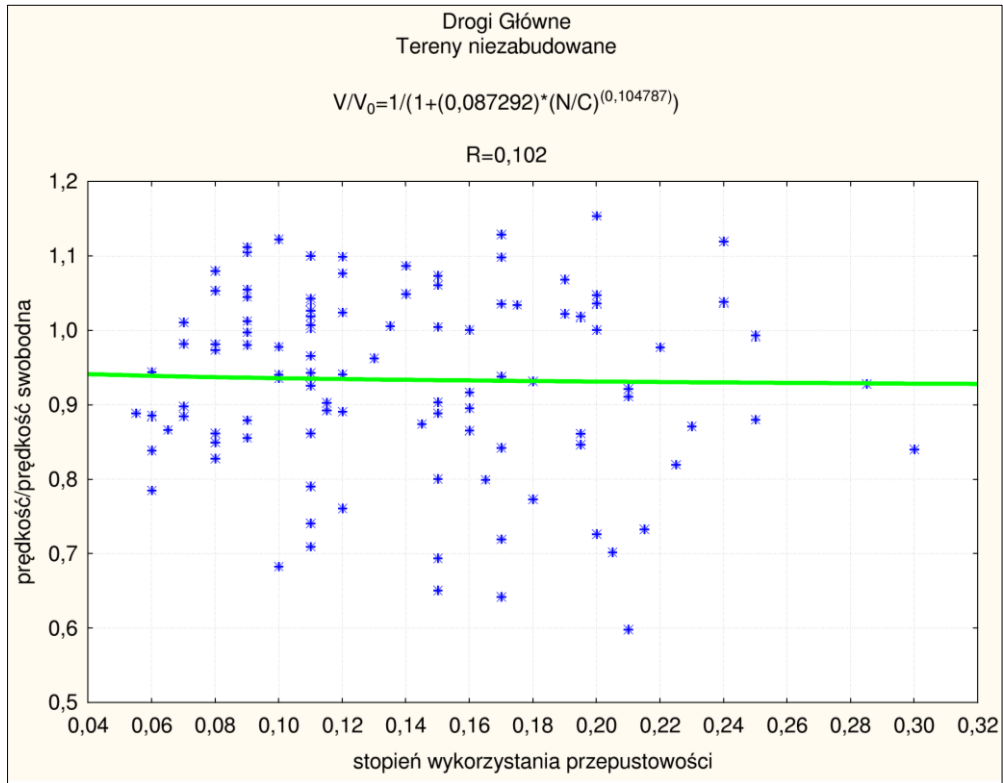
Rysunek 50. Funkcja oporu dla dróg głównych ruchu przyspieszonego.



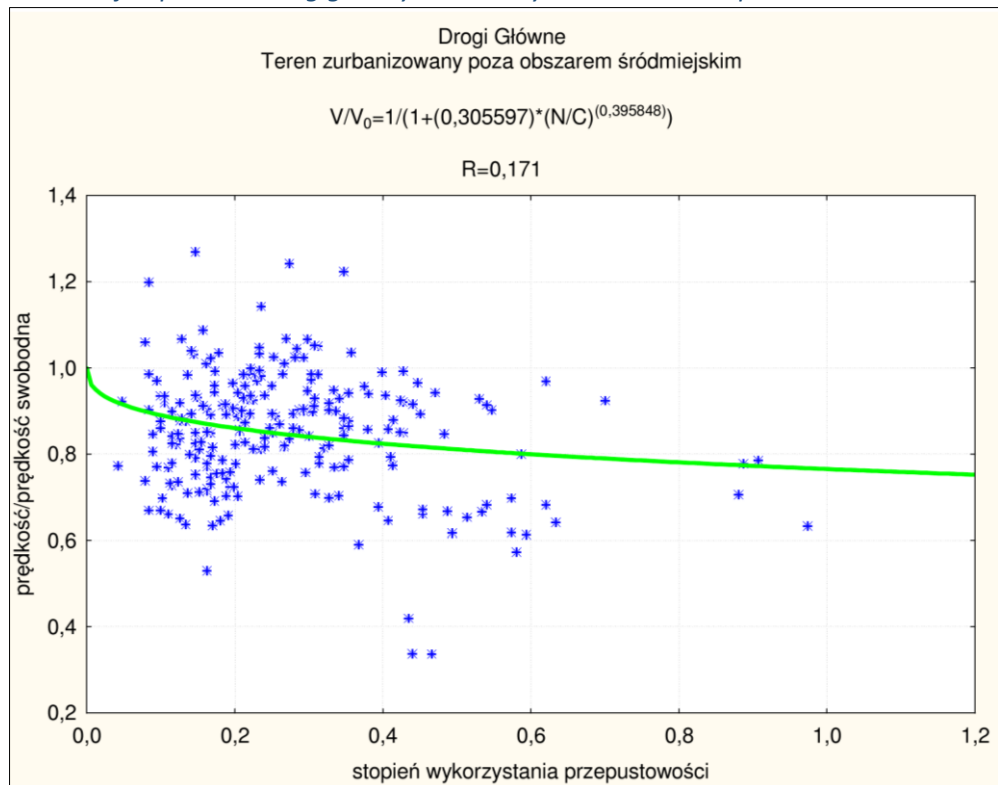
Rysunek 51. Funkcja oporu dla dróg głównych – tereny peryferyjne.



