



rISTEYS

URBAN & TRANSPORTATION PLANNING

/MODEL TRANSPORTOWY GNIEZNA

/ RAPORT KOŃCOWY

/ Rafał Kucharski, Tomasz Kulpa,
Piotr Bielański, Krystian Banet

MODEL TRANSPORTOWY GNIEZNA

 RAPORT KOŃCOWY

 ZESPÓŁ AUTORSKI:

Rafał Kucharski

Tomasz Kulpa

Piotr Bielański

Krystian Banet



Spis treści

1. Wstęp	4
2. Prognozy ruchu.....	5
2.1. Wstęp	5
2.2. Dane wejściowe	5
2.3. Budowa modelu sieci transportowej	5
2.4. Budowa modelu popytu.....	7
2.5. Analiza ruchu tranzytowego przez obszar opracowania.....	12
2.6. Wyniki i ich graficzna reprezentacja	15
3. Pomiary ruchu.....	18
3.1. Okres prowadzenia pomiarów	18
3.2. Metodologia przeprowadzenia pomiarów	18
3.3. Punkty objęte pomiarem.....	18
3.4. Czynniki wpływające na pomiar ruchu.....	26
3.4.1. Warunki atmosferyczne	27
3.4.2. Objazdy i zamknięcie dróg	27
3.4.3. Zdarzenia drogowe	27
3.5. Ogólne wyniki pomiarów	27
3.5.1. Ruch pojazdów ciężarowych i autobusów.....	29
3.5.2. Ruch pieszy i rowerowy	30
3.6. Szczegółowe wyniki pomiarów	31
4. Kalibracja modelu ruchu	53





1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest analiza wpływu nowoprojektowanego zagospodarowania terenów kolejowych w Gnieźnie na sieć drogową Gniezna. W szczególności określenie liczby generowanych podróży i zmiany w rozkładzie ruchu na okoliczną sieć drogową, oraz zmiany w ogólnych parametrach funkcjonowania sieci.

Analiza wpływu nowego generatora ruchu powszechną metodą jest wykorzystanie modelu ruchu, który obejmuje podróże wykonywane przez mieszkańców obszaru w godzinie szczytu komunikacyjnego. Na tej podstawie możemy odpowiedzieć na pytania: czy układ komunikacyjny obszaru jest dopasowany do potrzeb komunikacyjnych mieszkańców, gdzie należy spodziewać się utrudnień komunikacyjnych i największych zakłóceń, jak dopasować układ komunikacyjny do potrzeb. Jeśli dostępny jest model symulacyjny wymaga to wprowadzania odpowiednich zmian. W analizowanym przypadku nie było dostępnego modelu ruchu, stąd konieczne było jest opracowanie od podstaw.

Na podstawie pozyskanych danych wejściowych stworzono zgodnie ze sztuką i praktyką inżynierską model ruchu dla Gniezna. Model wykonano przy użyciu specjalistycznego oprogramowania VISUM firmy PTV. Wynikami modelu są mapy z naniesioną siecią transportową obciążoną podróżami, omawiane skrótnie poniżej i szerzej w końcowej części. Można z nich odczytać natężenia ruchu na odcinkach. Wyniki uzyskane w modelu pokazują, jaki ruch generować będzie nowa zabudowa i jak sieć transportową należy dopasować do przyjęcia nowych podróży.





2. Model podróży

2.1. Wstęp

Dla określenia wielkości ruchu generowanego przez obecne i projektowane zagospodarowanie w analizowanym obszarze stworzono model ruchu. Model składa się z części odzwierciedlającej popyt (potencjały ruchotwórcze, więźba ruchu, podział zadań przewozowych) oraz części odzwierciedlającej podaż (sieć transportowa). Model został stworzony przy użyciu modelu czterostadiowego, zalecanej m.in. przez organizację Jaspers dla analizy efektywności ekonomicznej projektów transportowych. Model czterostadiowy składa się z:

- generacji ruchu, czyli określenia wielkości generowanego i absorbowanego przez rejony komunikacyjne,
- rozkładu przestrzennego ruchu, czyli określeniu źródeł i celów podróży,
- podziału zadań przewozowych, czyli określenia jakim środkiem transportu będą odbywać się podróże,
- rozkładu ruchu na sieć, czyli określenia natężenia ruchu na poszczególnych odcinkach.

2.2. Dane wejściowe

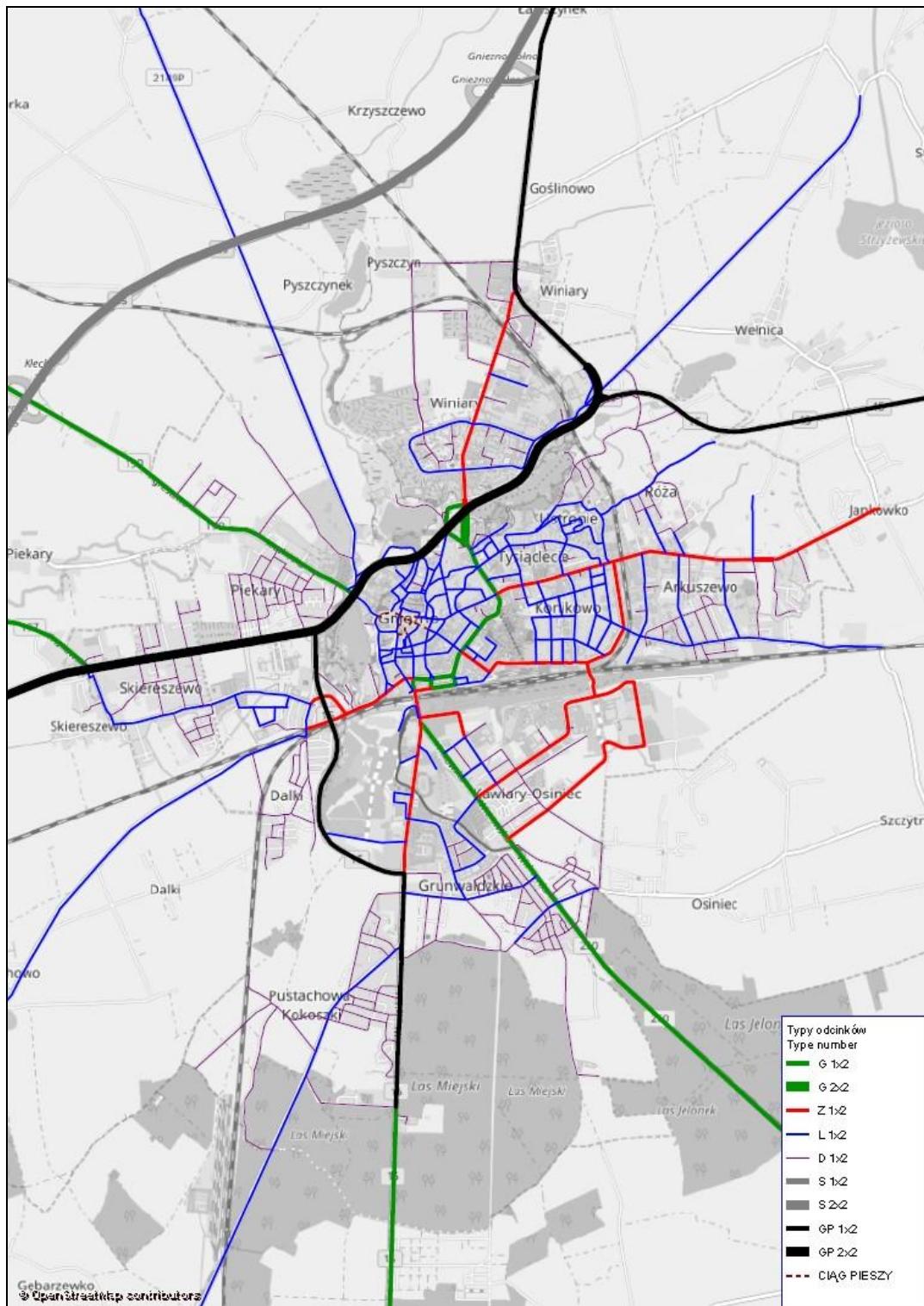
Model opierał się o zbiór danych wejściowych, wśród których istotne są:

- dane demograficzne i o rynku pracy, pozyskane z Bazy Danych Lokalnych GUS,
- wyniki pomiarów ruchu drogowego na wybranych skrzyżowaniach w obszarze planowanego zagospodarowania,
- program funkcjonalny zagospodarowania analizowanego obszaru.

2.3. Budowa modelu sieci transportowej

Sieć transportową modelowano w sposób uproszczony opierając każde skrzyżowanie na pojedynczym węźle, a ulice dwujezdniowe jako jeden odcinek. Sieć składa z węzłów (skrzyżowań) i odcinków (ulic łączących skrzyżowania). Drogi podzielono na klasy techniczne: ekspresowe, główne z ruchem przyspieszonym, główne, zbiorcze, lokalne i dojazdowe (odpowiednio S, GP, G, Z, L i D), określając liczbę pasów ruchu na kierunek. Mapę z podziałem typów odcinków przedstawiono na rysunku 1.





Rys. 1 Klasyfikacja odcinków drogowych w modelu ruchu dla Gniezna

Źródło: Opracowanie własne



2.4. Budowa modelu popytu

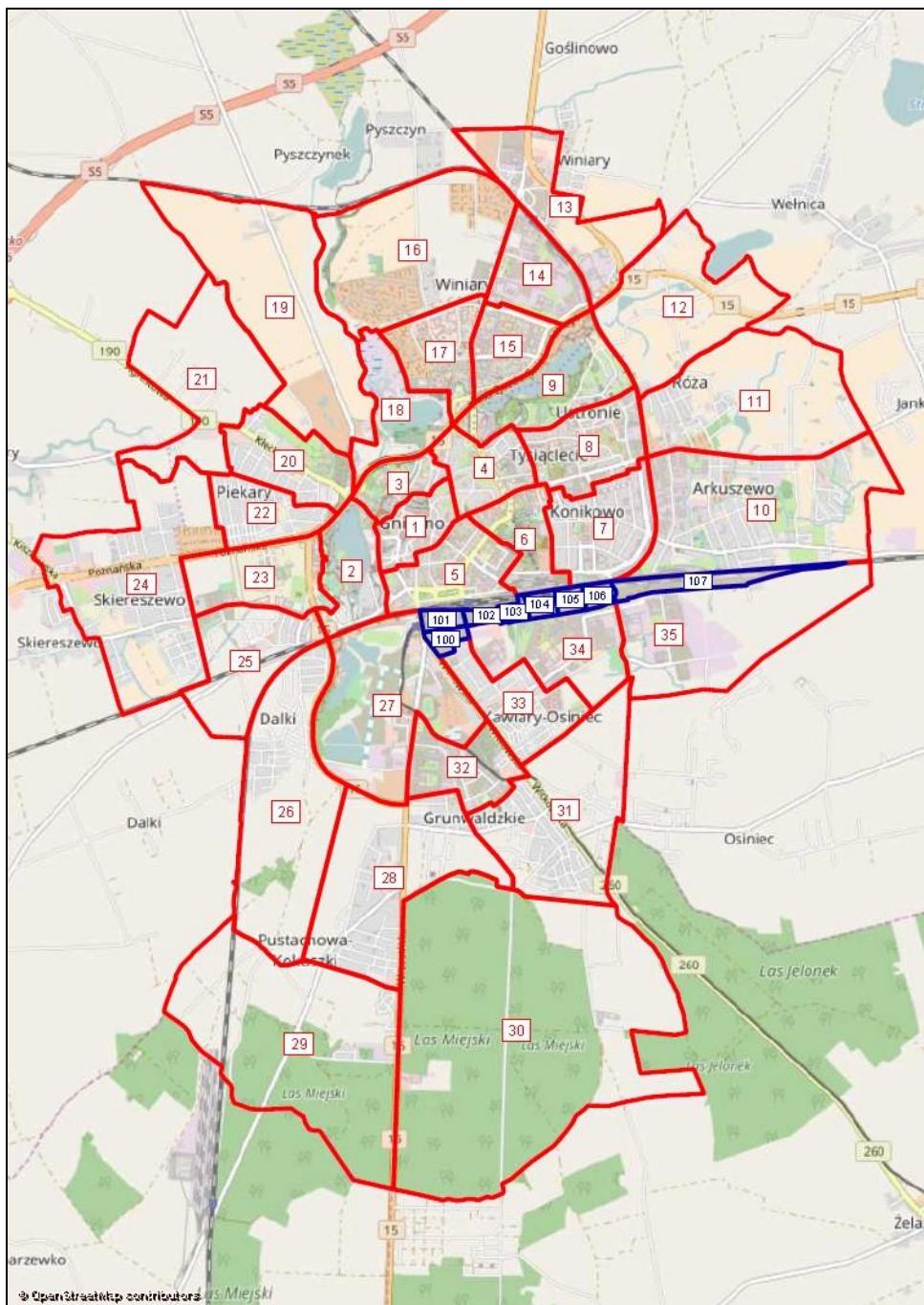
Zmiennymi objaśniającymi dla stanu istniejącego były: liczba mieszkańców poszczególnych rejonów komunikacyjnych, liczba miejsc pracy w usługach i przemyśle, liczba miejsc w szkołach oraz liczba miejsc na uczelniach. Dane te uzyskano na podstawie informacji o zagospodarowaniu przestrzennym analizowanego obszaru oraz publicznie dostępnych informacjach o ogólnej liczbie mieszkańców, miejsc pracy i miejsc w szkole oraz uczelniach wyższych.