Rysunek 52 Funkcja oporu dla dróg głównych – tereny niezabudowane.

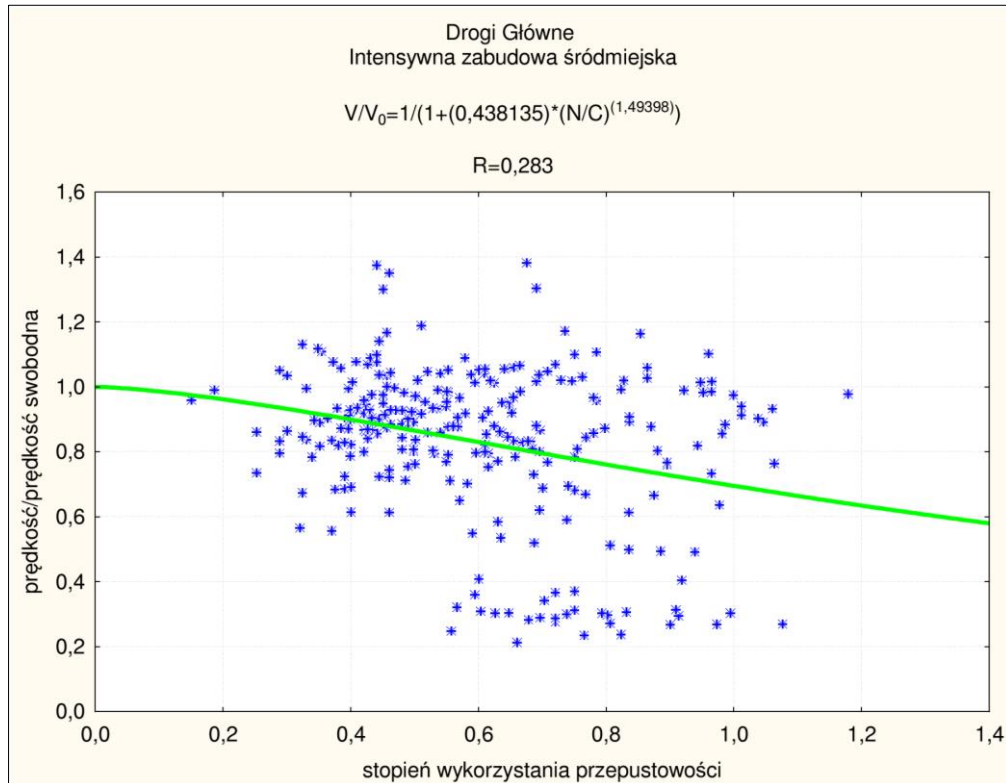


Rysunek 53. Funkcja oporu dla dróg głównych – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim.

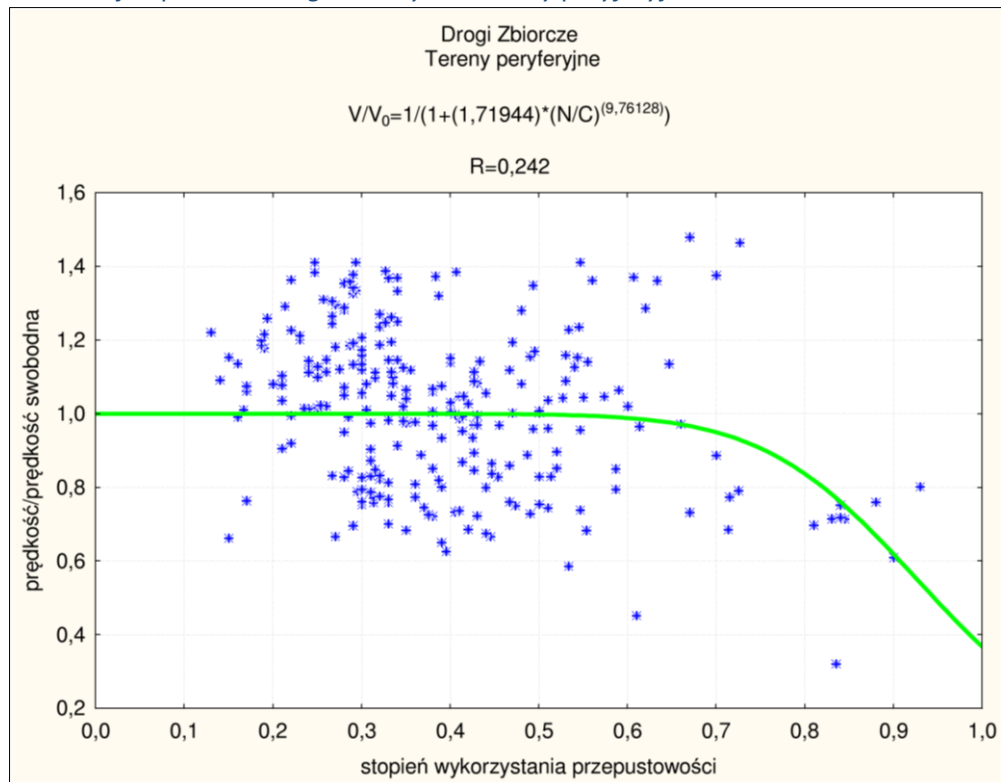




Rysunek 54. Funkcja oporu dla dróg głównych – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.