W modelu wyróżniono następujące motywacje podróży:

- Dom-Praca (D-P),
- Praca-Dom (P-D),
- Dom-Nauka (D-N),
- Nauka-Dom (N-D),
- Dom-Uczelnia (D-U),
- Uczelnia-Dom (U-D),
- Dom-Inne (D-I),
- Inne-Dom (I-D),
- Niezwiązane z Domem (NZD).

Miasto podzielono na 35 podstawowych rejonów komunikacyjnych (oznaczone na rysunku 2 kolorem czerwonym) oraz na 8 dodatkowych (oznaczone na rysunku kolorem niebieskim), które obejmują obszar analizowanej inwestycji. Na etapie przygotowania modelu rejom dodatkowym nie przypisano żadnej wartości produkcji i atrakcji. Wartości te zostaną przypisane na podstawie opracowanych wariantów zagospodarowania.

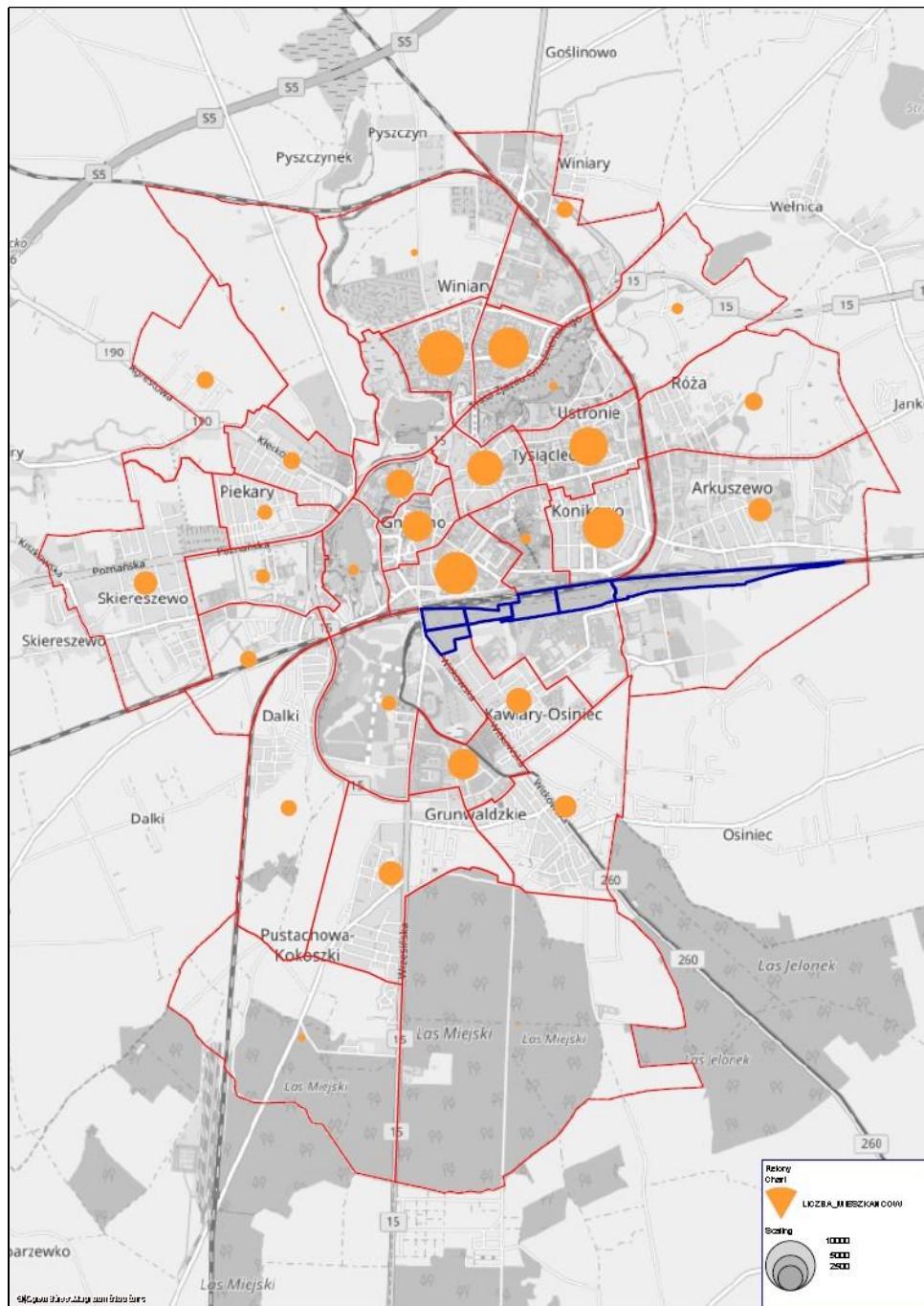
Z uwagi na brak wyników kompleksowych badań ruchu dla Gniezna w modelu popytu wykorzystano wyniki badań ruchu wykonanych w Radomiu.



Rys. 2 Podział Gniezna na rejony komunikacyjne

Źródło: Opracowanie własne

Na rysunku 3 przedstawiono rozmieszczenie ludności w poszczególnych rejonach. Obszarami o największej liczbie mieszkańców są obszary centrum miasta, a także obszary leżące na wschód i północ od centrum. W przypadku obszaru na północ od centrum, jest to rejon dużego osiedla mieszkaniowego, generującego również dużą liczbę podróży.



Rys. 3 Rozmieszczenie liczby ludności w rejonach komunikacyjnych

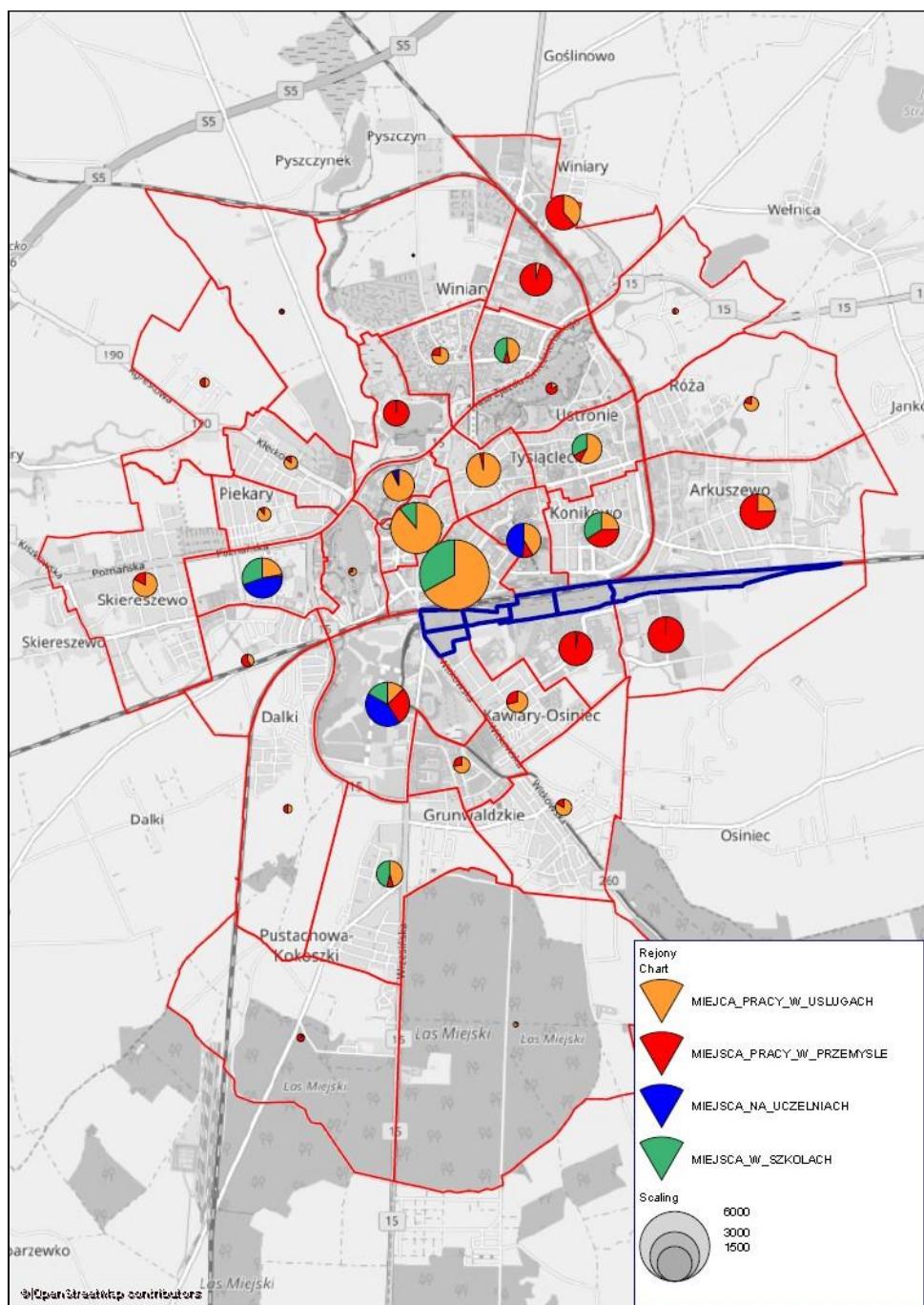
Źródło: Opracowanie własne

Na kolejnym rysunku przedstawiono liczbę miejsc pracy ogółem i w usługach, usługi, miejsc w szkołach i na uczelniach w poszczególnych rejonach komunikacyjnych. Obszary na południe od obszaru inwestycji charakteryzują się – z racji na ulokowanie tam strefy przemysłowej – dużą liczbą miejsc pracy w przemyśle. Lokalizacja w mieście szkół i uczelni wyższych powoduje, że tylko pojedyncze rejony będą generowały ruch do i z tych obiektów. Miejsca pracy w usługach występują w każdym rejonie, jednak rejony





w obszarze centrum mają ich najwięcej z racji na lokalizację tu większej liczby punktów usługowych, między innymi sklepów. Dodatkowo na obszarze zabytkowej części miasta funkcjonują liczne lokale gastronomiczne.



Rys. 4 Rozmieszczenie miejsc pracy i nauki w poszczególnych rejonach komunikacyjnych

Źródło: Opracowanie własne





W tworzeniu modelu potencjałów ruchotwórczych wykorzystano regresję liniową pojedynczą w postaci przedstawionej we wzorze nr 1.

$$Y = a \cdot X \quad (1)$$

gdzie: Y to zmienna objaśniana (potencjał ruchotwórczy), X to zmienna objaśniająca, a to parametr modelu. Parametry użyte w modelu gnieźnieńskim do wyznaczenia potencjałów wytwarzających i absorbujących dla rejonów komunikacyjnych zostały zestawione w tabelach 1. i 2.

Tab. 1. Formuły do wyznaczenia potencjałów wytwarzających (produkcji) dla rejonów komunikacyjnych

Motywacja	Parametr a	Zmienna objaśniająca X
D – P	0,42	ludność
P – D	1,09	miejsca pracy
D – N	0,06	ludność
N – D	0,80	miejsca w szkołach
D – U	0,04	ludność
U – D	0,90	miejsca na uczelniach
D – I	0,49	ludność
I – D	1,98	miejsca pracy w usługach
NZD	1,41	miejsca pracy w usługach

Źródło: opracowanie własne

Tab. 2. Formuły do wyznaczenia potencjałów absorbujących (atrakcji) dla rejonów komunikacyjnych

Motywacja	Parametr a	Zmienna objaśniająca X
D – P	1,07	miejsca pracy
P – D	0,42	ludność
D – N	0,80	miejsca w szkołach
N – D	0,06	ludność
D – U	0,90	miejsca w szkołach
U – D	0,04	ludność
D – I	1,85	miejsca pracy w usługach
I – D	0,55	ludność
NZD	1,41	miejsca pracy w usługach

Źródło: opracowanie własne



Na podstawie potencjałów dobowych określono potencjały godzinowe w godzinach szczytowych: porannej i popołudniowej. Zgodnie w miejscową specyfiką ujawnioną w pomiarach dodatkowych opisanych w rozdziale 3. założono, że w wyniku pracy dwuzmianowej szczyt popołudniowy przypada na godzinę 14 i udział podróży do pracy jest znacznie większy niż zazwyczaj. Przyjęto następujące udziały w podróżach poszczególnych motywacji:

Tab. 3. Udział motywacji w podróżach w godzinie szczytu

Motywacja	Godzina szczytu porannego	Godzina szczytu popołudniowego
D – P	0,282	0,208
P – D	0,002	0,208
D – N	0,260	0,008
N – D	0,002	0,176
D – U	0,260	0,008
U – D	0,002	0,176
D – I	0,086	0,054
I – D	0,012	0,062
NZD	0,058	0,123

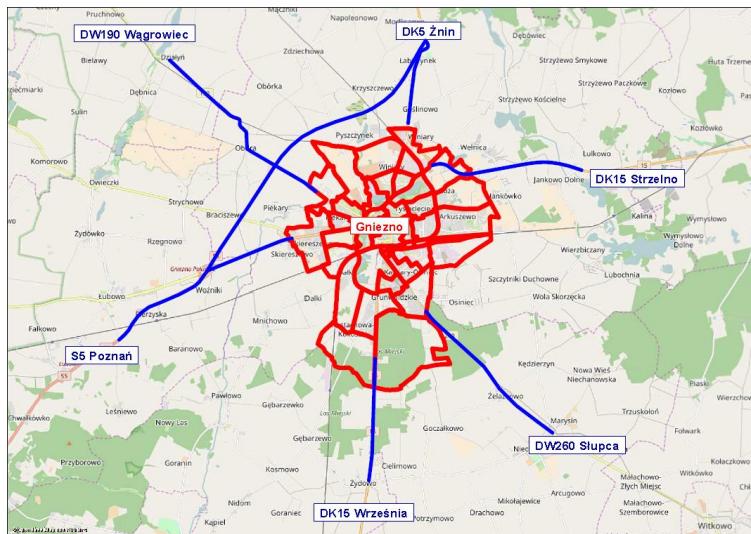
Źródło: Opracowanie własne

Na tej podstawie, uwzględniając dodatkowo ruch źródłowy i docelowy spoza obszaru miasta, określono produkcję i atrakcję poszczególnych rejonów komunikacyjnych w godzinie szczytu.