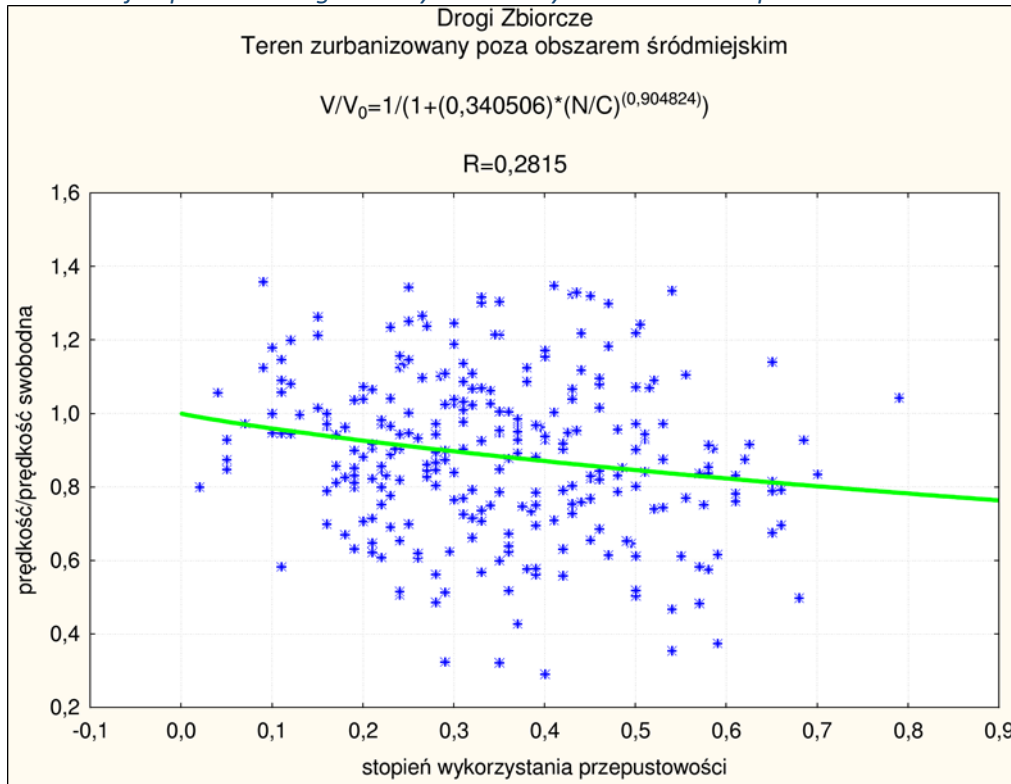


Rysunek 55. Funkcja oporu dla dróg zbiorczych – tereny peryferyjne.

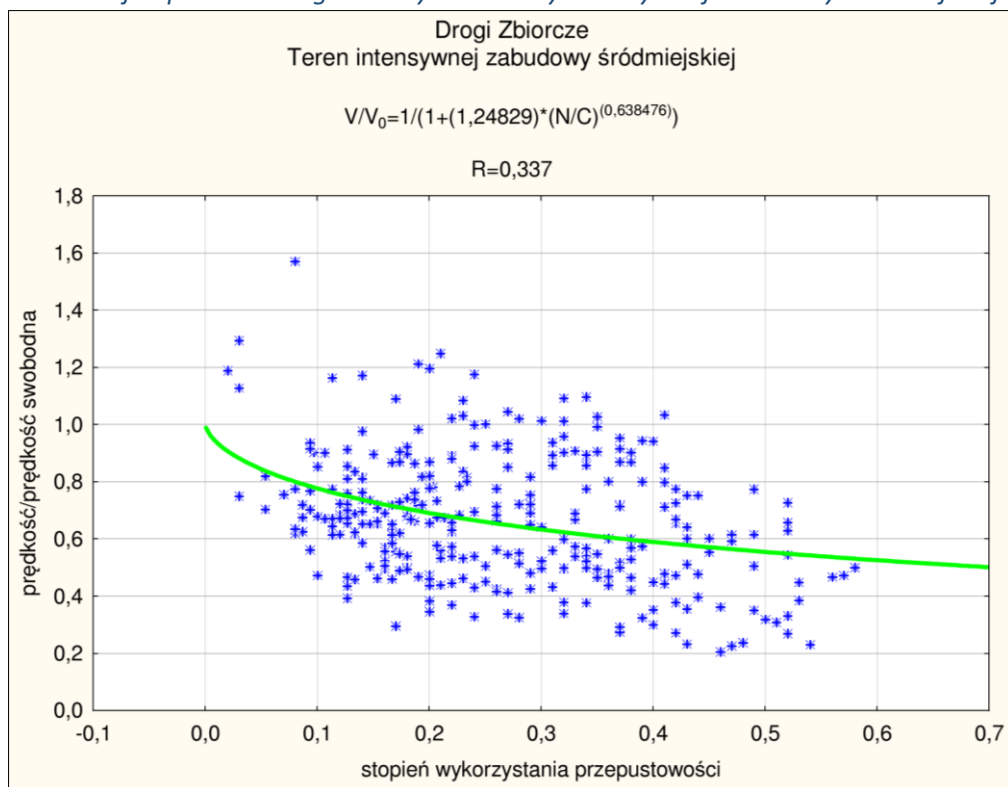




Rysunek 56. Funkcja oporu dla dróg zbiorczych – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim.