2.5. Analiza ruchu tranzytowego przez obszar opracowania

Opierając się na wynikach z Krajowego Modelu Ruchu z uwzględnioną prognozą ruchu na rok 2015 uzyskano wielkość ruchu tranzytowego przez Gniezno. Wloty zewnętrzne zostały przedstawione na rysunku 5.





Rys. 5 Rozmieszczenie i oznaczenie wlotów do Gniezna

Źródło: Wydruk z programu Visum

Ruch tranzytowy skupia się głównie na drogach S 5 i DK 5. W obecnym stanie oddano do użytku obwodnicę Gniezna w klasie drogi ekspresowej, co ma istotny wpływ na odciążenie układu drogowego samego miasta. Wielkość tranzytu pomiędzy wlotami przedstawiono w tabeli 4.

Tab. 4. Wielkość ruchu tranzytowego na podstawie KMR [poj./dobę]

	GNIEZNO	DK 5 Żnin	DK15 Września	S 5 Poznań	DW 260 Słupca	DW 190 Wągrowiec	DK15 Strzelno
GNIEZNO		1 041	2 211	1 855	280	226	643
DK 5 Żnin	1 041		2 674	5 766	150	0	1
DK15 Września	2 211	2 675		0	0	357	384
S 5 Poznań	1 855	5 752	0		0	49	4 177
DW 260 Słupca	280	150	0	0		46	0
DW 190 Wągrowiec	226	0	357	49	46		29
DK15 Strzelno	643	1	384	4 178	0	29	



Źródło: Opracowanie własne na podstawie KMR

Dodatkowo na podstawie Generalnego Pomiaru Ruchu z 2015 roku sprawdzono wielkość rzeczywistego natężenia ruchu na zadanych wlotach. Wartości te przedstawiono w tabeli 5. Wyniki modelu KMR zostały dopasowane do wyników GPR 2015.

Tab. 5. Średni Dobowy Ruch na wlotach do Gniezna [poj./dobę]

Wlot	ŚDR
DW 190 Wągrowiec	4 356
S5 Poznań	15 814
DK 15 Września	7 695
DW 260 Słupca	7 216
DK 15 Strzelno	11 453
DK 5 Żnin	11 655

Źródło: Opracowanie własne na podstawie GPR 2015

Na tej podstawie opracowano na bazie KMR i GPR 2015 nową macierz ruchu tranzytowego, która uwzględnia rzeczywiste wielkości potoków ruchu pojazdów. Wyniki przedstawiono w tabeli 6.

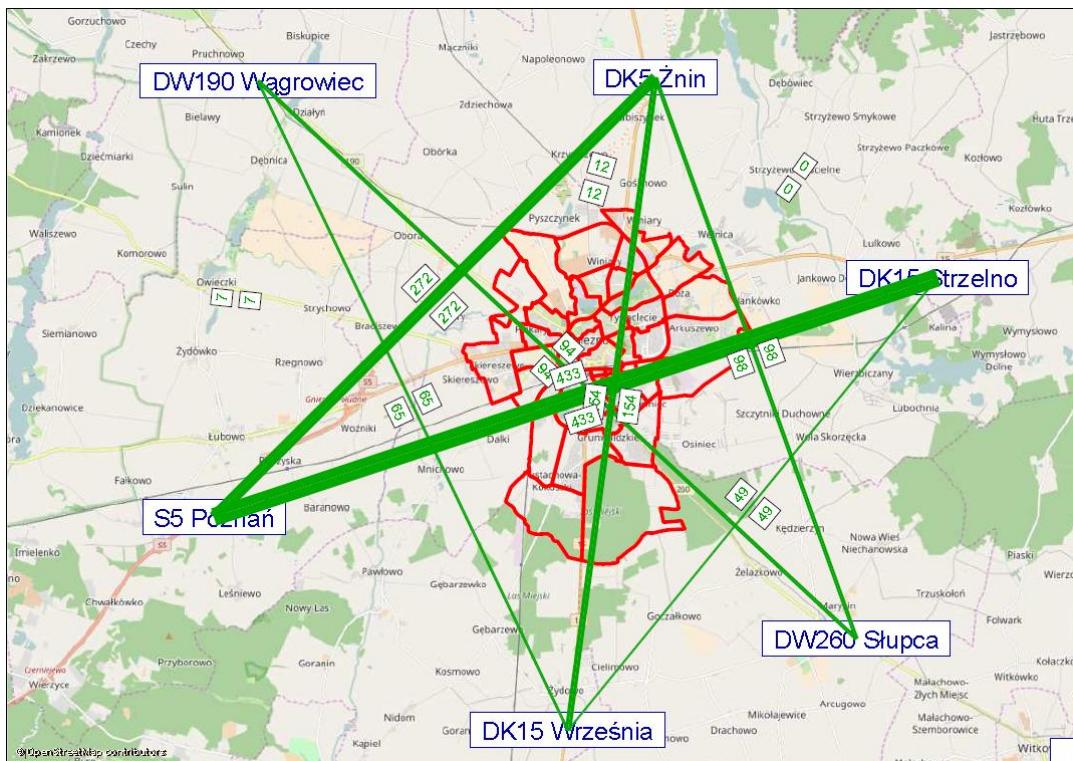
Tab. 6. Wielkość ruchu tranzytowego po uwzględnieniu GPR 2015 [poj./godz.]

	GNIEZNO	DK 5 Żnin	DK15 Września	S 5 Poznań	DW 260 Słupca	DW 190 Wągrowiec	DK15 Strzelno
GNIEZNO		58	118	81	169	39	78
DK 5 Żnin	57		154	272	98	0	0
DK15 Września	118	154		0	0	65	49
S 5 Poznań	81	272	0		0	7	433
DW 260 Słupca	169	98	0	0		94	0
DW 190 Wągrowiec	39	0	65	7	94		12
DK15 Strzelno	78	0	49	433	0	12	

Źródło: Opracowanie własne



Przyjęto, że udział godziny szczytu wynosi około 10% ruchu dobowego. Więźbę ruchu dla godziny szczytu przedstawiono na rys. 6.

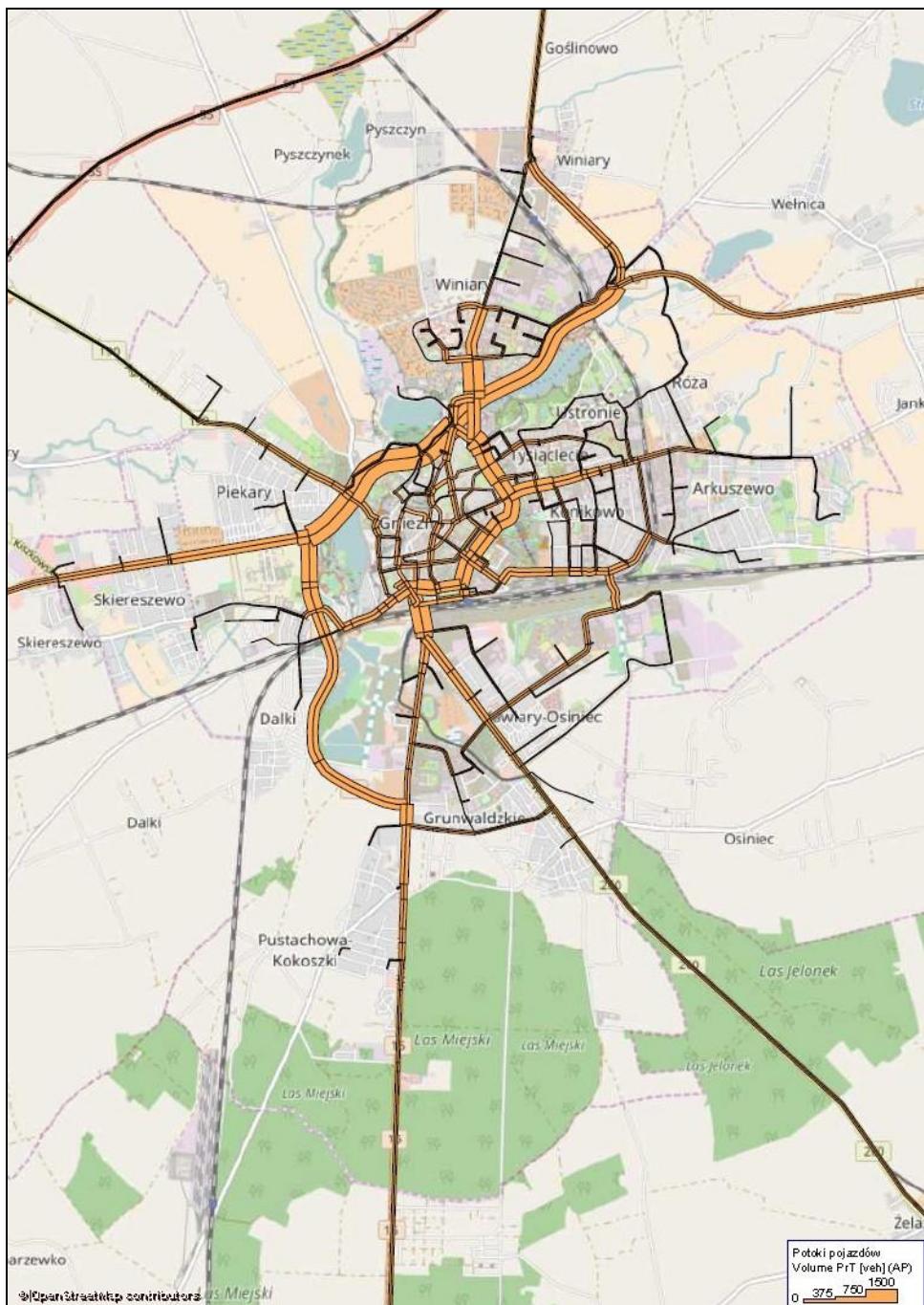


Rys. 6. Więźba ruchu tranzytowego w godzinie szczytu

Źródło: Opracowanie własne

2.6. Wyniki i ich graficzna reprezentacja

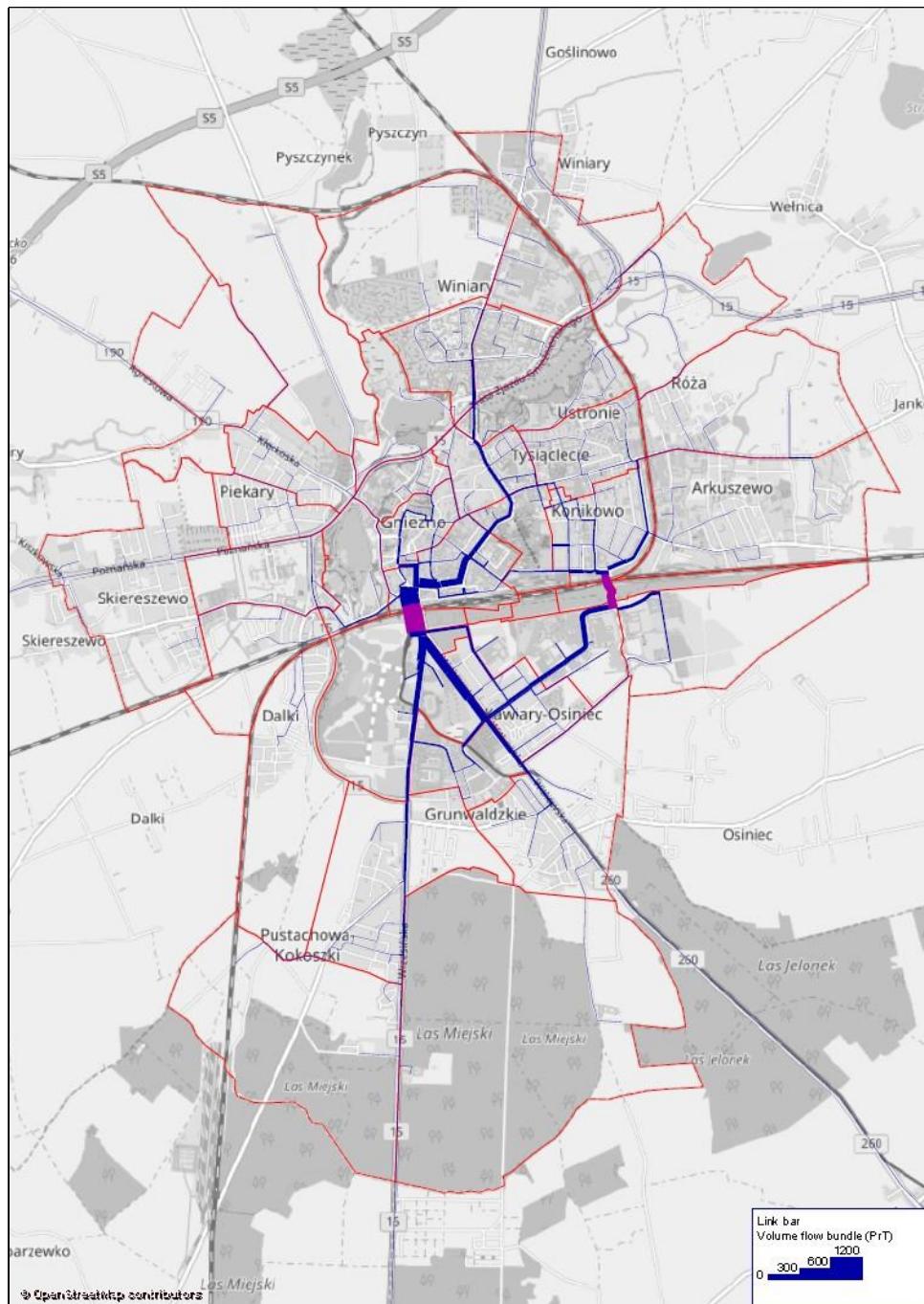
Po pozyskaniu wszystkich danych dokonano rozkładu ruchu na zakodowanej sieci drogowej. Potoki pojazdów przedstawiono graficznie na rysunku 7. W analizie założono, że północna obwodnica miasta – droga S5 – jest otwarta.



Rys. 7. Rozkład ruchu na sieci drogowej Gniezna

Źródło: Opracowanie własne

Ze względu, iż z punktu widzenia obszaru inwestycyjnego istotny jest ruch na drogach przyległych bezpośrednio do niego dokonano analizy skąd i dokąd przemieszczają się podróżni korzystający z ul. Pod Trzema Mostami i z wiaduktu na ul. Warszawskiej. Wyniki przedstawiono na rysunku 8 dla kierunku bardziej obciążonego.



Rys. 8. Kierunki przemieszczeń użytkowników

Źródło: Opracowanie własne



3. Pomiary ruchu

3.1. Okres prowadzenia pomiarów

Pomiary zostały wykonane w dniu 6 kwietnia 2017 roku w godzinach 5:30 – 8:00 na skrzyżowaniach podstawowych (oznaczone w dalszej części opracowania SX).

3.2. Metodologia przeprowadzenia pomiarów

Pomiar wykonywany był ręcznie. Na każdym skrzyżowaniu pomiarowy zapisywał na arkuszu liczbę pojazdów z rozróżnieniem struktury kierunkowej i rodzajowej potoku pojazdów na wlocie. Pomiar wykonany został w interwałach co 15 minut.

3.3. Punkty objęte pomiarem

W ramach prowadzonych pomiarów wyznaczono 5 punktów pomiarowych zlokalizowanych na skrzyżowaniach ważniejszych ulic w pobliżu obszaru inwestycyjnego.

- S1 – ulice: Warszawska, Witkowska i Wrzesińska,
- S2 – ulice: Warszawska, Wrzesińska, Składowa i Polna,
- S3 – ulice: Witkowska, Słoneczna i 17 Dywizjonu Piechoty,
- S4 – ulice: Kolejowa, Słoneczna i ulica pod wiaduktem kolejowym,
- S5 – aleja Reymonta i ulica pod wiaduktem kolejowym.

Dodatkowo na trzech skrzyżowaniach (oznaczone kolorem czerwonym) na północ od analizowanego obszaru dokonano krótkiego pomiaru celem określenia udziału procentowego poszczególnych relacji na skrzyżowaniu. Pomiary te wykonano na następujących skrzyżowaniach:

- D1 – ulice: Warszawska i Dworcowa,
- D2 – ulice: Warszawska i Kościuszki,
- D3 – ulice: Chrobrego, Lecha i Jana III Sobieskiego.

Ponadto dokonano pomiaru ruchu pieszego (oraz rowerowego na ciągach dla pieszych) w dwóch przekrojach w analogicznych godzinach jak pomiary ruchu drogowego na podstawowych punktach pomiarowych. Pierwszy przekrój to wiadukt nad torami kolejowymi na ul. Warszawskiej, natomiast drugi to przejazd pod torami kolejowymi wzdłuż ulicy przy punktach pomiarowych S4 i S5. Oznaczone na rysunku kolorem zielonym.





Rys. 9. Mapa poglądowa z rozmieszczeniem punktów pomiarowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie mapy.google.pl

Skrzyżowanie S1 i S2

Skrzyżowania te z racji na bliską odległość są silnie zależne między sobą. Skrzyżowanie S1 jest rondem utworzonym prowizorycznie za pomocą słupków i betonowych bloków, natomiast S2 jest zwykłym skrzyżowaniem bez wydzielonych pasów dla relacji skrętnych. Do tego skrzyżowania dochodzi ul. Składowa, która prowadzi w kierunku terenów kolejowych przeznaczonych do rewitalizacji.



Fot. 1 Skrzyżowanie S1 – widok ogólny oraz widok na wlot z ul. Wrzesińskiej



Fot. 2 Skrzyżowanie S1 – wlot od ul. Witkowskiej



Fot. 3 Skrzyżowanie S2 – wlot od ul. Polnej



Fot. 4 Skrzyżowanie S2 – wlot od
ul. Składowej





Fot. 5 Skrzyżowanie S2 – wlot od
ul. Warszawskiej (południe)
Fotografia: Piotr Bielański



Fot. 6 Skrzyżowanie S2 – wlot od
ul. Warszawskiej (północ od wiaduktu)
Fotografia: Piotr Bielański

W godzinie szczytu porannego największy ruch na skrzyżowaniu S1 odbywa się od południa, od ulic Witkowskiej i Wrzesińskiej w kierunku północnym, tj. ul. Warszawskiej. Podobnie jest na skrzyżowaniu S2, gdzie cały ruch przenoszony jest w relacjach południe – północ, natomiast relacje skrętne i ruch na ul. Składowej i Polnej jest niewielki. Dodatkowo zaobserwowano, że od około godziny 7:40 do 8:00 od strony południowej powstał zator drogowy sięgający aż do skrzyżowania D1 za wiaduktem nad torami kolejowymi.



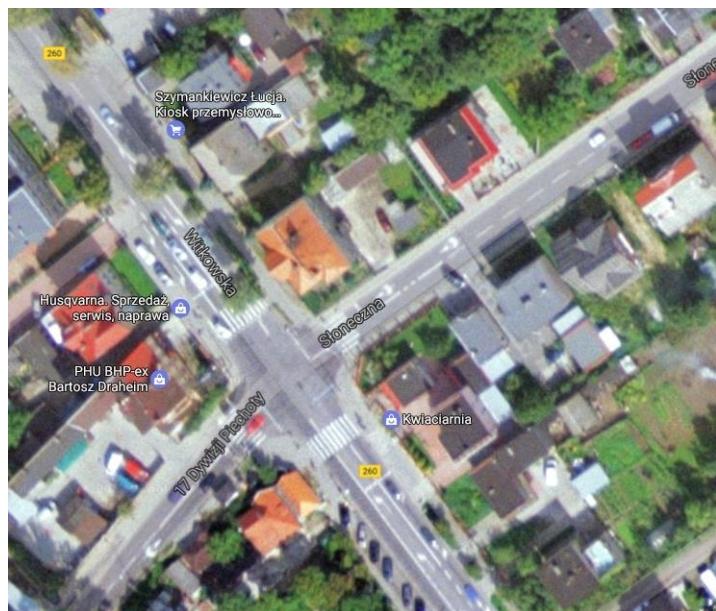
Fot. 7 Skrzyżowanie S1 – występujące zatory drogowe w godzinach szczytu





Skrzyżowanie S3

Skrzyżowanie S3 jest skrzyżowaniem zwykłym. Na ul. Witkowskiej wydzielone zostały pasy do skrętów w lewo (a od strony północnej dodatkowo pas do skrętu w prawo), natomiast na dwóch pozostałych ulicach dochodzących nie ma wydzielonych pasów do skrętów. Ul. Słoneczna jest ulicą stanowiącą dojazd do strefy przemysłowej znajdującej się na południe od torów kolejowych.



Fot. 8 Skrzyżowanie S3 – widok z satelity

Źródło: mapy.google.pl

Można zauważyć duży ruch wjazdowy na ul. Słoneczną przed godziną 6, kiedy zaczynają się zmiany w lokalnych zakładach pracy. Ponadto w godzinie szczytu około 30% wszystkich pojazdów wjeżdżających na skrzyżowanie wjeżdża w ul. Słoneczną. Ul. Słoneczna jest również alternatywą dla jazdy ul. Warszawską.

Skrzyżowanie S4 i S5

Skrzyżowania S4 i S5, typu „T”, są zlokalizowane przy wjazdach w uliczkę pod torami kolejowymi. Z racji na wąski przekrój jezdni pod torami kolejowymi i brak możliwości bezproblemowego mijania się dwóch pojazdów zastosowano sygnalizację świetlną na wjazdach.





Fot. 9 Skrzyżowanie S4 – wlot od
ul. Kolejowej



Fot. 10 Skrzyżowanie S4 – wlot od
ul. Słonecznej



Fot. 11 Skrzyżowanie S4 – wlot od wiaduktów kolejowych



Fot. 12 Skrzyżowanie S5 – wlot od al.
Reymonta (wschód)



Fot. 13 Skrzyżowanie S5 – wlot od al.
Reymonta (zachód)



Fot. 14 Skrzyżowanie S5 – wlot od wiaduktów kolejowych

Sygnalizacja ma istotny wpływ na przepustowość i podobnie jak na skrzyżowaniach S1 i S2 tutaj również w godzinach od 7:40 do 8:00 tworzyły się zatory drogowe. Ze względu na krótki odcinek jezdni pomiędzy sygnalizatorami na skrzyżowaniem, zatory te sięgały również ulic dochodzących, co utrudniało dodatkowo ruch na skrzyżowaniu.



Fot. 15 Skrzyżowanie S4 – występujące zatory drogowe w godzinach szczytu

Skrzyżowanie D1





Skrzyżowanie D1 w kształcie litery „T” ma ograniczoną liczbę relacji. Ul. Dworcowa jest ulicą jednokierunkową, a dodatkowo nie ma możliwości skrętu z ul. Warszawskiej jadąc od północy.



Fot. 16 Skrzyżowanie D1 – wlot od ul. Warszawskiej (południe od wiaduktu kolejowego)



Fot. 17 Skrzyżowanie D1 – wlot od ul. Warszawskiej (północ)



Fot. 18 Skrzyżowanie D1 – wlot od ul. Dworcowej

Skrzyżowanie D2

Skrzyżowanie zwykłe z wydzielonymi pasami dla każdej relacji. Ul. Warszawska dochodząca od strony północnej jest ulicą jednokierunkową. Funkcjonuje tutaj sygnalizacja świetlna.





Fot. 19 Skrzyżowanie D2 – wlot od ul. Kościuszki (wschód)



Fot. 20 Skrzyżowanie D2 – wlot od ul. Warszawskiej (północ, ulica jednokierunkowa)

Skrzyżowanie D3

Skrzyżowanie zwykłe z wydzielonymi pasami dla każdej relacji. Występuje sygnalizacja świetlna. Skrzyżowanie to jest zlokalizowane relatywnie blisko ścisłego centrum miasta.



Fot. 21 Skrzyżowanie D3 – widok z satelity

3.4. Czynniki wpływające na pomiar ruchu





3.4.1. Warunki atmosferyczne

Podczas przeprowadzania pomiarów pogoda była stabilna. Widoczność dobra, nie wystąpiły mgły i zamglenia. Występowało duże zachmurzenie oraz pojawiały się przełotne opady deszczu. Temperatura w czasie pomiaru wynosiła około 5° C.