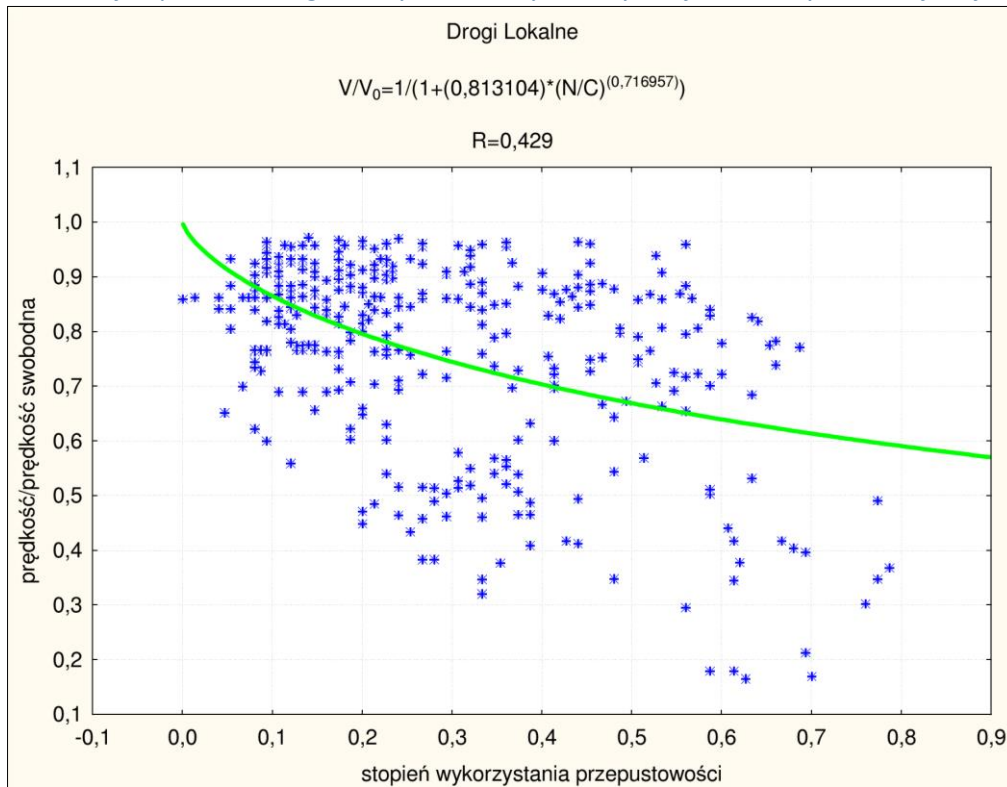


Rysunek 57. Funkcja oporu dla dróg zbiorczych – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.





Rysunek 58 Funkcja oporu dla dróg lokalnych – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.



Spis tabel

Tabela 1. Zestawienie dziesięciu najbardziej obciążonych punktów ekranowych.....	14
Tabela 2. Godziny szczytu porannego i popołudniowego dla badanych punktów ekranowych.....	15
Tabela 3. Najbardziej obciążone punkty kordonu zewnętrznego.	20
Tabela 4. Natężenie ruchu docelowego i źródłowego dla dziesięciu najbardziej obciążonych punktów kordonu zewnętrznego	20
Tabela 5. Godzin szczytu porannego i popołudniowego dla badanych punktów kordonu zewnętrznego	21
Tabela 6. Wielkość natężenia ruchu tranzytowego źródłowego i docelowego dla wybranych punktów pomiarowych.....	31
Tabela 7. Zestawienie par punktów kordonu zewnętrznego na największym natężeniu ruchu tranzytowego.....	31
Tabela 8. Zestawienie dziesięciu najbardziej obciążonych punktów kordonu wewnętrznego.....	39
Tabela 9. Występowanie godzin szczytu porannego i popołudniowego dla badanych punktów kordonu wewnętrznego.....	40
Tabela 10. Zestawienie dziesięciu najbardziej obciążonych węzłów i skrzyżowań.....	45
Tabela 11. Godziny szczytu porannego i popołudniowego dla badanych węzłów i skrzyżowań.....	46
Tabela 12. Zestawienie wyników dla punktów dodatkowych.....	47
Tabela 13. Stopień napełnienia pojazdów komunikacji zbiorowej w punktach kordonu wewnętrznego	53
Tabela 14. Stopień napełnienia pojazdów transportu zbiorowego w punktach kordonu zewnętrznego	58
Tabela 15. Gmina źródła podróży respondentów w Strefie 0 – TOP 10 gmin.....	62
Tabela 16. Gmina źródła podróży respondentów w Strefie 1 – TOP 10 gmin.....	62
Tabela 17. Gmina celu podróży respondentów w Strefie 0 – TOP 10 gmin.....	63
Tabela 18. Gmina celu podróży respondentów w Strefie 1 – TOP 10 gmin.....	63
Tabela 19. Odcinki pomiarowe z uwzględnieniem ich cech.....	69
Tabela 20. Spis klas Dróg z przypisanymi prędkościami swobodnymi oraz przepustowościami.	72

Spis rysunków

Rysunek 1. Lokalizacja punktów pomiarowych w Strefie 0.....	5
Rysunek 2. Dni wykonywania pomiarów i badań.....	6
Rysunek 3. Lokalizacja punktów pomiarowych na ekranach kolejowych w Strefie 0.....	9
Rysunek 4. Natężenie ruchu na ekranach - sumarycznie i dla samochodów osobowych.....	10
Rysunek 5. Natężenie ruchu na ekranach - dla pozostałych typów pojazdów.....	11
Rysunek 6. Struktura rodzajowa ruchu w punktach ekranowych	12
Rysunek 7. Natężenie ruchu na poszczególnych ekranach.	13
Rysunek 8. Lokalizacja punktów pomiarowych kordonu zewnętrznego w Strefie 0.	16
Rysunek 9. Struktura rodzajowa ruchu w punktach kordonu zewnętrznego	17
Rysunek 10. Natężenie ruchu w punktach kordonu zewnętrznego - sumarycznie i dla samochodów osobowych	18
Rysunek 11. Natężenie ruchu w punktach kordonu zewnętrznego - dla pozostałych typów pojazdów	19