3.4.2. Objazdy i zamknięcia dróg

Podczas prowadzenia pomiarów nie miały miejsca objazdy ani zamknięcia dróg wpływające na ruch drogowy.

3.4.3. Zdarzenia drogowe

Podczas pomiarów nie doszło do zdarzeń drogowych takich jak kolizje czy wypadki

3.5. Ogólne wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów ruchu samochodowego przeliczono na jednostkę pojazdy umowne [p.u.] zgodnie ze wskaźnikami podanymi w książce pt.: *Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka* autorstwa S. Gacy, W. Suchorzewskiego i M. Tracza oraz w opracowaniu pt.: *Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych – cz. I (WPS-1)*, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Politechnika Krakowska, Warszawa 2001. Dla pojazdów dostawczych i mikrobusów zastosowano współczynnik przeliczeniowy 1,5 – zgodnie z pomiarami z 2007 roku. Wskaźniki te prezentuje tabela poniżej.

Tab. 7 Współczynniki przeliczeniowe różnych rodzajów pojazdów na pojazdy umowne [p.u]

Samochód osobowy, mikrobus	Rower, motocykl	Samochód ciężarowy lekki	Autobus, samochód ciężarowy	Autobus przegubowy, samochód ciężarowy z przyczepą
1,0	0,5	1,5	1,7	2,5

Źródło: S. Gaca, W. Suchorzewski, M. Tracz, *Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka*,

Warszawa 2008; .. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych – cz I (WPS-1),
Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Politechnika Krakowska, Warszawa 2001

Wyniki zostały przedstawione w tabelach w dalszej części raportu, oraz na kartogramach w załączniku numer 1. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów ruchu





drogowego ustalono, że godzina szczytu porannego przypada pomiędzy godziną 7:00 a 8:00 (tab. 1) i dotyczy to wszystkich skrzyżowań.

Tab. 8. Natężenie ruchu na skrzyżowaniach w interwałach godzinowych – określenie godziny szczytu

Godzina	Skrzyżowanie 1		Skrzyżowanie 2		Skrzyżowanie 3		Skrzyżowanie 4		Skrzyżowanie 5	
	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um
5:30 - 6:30	858	861,1	800	916,3	738	785,7	477	474,2	468	481,3
5:45 - 6:45	927	944,4	874	995,3	752	814,7	411	418,1	425	444,8
6:00 - 7:00	1068	1071,2	1007	1129,8	829	886,5	419	424,9	510	531,1
6:15 - 7:15	1160	1177,7	1100	1235,8	921	982,6	451	458	551	574,9
6:30 - 7:30	1287	1305	1224	1368,6	1007	1074,1	477	483	630	654,3
6:45 - 7:45	1354	1367,1	1282	1439,7	1081	1141,3	532	536,6	684	712,6
7:00 - 8:00	1429	1464,9	1371	1527	1207	1270,9	597	600,4	784	819,1

Źródło: Opracowanie własne

Tab. 9. Natężenie ruchu w interwałach 15-minutowych

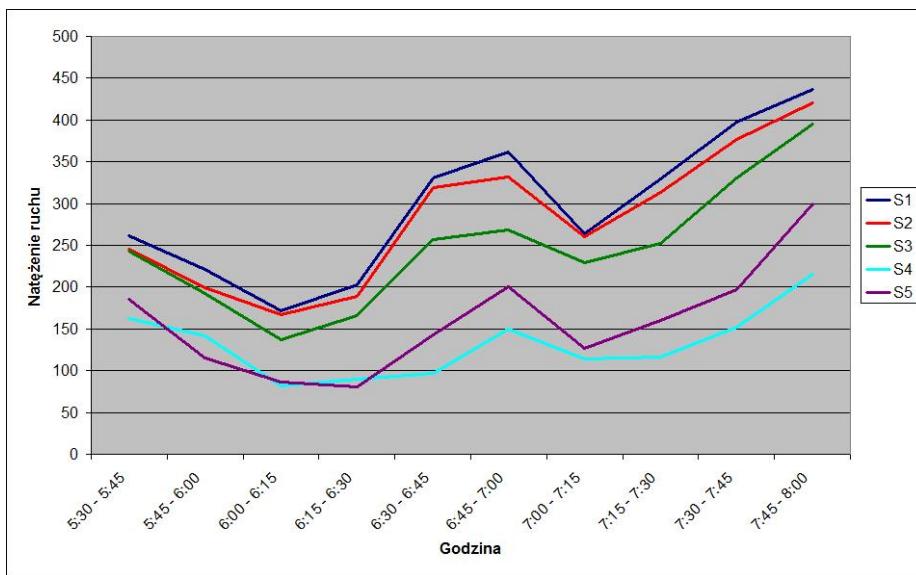
Godzina	Skrzyżowanie 1		Skrzyżowanie 2		Skrzyżowanie 3		Skrzyżowanie 4		Skrzyżowanie 5	
	rz	um								
5:30 - 5:45	245	257,8	262	274,3	243	249	163	158,7	186	184,2
5:45 - 6:00	199	218,9	221	239,9	192	211,4	142	144	115	119,1
6:00 - 6:15	167	181,1	172	186,3	137	146,4	82	80,3	86	91
6:15 - 6:30	189	203,3	203	215,8	166	178,9	90	91,2	81	87
6:30 - 6:45	319	341,1	331	353,3	257	278	97	102,6	143	147,7
6:45 - 7:00	332	345,7	362	374,4	269	283,2	150	150,8	200	205,4
7:00 - 7:15	260	287,6	264	292,3	229	242,5	114	113,4	127	134,8
7:15 - 7:30	313	330,6	330	348,6	252	270,4	116	116,2	160	166,4
7:30 - 7:45	377	403,2	398	424,4	331	345,2	152	156,2	197	206
7:45 - 8:00	421	443,5	437	461,7	395	412,8	215	214,6	300	311,9

Źródło: Opracowanie własne

Należy jednak wskazać, że ze względu na charakter obszaru na jakim wykonywano pomiary (tereny przemysłowe) występuje dość duży ruch w okresie 15-30 minut przed rozpoczęciem zmian o godzinie 6 i 7 (tab. 9 oraz rys. 10). Szczególnie można to zaobserwować na skrzyżowaniu 4 i 5. Dodatkowo na rysunku 2 przedstawiono wykresy zmienności ruchu w interwałach 15 minutowych na podstawie tabeli 9. Można zaobserwować dodatkowo, że w pierwszych kwadransach po pełnej godzinie (godzina 6 i 7 to godzina



rozpoczęcia zmian w zakładach pracy) spadek ruchu względem kwadransa poprzedniego i następnego.



Rys. 10. Wykres zmienności ruchu w interwałach 15 minutowych

Źródło: Opracowanie własne

Największy ruchu jest obserwowany na skrzyżowaniach S1 i S2 z racji na bliskie położenie i silne sprzężenie ze sobą wielkość ruchu jest prawie taka sama. Skrzyżowania S4 i S5 z racji na lokalizację również blisko siebie przejawiają podobne zachowanie, jednak wielkość ruchu z czasem jest dużo bardziej rozbieżna.

3.5.1. Ruch pojazdów ciężarowych i autobusów

Pojazdy ciężkie z uwzględnieniem autobusów nie stanowią na żadnym skrzyżowaniu więcej niż 5% wszystkich pojazdów.

Tab. 10. Udział pojazdów ciężkich w ruchu w godzinie szczytu

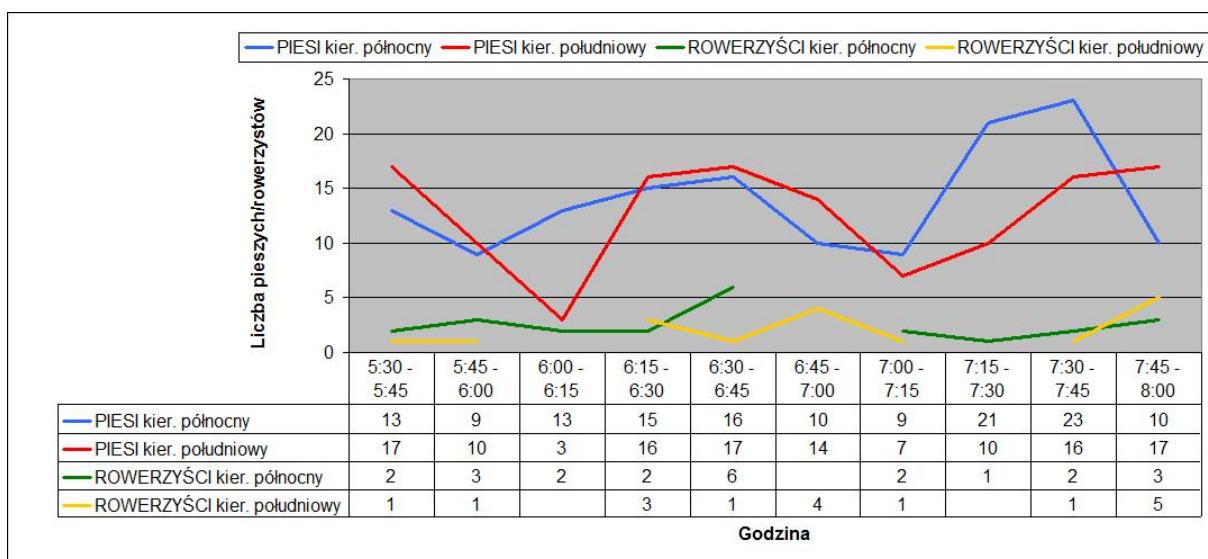
	S1	S2	S3	S4	S5
Udział pojazdów ciężarowych i ciężarowych z przyczepą	1,17%	1,40%	1,66%	0,67%	0,77%
Udział autobusów	2,77%	2,66%	2,15%	1,34%	1,66%
Udział pojazdów ciężarowych, ciężarowych z przyczepą i autobusów	3,94%	4,06%	3,81%	2,01%	2,42%

Źródło: Opracowanie własne



3.5.2. Ruch pieszy i rowerowy

W przypadku pomiaru ruchu pieszego skupiono się tylko na dwóch wskazanych wcześniej przekrojach z racji na fakt iż wiadukt i przejazd pod torami stanowią istotne połoczenie północnej i południowej części miasta. Natomiast tory kolejowe stanowią barierę komunikacyjną. W przypadku pierwszego przekroju na wiadukcie na ul. Warszawskiej wielkość ruchu pieszego jest porównywalna zarówno dla przemieszczeń w kierunku południowym miasta jak i północnym. Dodatkowo, co zaobserwowało podczas pomiarów, jest liczna grupa rowerzystów, która korzysta z chodnika. Wyniki przedstawiono na rysunku 11.

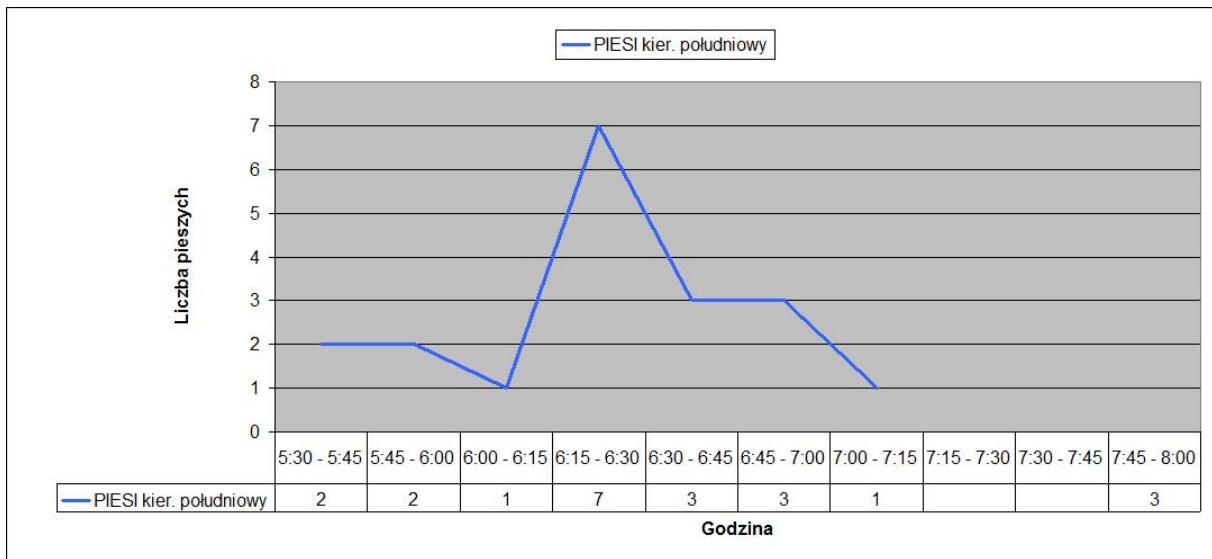


Rys. 11 Ruch pieszy i rowerowy w przekroju wiaduktu na ul. Warszawskiej

Źródło: Opracowanie własne

W drugim analizowanym przekroju zaobserwowało, że ruch w całości odbywa się w kierunku południowym do obszaru przemysłowego. Dodatkowo z racji na wąski chodnik szczególnie pod wiaduktami kolejowymi nie odnotowano rowerzystów korzystających z chodnika. Wyniki przedstawiono na rysunku 12.



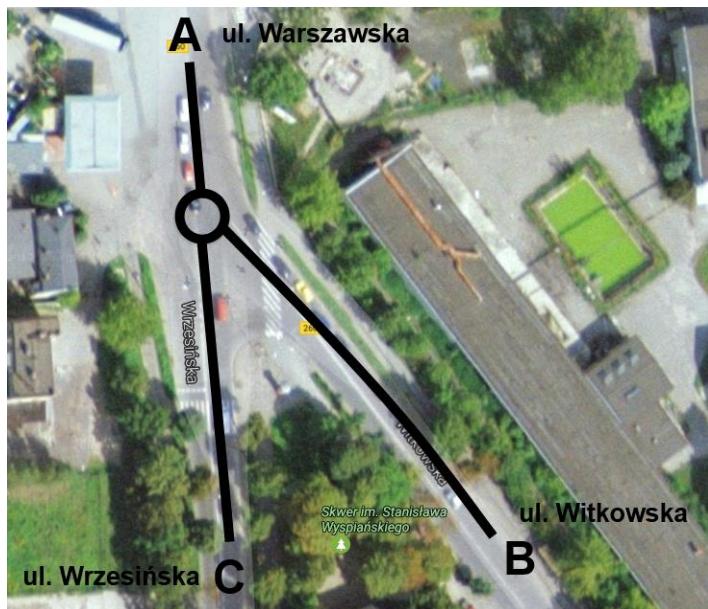


Rys. 12 Ruch pieszy w przekroju przejazdu pod torami kolejowymi

Źródło: Opracowanie własne

W dalszej części opracowania przedstawiono charakterystykę poszczególnych skrzyżowań, oraz szczegółowe dane ruchowe dla poszczególnych skrzyżowań.

3.6. Szczegółowe wyniki pomiarów



Fot. 22 Skrzyżowanie S1



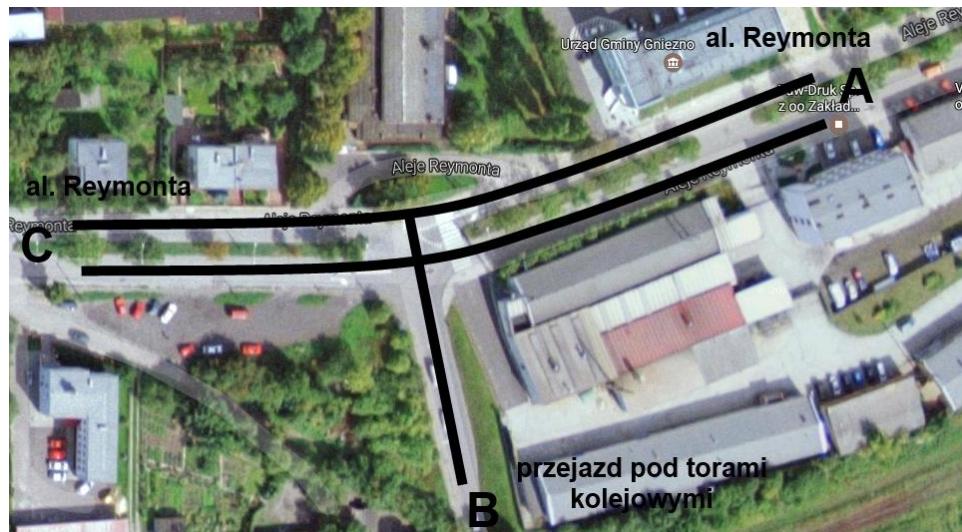
Fot. 23 Skrzyżowanie S2



Fot. 24 Skrzyżowanie S3



Fot. 25 Skrzyżowanie S4



Fot. 26 Skrzyżowanie S5



Tab. 11 Skrzyżowanie S1, wlot A – ul. Warszawska

Godzina	Typ pojazdu	AA		AB		AC		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	1	1	47	47	27	27	75	75
	A	0	0	3	5,1	1	1,7	4	6,8
	D	0	0	9	13,5	9	13,5	18	27
	C	0	0	2	3,4	0	0	2	3,4
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	1	1	61	69	37	42,2	99	112,2
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	0	0	42	42	31	31	73	73
	A	0	0	1	1,7	0	0	1	1,7
	D	0	0	6	9	7	10,5	13	19,5
	C	0	0	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	0	0	50	54,4	38	41,5	88	95,9
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	0	0	42	42	53	53	95	95
	A	0	0	4	6,8	1	1,7	5	8,5
	D	1	1,5	4	6	4	6	9	13,5
	C	0	0	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	1	2,5	0	0	1	2,5
	SUMA	1	1,5	52	59	58	60,7	111	121,2
7:45 - 8:00	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	1	0,5	1	0,5
	O	0	0	62	62	62	62	124	124
	A	0	0	3	5,1	3	5,1	6	10,2
	D	0	0	5	7,5	8	12	13	19,5
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	1	2,5	0	0	1	2,5
	SUMA	0	0	71	77,1	74	79,6	145	156,7
7:00 - 8:00	SUMA	2	2,5	234	259,5	207	224	443	486

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 12 Skrzyżowanie S1, wlot B – ul. Witkowska

Godzina	Typ pojazdu	BA		BB		BC		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	1	0,5	0	0	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	64	64	0	0	6	6	70	70
	A	4	6,8	0	0	0	0	4	6,8
	D	9	13,5	0	0	0	0	9	13,5
	C	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	79	86,5	0	0	6	6	85	92,5
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	113	113	0	0	3	3	116	116
	A	4	6,8	0	0	0	0	4	6,8
	D	6	9	0	0	0	0	6	9
	C	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	Cp	1	2,5	0	0	0	0	1	2,5
	SUMA	125	133	0	0	3	3	128	136
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	2	1	0	0	0	0	2	1
	O	117	117	0	0	2	2	119	119
	A	5	8,5	0	0	0	0	5	8,5
	D	4	6	0	0	1	1,5	5	7,5
	C	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	Cp	2	5	0	0	0	0	2	5
	SUMA	131	139,2	0	0	3	3,5	134	142,7
7:45 - 8:00	R	2	1	0	0	0	0	2	1
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	128	128	0	0	6	6	134	134
	A	2	3,4	0	0	0	0	2	3,4
	D	6	9	0	0	0	0	6	9
	C	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	Cp	1	2,5	0	0	0	0	1	2,5
	SUMA	140	145,6	0	0	6	6	146	151,6
7:00 - 8:00	SUMA	475	504,3	0	0	18	18,5	493	522,8

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 13 Skrzyżowanie S1, wlot C – ul. Wrzesińska

Godzina	Typ pojazdu	CA		CB		CC		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	56	56	7	7	0	0	63	63
	A	2	3,4	0	0	0	0	2	3,4
	D	9	13,5	1	1,5	1	1,5	11	16,5
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	67	72,9	8	8,5	1	1,5	76	82,9
7:15 - 7:30	R	0	0	1	0,5	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	90	90	2	2	0	0	92	92
	A	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	D	3	4,5	0	0	0	0	3	4,5
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	94	96,2	3	2,5	0	0	97	98,7
7:30 - 7:45	R	1	0,5	0	0	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	116	116	3	3	0	0	119	119
	A	4	6,8	0	0	0	0	4	6,8
	D	7	10,5	0	0	0	0	7	10,5
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	1	2,5	0	0	0	0	1	2,5
	SUMA	129	136,3	3	3	0	0	132	139,3
7:45 - 8:00	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	117	117	3	3	0	0	120	120
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	9	13,5	0	0	0	0	9	13,5
	C	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	127	132,2	3	3	0	0	130	135,2
7:00 - 8:00	SUMA	417	437,6	17	17	1	1,5	435	456,1

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 14 Skrzyżowanie S2, wlot A – ul. Warszawska północ

Godzina	Typ pojazdu	AB		AC		AD		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	4	4	73	73	1	1	78	78
	A	0	0	4	6,8	0	0	4	6,8
	D	0	0	16	24	1	1,5	17	25,5
	C	0	0	1	1,7	1	1,7	2	3,4
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	4	4	94	105,5	3	4,2	101	113,7
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	4	4	73	73	2	2	79	79
	A	0	0	1	1,7	0	0	1	1,7
	D	0	0	13	19,5	1	1,5	14	21
	C	0	0	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	4	4	88	95,9	3	3,5	95	103,4
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	7	7	91	91	2	2	100	100
	A	0	0	5	8,5	0	0	5	8,5
	D	1	1,5	8	12	0	0	9	13,5
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	1	2,5	0	0	1	2,5
	SUMA	8	8,5	105	114	2	2	115	124,5
7:45 - 8:00	R	1	0,5	0	0	0	0	1	0,5
	M	0	0	1	0,5	0	0	1	0,5
	O	3	3	121	121	2	2	126	126
	A	0	0	6	10,2	0	0	6	10,2
	D	1	1,5	13	19,5	0	0	14	21
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	1	2,5	1	2,5	0	0	2	5
	SUMA	6	7,5	142	153,7	2	2	150	163,2
7:00 - 8:00	SUMA	22	24	429	469,1	10	11,7	461	504,8

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 15 Skrzyżowanie S2, wlot B – ul. Składowa

Godzina	Typ pojazdu	BA		BC		BD		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	11	11	0	0	0	0	11	11
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	11	11	0	0	0	0	11	11
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	14	14	0	0	0	0	14	14
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	14	14	0	0	0	0	14	14
7:30 - 7:45	R	1	0,5	0	0	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	14	14	0	0	0	0	14	14
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	15	14,5	0	0	0	0	15	14,5
7:45 - 8:00	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	14	14	1	1	0	0	15	15
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	15	15,7	1	1	0	0	16	16,7
7:00 - 8:00	SUMA	55	55,2	1	1	0	0	56	56,2

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 16 Skrzyżowanie S2, wlot C – ul. Warszawska południe

Godzina	Typ pojazdu	CA		CB		CD		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	1	0,5	0	0	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	119	119	1	1	0	0	120	120
	A	6	10,2	0	0	0	0	6	10,2
	D	18	27	0	0	0	0	18	27
	C	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	145	158,4	1	1	0	0	146	159,4
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	202	202	0	0	1	1	203	203
	A	5	8,5	0	0	0	0	5	8,5
	D	9	13,5	0	0	0	0	9	13,5
	C	0	0	0	0	1	1,7	1	1,7
	Cp	1	2,5	0	0	0	0	1	2,5
	SUMA	217	226,5	0	0	2	2,7	219	229,2
7:30 - 7:45	R	1	0,5	0	0	0	0	1	0,5
	M	2	1	0	0	0	0	2	1
	O	232	232	1	1	0	0	233	233
	A	9	15,3	0	0	0	0	9	15,3
	D	11	16,5	0	0	0	0	11	16,5
	C	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	Cp	3	7,5	0	0	0	0	3	7,5
	SUMA	259	274,5	1	1	0	0	260	275,5
7:45 - 8:00	R	2	1	0	0	0	0	2	1
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	244	244	0	0	2	2	246	246
	A	2	3,4	0	0	0	0	2	3,4
	D	15	22,5	0	0	0	0	15	22,5
	C	2	3,4	0	0	0	0	2	3,4
	Cp	1	2,5	0	0	0	0	1	2,5
	SUMA	266	276,8	0	0	2	2	268	278,8
7:00 - 8:00	SUMA	887	936,2	2	2	4	4,7	893	942,9

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 17 Skrzyżowanie S2, wlot D – ul. Polna

Godzina	Typ pojazdu	DA		DB		DC		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	2	2	2	2
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	1	1,5	0	0	2	3	3	4,5
	C	0	0	0	0	1	1,7	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	1	1,5	0	0	5	6,7	6	8,2
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	1	1	0	0	1	1	2	2
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	1	1	0	0	1	1	2	2
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	1	1	0	0	4	4	5	5
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	1	1,5	1	1,5
	C	0	0	0	0	2	3,4	2	3,4
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	1	1	0	0	7	8,9	8	9,9
7:45 - 8:00	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	1	1	0	0	2	2	3	3
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	1	1	0	0	2	2	3	3
7:00 - 8:00	SUMA	4	4,5	0	0	15	18,6	19	23,1

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 18 Skrzyżowanie S3, wlot A – ul. Słoneczna