Rysunek 12. Natężenia ruchu źródłowego, docelowego i tranzytowego na kordonie zewnętrznym. .	23
Rysunek 13. Rozkładu natężenia ruchu docelowego - sumarycznie i dla samochodów osobowych ...	25
Rysunek 14. Rozkładu natężenia ruchu docelowego – dla pozostałych typów pojazdów.....	26
Rysunek 15. Rozkładu natężenia ruchu źródłowego - sumarycznie i dla samochodów osobowych	27
Rysunek 16. Rozkładu natężenia ruchu źródłowego – dla pozostałych typów pojazdów	28
Rysunek 17. Rozkładu natężenia ruchu tranzytowego - sumarycznie i dla samochodów osobowych.	29
Rysunek 18. Rozkładu natężenia ruchu tranzytowego - dla pozostałych typów pojazdów	30
Rysunek 19. Czas przejazdu dla ruchu tranzytowego zewnętrznego.....	32
Rysunek 20. Najbardziej popularne trasy w ruchu tranzytowym przez Strefę 0	32
Rysunek 21. Najbardziej popularne trasy w wewnętrznym ruchu tranzytowym	33
Rysunek 22. Czas przejazdu dla ruchu tranzytowego wewnętrznego	34
Rysunek 23. Lokalizacja punktów pomiarowych kordonu wewnętrznego z wyszczególnieniem punktów do identyfikacji korzytarzy tranzytowych w Strefie 0.	35
Rysunek 24. Struktura rodzajowa ruchu w punktach kordonu wewnętrznego	36
Rysunek 25. Natężenie ruchu w punktach kordonu wewnętrznego - sumarycznie i dla samochodów osobowych	37
Rysunek 26. Natężenie ruchu w punktach kordonu wewnętrznego - pozostałe typy pojazdów	38
Rysunek 27. Lokalizacja węzłów i skrzyżowań, na których zrealizowano pomiar w Strefie 0.....	41
Rysunek 28. Struktura rodzajowa ruchu na badanych skrzyżowaniach i węzłach.....	42
Rysunek 29. Natężenie ruchu na węzłach i skrzyżowaniach - sumarycznie i dla samochodów osobowych	43
Rysunek 30. Natężenie ruchu na węzłach i skrzyżowaniach - dla pozostałych typów pojazdów	44
Rysunek 31. Natężenie ruchu w punktach dodatkowych - sumarycznie i dla samochodów osobowych	48
Rysunek 32. Natężenie ruchu w punktach dodatkowych - dla pozostałych typów pojazdów.....	49
Rysunek 33. Lokalizacja punktów drogowego kordonu wewnętrznego, na których badano napełnienie pojazdów transportu zbiorowego w Strefie 0.....	50
Rysunek 34. Lokalizacja punktów kordonu wewnętrznego kolejowego, na których badano napełnienie pojazdów transportu zbiorowego w Strefie 0.....	51
Rysunek 35. Liczba pasażerów w środkach komunikacji zbiorowej w punktach kordonu wewnętrznego	52
Rysunek 36. Struktura liczby przejazdów organizatorów/przewoźników komunikacji zbiorowej w punktach kordonu wewnętrznego	54
Rysunek 37. Lokalizacja punktów kordonu zewnętrznego drogowego, na których badano napełnienie środków transportu zbiorowego w Strefie 0.....	55
Rysunek 38. Lokalizacja punktów kordonu zewnętrznego kolejowego, na których badano napełnienie środków transportu zbiorowego w Strefie 0.....	56
Rysunek 39. Liczba pasażerów w środkach komunikacji zbiorowej w punktach kordonu zewnętrznego	57
Rysunek 40. Struktura przewozów dla organizatorów/przewoźników komunikacji zbiorowej w punktach kordonu zewnętrznego	59
Rysunek 41. Lokalizacja punktów kordonu zewnętrznego dla badania ankietowego w Strefie 0.....	60
Rysunek 42. Struktura płci respondentów w badaniu ankietowym w pojazdach komunikacji zbiorowej	61
Rysunek 43. Struktura wieku respondentów w badaniu ankietowym w pojazdach komunikacji zbiorowej.....	61



Rysunek 44. Struktura motywacji podróży wśród pasażerów badanych w pojazdach komunikacji zbiorowej.....	64
Rysunek 45. Struktura biletów wykorzystywanych przez pasażerów pojazdów komunikacji zbiorowej	65
Rysunek 46. Częstotliwość wykonywanych podróży.....	65
Rysunek 47. Powody wyboru komunikacji zbiorowej.....	66
Rysunek 48. Funkcja oporu dla autostrad.....	73
Rysunek 49. Funkcja oporu dla dróg ekspresowych.....	73
Rysunek 50. Funkcja oporu dla dróg głównych ruchu przyspieszonego.....	74
Rysunek 51. Funkcja oporu dla dróg głównych – tereny peryferyjne.....	74
Rysunek 52 Funkcja oporu dla dróg głównych – tereny niezabudowane.....	75
Rysunek 53. Funkcja oporu dla dróg głównych – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim.....	75
Rysunek 54. Funkcja oporu dla dróg głównych – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.....	76
Rysunek 55. Funkcja oporu dla dróg zbiorczych – tereny peryferyjne.....	76
Rysunek 56. Funkcja oporu dla dróg zbiorczych – tereny zurbanizowane poza obszarem śródmiejskim.....	77
Rysunek 57. Funkcja oporu dla dróg zbiorczych – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.....	77
Rysunek 58 Funkcja oporu dla dróg lokalnych – tereny intensywnej zabudowy śródmiejskiej.....	78