Godzina	Typ pojazdu	AB		AC		AD		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	7	7	21	21	13	13	41	41
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	2	3	0	0	1	1,5	3	4,5
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	9	10	21	21	14	14,5	44	45,5
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	14	14	14	14	7	7	35	35
	A	0	0	0	0	1	1,7	1	1,7
	D	3	4,5	1	1,5	3	4,5	7	10,5
	C	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	18	20,2	15	15,5	11	13,2	44	48,9
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	28	28	34	34	9	9	71	71
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	1	1,5	1	1,5	1	1,5	3	4,5
	C	1	1,7	0	0	1	1,7	2	3,4
	Cp	0	0	1	2,5	0	0	1	2,5
	SUMA	30	31,2	36	38	11	12,2	77	81,4
7:45 - 8:00	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	27	27	32	32	6	6	65	65
	A	0	0	0	0	2	3,4	2	3,4
	D	1	1,5	1	1,5	1	1,5	3	4,5
	C	1	1,7	0	0	0	0	1	1,7
	Cp	1	2,5	0	0	0	0	1	2,5
	SUMA	30	32,7	33	33,5	9	10,9	72	77,1
7:00 - 8:00	SUMA	87	94,1	105	108	45	50,8	237	252,9

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 19 Skrzyżowanie S3, wlot B – ul. Witkowska południe

Godzina	Typ pojazdu	BA		BC		BD		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	1	0,5	0	0	1	0,5
	O	19	19	0	0	64	64	83	83
	A	0	0	0	0	4	6,8	4	6,8
	D	0	0	0	0	5	7,5	5	7,5
	C	0	0	0	0	1	1,7	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	19	19	1	0,5	74	80	94	99,5
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	18	18	4	4	77	77	99	99
	A	0	0	0	0	3	5,1	3	5,1
	D	2	3	1	1,5	6	9	9	13,5
	C	2	3,4	0	0	1	1,7	3	5,1
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	22	24,4	5	5,5	87	92,8	114	122,7
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	3	1,5	3	1,5
	M	0	0	0	0	1	0,5	1	0,5
	O	27	27	13	13	89	89	129	129
	A	0	0	0	0	3	5,1	3	5,1
	D	5	7,5	1	1,5	2	3	8	12
	C	1	1,7	0	0	1	1,7	2	3,4
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	33	36,2	14	14,5	99	100,8	146	151,5
7:45 - 8:00	R	1	0,5	0	0	1	0,5	2	1
	M	1	0,5	0	0	2	1	3	1,5
	O	33	33	12	12	82	82	127	127
	A	0	0	0	0	1	1,7	1	1,7
	D	3	4,5	1	1,5	5	7,5	9	13,5
	C	0	0	0	0	2	3,4	2	3,4
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	38	38,5	13	13,5	93	96,1	144	148,1
7:00 - 8:00	SUMA	112	118,1	33	34	353	369,7	498	521,8

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 20 Skrzyżowanie S3, wlot C – ul. 17 Dywizjonu Piechoty

Godzina	Typ pojazdu	CA		CB		CD		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	1	0,5	0	0	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	13	13	0	0	5	5	18	18
	A	2	3,4	0	0	0	0	2	3,4
	D	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
7:15 - 7:30	SUMA	16	16,9	0	0	5	5	21	21,9
	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	20	20	0	0	3	3	23	23
	A	0	0	0	0	1	1,7	1	1,7
	D	1	1,5	0	0	1	1,5	2	3
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
7:30 - 7:45	SUMA	21	21,5	0	0	5	6,2	26	27,7
	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	1	0,5	0	0	1	0,5
	O	43	43	1	1	10	10	54	54
	A	0	0	0	0	1	1,7	1	1,7
	D	1	1,5	0	0	0	0	1	1,5
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
7:45 - 8:00	SUMA	44	44,5	2	1,5	11	11,7	57	57,7
	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	55	55	6	6	17	17	78	78
	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	1	1,5	1	1,5	1	1,5	3	4,5
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
7:00 - 8:00	SUMA	56	56,5	7	7,5	18	18,5	81	82,5
	SUMA	137	139,4	9	9	39	41,4	185	189,8

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 21 Skrzyżowanie S3, wlot C – ul. Witkowska północ

Godzina	Typ pojazdu	DA		DB		DC		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	1	0,5	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	17	17	36	36	5	5	58	58
	A	0	0	1	1,7	1	1,7	2	3,4
	D	4	6	4	6	0	0	8	12
	C	0	0	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	21	23	43	45,9	6	6,7	70	75,6
7:15 - 7:30	R	0	0	1	0,5	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	17	17	40	40	4	4	61	61
	A	0	0	2	3,4	0	0	2	3,4
	D	0	0	3	4,5	0	0	3	4,5
	C	0	0	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	17	17	47	50,1	4	4	68	71,1
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	14	14	22	22	9	9	45	45
	A	1	1,7	0	0	1	1,7	2	3,4
	D	0	0	3	4,5	0	0	3	4,5
	C	0	0	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUMA	15	15,7	26	28,2	10	10,7	51	54,6
7:45 - 8:00	R	1	0,5	0	0	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0	0	0
	O	31	31	42	42	14	14	87	87
	A	0	0	2	3,4	0	0	2	3,4
	D	1	1,5	3	4,5	1	1,5	5	7,5
	C	0	0	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	1	2,5	1	2,5	0	0	2	5
	SUMA	34	35,5	49	54,1	15	15,5	98	105,1
7:00 - 8:00	SUMA	87	91,2	165	178,3	35	36,9	287	306,4

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 22 Skrzyżowanie S4, wlot A – ul. Pod Trzema Mostami

Godzina	Typ pojazdu	AB		AC		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	1	0,5	3	1,5	4	2
	M	0	0	0	0	0	0
	O	9	9	45	45	54	54
	A	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	10	9,5	48	46,5	58	56
7:15 - 7:30	R	1	0,5	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0
	O	1	1	43	43	44	44
	A	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	2	1,5	43	43	45	44,5
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	15	15	48	48	63	63
	A	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	15	15	48	48	63	63
7:45 - 8:00	R	1	0,5	1	0,5	2	1
	M	0	0	0	0	0	0
	O	28	28	63	63	91	91
	A	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	29	28,5	64	63,5	93	92
7:00 - 8:00	SUMA	56	54,5	203	201	259	255,5

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 23 Skrzyżowanie S4, wlot B – ul. Kolejowa

Godzina	Typ pojazdu	BA		BC		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	4	4	3	3	7	7
	A	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	4	4	3	3	7	7
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	9	9	0	0	9	9
	A	0	0	1	1,7	1	1,7
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	9	9	1	1,7	10	10,7
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	8	8	3	3	11	11
	A	2	3,4	0	0	2	3,4
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	3	5,1	3	5,1
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	10	11,4	6	8,1	16	19,5
7:45 - 8:00	R	2	1	0	0	2	1
	M	1	0,5	0	0	1	0,5
	O	8	8	6	6	14	14
	A	0	0	2	3,4	2	3,4
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	11	9,5	8	9,4	19	18,9
7:00 - 8:00	SUMA	34	33,9	18	22,2	52	56,1

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 24 Skrzyżowanie S4, wlot C – ul. Słoneczna

Godzina	Typ pojazdu	CA		CB		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	45	45	2	2	47	47
	A	1	1,7	0	0	1	1,7
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	1	1,7	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	0	46,7	3	3,7	49	50,4
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	54	54	7	7	61	61
	A	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	54	54	7	7	61	61
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	69	69	3	3	72	72
	A	1	1,7	0	0	1	1,7
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	70	70,7	3	3	73	73,7
7:45 - 8:00	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	99	99	3	3	102	102
	A	0	0	1	1,7	1	1,7
	D	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	99	99	4	4,7	103	103,7
7:00 - 8:00	SUMA	223	270	17	18,4	286	288,8

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 25 Skrzyżowanie S5, wlot A – al. Reymonta wchód

Godzina	Typ pojazdu	AB		AC		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	1	0,5	0	0	1	0,5
	M	0	0	0	0	0	0
	O	25	25	7	7	32	32
	A	0	0	1	1,7	1	1,7
	D	2	3	1	1,5	3	4,5
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	28	28,5	9	10,2	37	38,7
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	39	39	9	9	48	48
	A	0	0	0	0	0	0
	D	4	6	0	0	4	6
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	43	45	9	9	52	54
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	1	0,5	1	0,5
	O	28	28	5	5	33	33
	A	0	0	1	1,7	1	1,7
	D	4	6	0	0	4	6
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	32	34	7	7,2	39	41,2
7:45 - 8:00	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	1	0,5	1	0,5
	O	38	38	20	20	58	58
	A	0	0	2	3,4	2	3,4
	D	7	10,5	1	1,5	8	12
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	45	48,5	24	25,4	69	73,9
7:00 - 8:00	SUMA	148	156	49	51,8	197	207,8

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 26 Skrzyżowanie S5, wlot B – ul. Pod Trzema Mostami

Godzina	Typ pojazdu	BA		BC		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	26	26	11	11	37	37
	A	1	1,7	0	0	1	1,7
	D	3	4,5	1	1,5	4	6
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	30	32,2	12	12,5	42	44,7
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	35	35	21	21	56	56
	A	0	0	0	0	0	0
	D	5	7,5	2	3	7	10,5
	C	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	41	44,2	23	24	64	68,2
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	47	47	36	36	83	83
	A	1	1,7	0	0	1	1,7
	D	3	4,5	1	1,5	4	6
	C	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	52	54,9	37	37,5	89	92,4
7:45 - 8:00	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	2	1	2	1
	O	56	56	52	52	108	108
	A	0	0	0	0	0	0
	D	4	6	1	1,5	5	7,5
	C	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	61	63,7	55	54,5	116	118,2
7:00 - 8:00	SUMA	184	195	127	128,5	311	323,5

Źródło: Opracowanie własne





Tab. 27 Skrzyżowanie S5, wlot C – al. Reymonta zachód

Godzina	Typ pojazdu	CA		CB		SUMA rz	SUMA um
		rz	um	rz	um		
7:00 - 7:15	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	23	23	19	19	42	42
	A	2	3,4	0	0	2	3,4
	D	2	3	2	3	4	6
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	0	29,4	21	22	48	51,4
7:15 - 7:30	R	0	0	0	0	0	0
	M	1	0,5	0	0	1	0,5
	O	19	19	23	23	42	42
	A	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0
	C	1	1,7	0	0	1	1,7
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	21	21,2	23	23	44	44,2
7:30 - 7:45	R	0	0	0	0	0	0
	M	0	0	0	0	0	0
	O	23	23	40	40	63	63
	A	1	1,7	1	1,7	2	3,4
	D	0	0	4	6	4	6
	C	0	0	0	0	0	0
	Cp	0	0	0	0	0	0
	SUMA	24	24,7	45	47,7	69	72,4
7:45 - 8:00	R	0	0	2	1	2	1
	M	0	0	0	0	0	0
	O	37	37	68	68	105	105
	A	0	0	3	5,1	3	5,1
	D	2	3	1	1,5	3	4,5
	C	0	0	1	1,7	1	1,7
	Cp	1	2,5	0	0	1	2,5
	SUMA	40	42,5	75	77,3	115	119,8
7:00 - 8:00	SUMA	85	117,8	164	170	276	287,8

Źródło: Opracowanie własne





Otrzymano również wyniki pomiarów od zamawiającego. Poniżej przedstawiono otrzymane wyniki dla okresu szczytu popołudniowego w godzinach 14 - 15.

Tab. 28 Skrzyżowanie S4, wlot B – ul. Kolejowa

Typ pojazdu	BA		BC		SUMA rz	SUMA um
	rz	um	rz	um		
A	1	1,7	3	5,1	4	6,8
Ap	0	0	0	0	0	0
O	82	82	98	98	180	180
D	8	12	2	3	10	15
C	0	0	2	3,4	2	3,4
Cp	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0
Ck	0	0	1	1,7	1	1,7
14:00 - 15:00	91	95,7	106	111,2	197	206,9

Źródło: Opracowanie własne

Tab. 29 Skrzyżowanie S4, wlot C – ul. Słoneczna

Typ pojazdu	CA		CB		SUMA rz	SUMA um
	rz	um	rz	um		
A	0	0	0	0	0	0
Ap	0	0	0	0	0	0
O	350	350	33	33	383	383
D	29	43,5	6	9	35	52,5
C	1	1,7	0	0	1	1,7
Cp	0	0	1	2,5	1	2,5
M	3	1,5	0	0	3	1,5
R	1	0,5	0	0	1	0,5
Ck	2	3,4	0	0	2	3,4
14:00 - 15:00	386	400,6	40	44,5	426	445,1

Źródło: Opracowanie własne



Tab. 30 Skrzyżowanie S5, wlot C – al. Reymonta wschód

Typ pojazdu	CA		CB		SUMA rz	SUMA um
	rz	um	rz	um		
A	4	6,8	1	1,7	5	8,5
Ap	0	0	0	0	0	0
O	169	169	292	292	461	461
D	10	15	16	24	26	39
C	3	5,1	0	0	3	5,1
Cp	0	0	0	0	0	0
M	1	0,5	1	0,5	2	1
R	1	0,5	0	0	1	0,5
Ck	0	0	0	0	0	0
14:00 - 15:00	188	196,9	310	318,2	498	515,1

Źródło: Opracowanie własne

Tab. 31 Skrzyżowanie S5, wlot A – al. Reymonta zachód

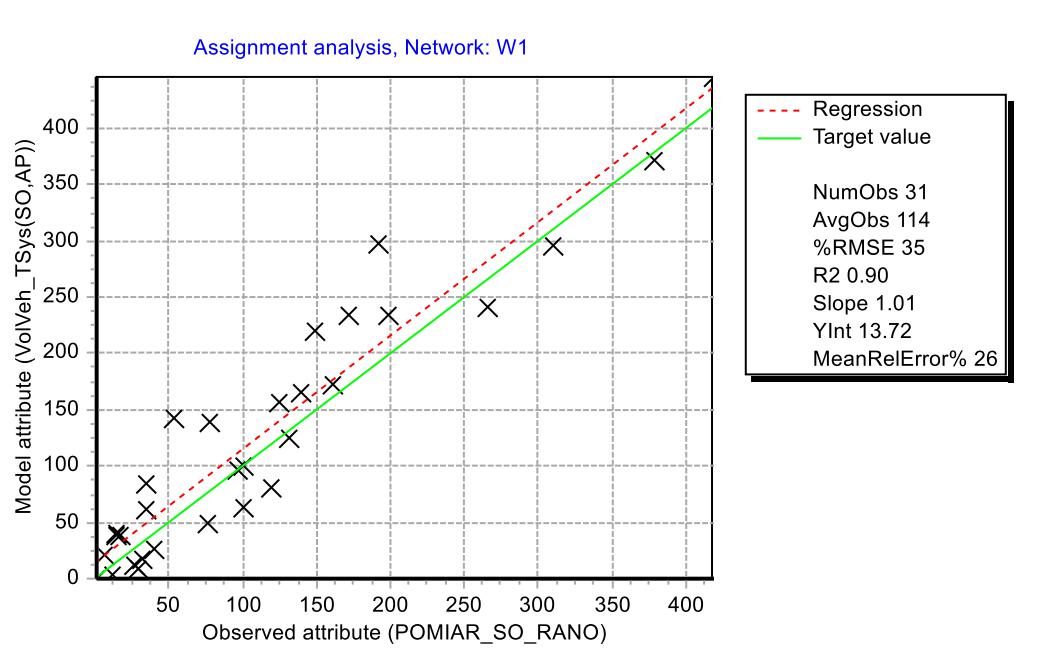
Typ pojazdu	AB		AC		SUMA rz	SUMA um
	rz	um	rz	um		
A	0	0	3	5,1	3	5,1
Ap	0	0	0	0	0	0
O	102	102	67	67	169	169
D	22	33	6	9	28	42
C	0	0	0	0	0	0
Cp	0	0	0	0	0	0
M	1	0,5	0	0	1	0,5
R	0	0	3	1,5	3	1,5
Ck	0	0	0	0	0	0
14:00 - 15:00	125	135,5	79	82,6	204	218,1

Źródło: Opracowanie własne



4. Kalibracja modelu ruchu

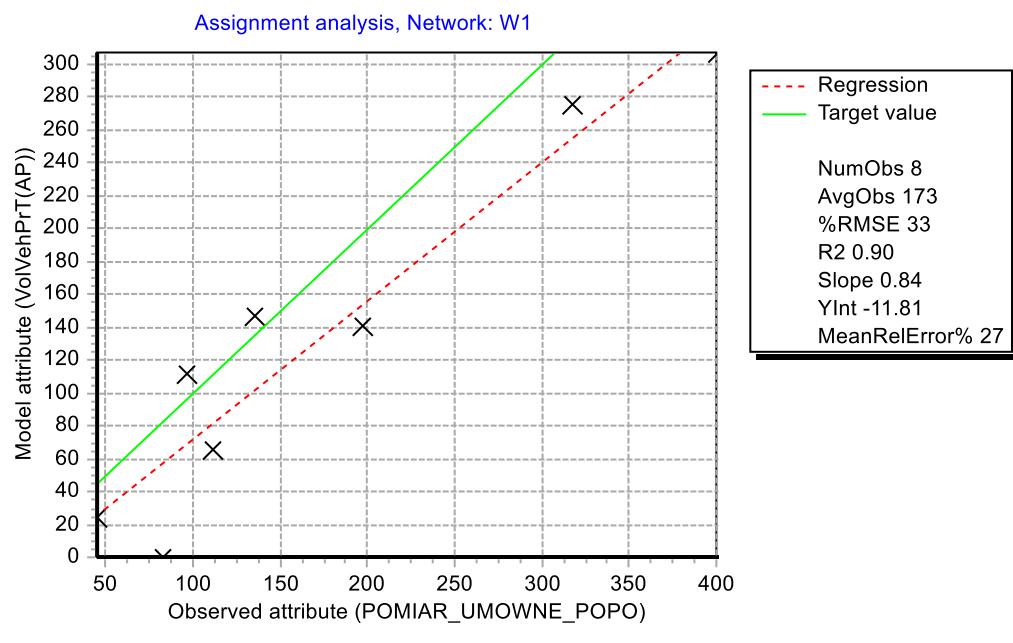
Model teoretyczny, opisany w rozdziale drugim skalibrowano do wartości empirycznych zmierzonych w ramach pomiarów opisanych w rozdziale trzecim. Skalibrowano model do zgodności z pomiarami wykonanymi w szczycie porannym, oraz do zgodności z wynikami dodatkowych pomiarów w godzinie szczytu popołudniowego. Wyniki kalibracji przedstawiają poniższe wykresy zgodności. Wartość współczynnika determinancji r^2 wynosi 0.9 co jest miarą dobrej zgodności.



Rys. 13 Zgodność modelu z wynikami pomiarów dla szczytu porannego

Źródło: Opracowanie własne





Rys. 14 Zgodność modelu z wynikami pomiarów dla szczytu popołudniowego

Źródło: Opracowanie własne

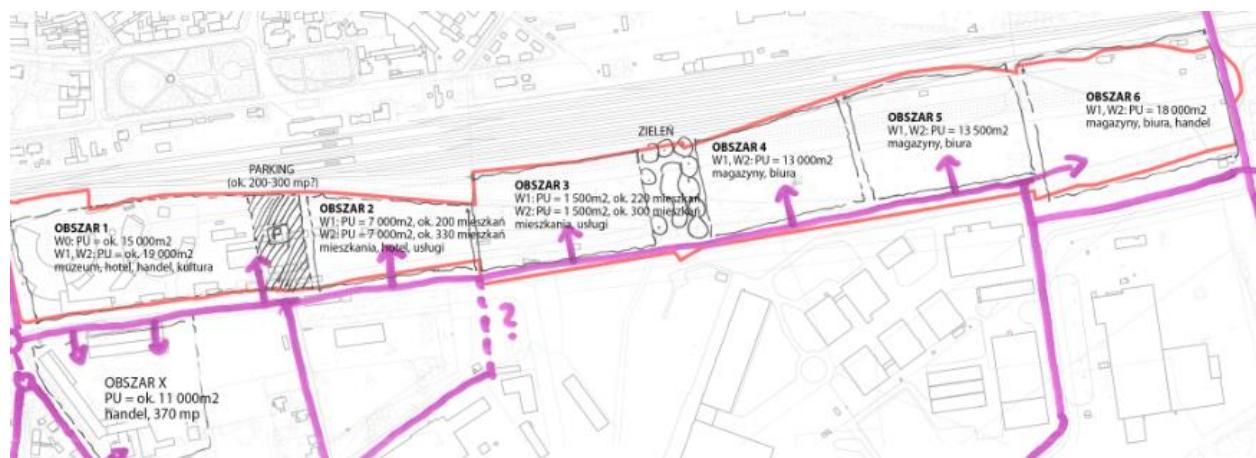


5. Modele prognostyczne

Przyjęto dwa warianty zagospodarowania przestrzennego: W1 i W2, w których założono dla 6 rejonów komunikacyjnym w analizowanym obszarze rozwój do osiągnięcia zadanych wartości:

- powierzchni usługowej (PU)
- rodzaju zagospodarowania (magazyny, biura, handel, usługi, hotel, kultura, muzeum)
- liczby miejsc parkingowych
- liczby mieszkań.

Zgodnie z rysunkiem poniżej:



Rys. 15 Planowane zagospodarowanie terenu w wariantach W1 i W2 dla przyjętych 6 obszarów.

Źródło: MAU

5.1. Określenie generacji ruchu

Na podstawie powyższych założeń, oraz przyjętych współczynników przeliczających oszacowano wartości zmiennych objaśniających.

Współczynniki przeliczające:

1. Liczba osób w mieszkaniu: 2,5
2. Pracowników na metr kwadratowy:
 - a. biura 1/10
 - b. handel 1/100
 - c. przemysł 1/100

Tab. 32. Zagospodarowanie terenu wariant 1

Nr	Dane wejściowe			Założenia (podział)			Wartości do produkcji i atrakcji				
	PU	mieszkań	miejsce parkingowych	biura	przemysł	usługi	LICZBA_MIESZKANCIOW	MIEJSKA_NA_UCZELNIACH	MIEJSKA_PRACY_W_PRZEMYSLE	MIEJSKA_PRACY_W_USLUGACH	MIEJSKA_W SZKOLACH
100	11 000	-	370			50%	0	0	0	425	0
101	19 000	-				100%	0	0	0	190	0
102	7 000	200				50%	500	0	0	35	0
103	1 500	220				50%	550	0	0	8	0
104	13 000	-		50%	50%		0	0	65	650	0
105	13 500	-		50%	50%		0	0	68	675	0
106	18 000	-		30%	70%		0	0	126	540	0
107	-	-					0	0	0	0	0
108	-	-	250				0	0	0	250	0

Tab. 32. Zagospodarowanie terenu wariant 2

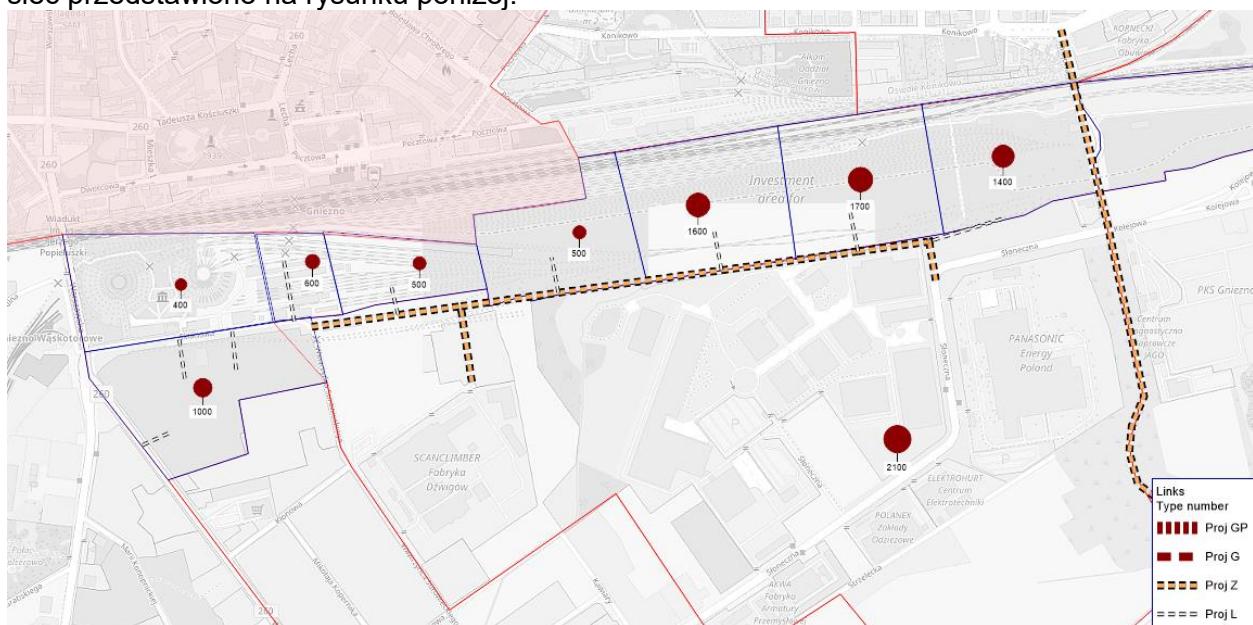
Nr	Dane wejściowe			Założenia (podział)			Wartości do produkcji i atrakcji				
	PU	mieszkań	miejsce parkingowych	biura	przemysł	usługi	LICZBA_MIESZKANCIOW	MIEJSKA_NA_UCZELNIACH	MIEJSKA_PRACY_W_PRZEMYSLE	MIEJSKA_PRACY_W_USLUGACH	MIEJSKA_W SZKOLACH
100	11 000	-	370			50%	0	0	0	425	0
101	19 000	330				100%	825	0	0	190	0
102	7 000	300				50%	750	0	0	35	0
103	1 500	-				50%	0	0	0	8	0
104	13 000	-		50%	50%		0	0	65	650	0
105	13 500	-		50%	50%		0	0	68	675	0
106	18 000	-		30%	70%		0	0	126	540	0
107	-	-					0	0	0	0	0

108	-	-	250	0	0	0	250	0
-----	---	---	-----	---	---	---	-----	---

W wyniku zagospodarowania wygenerowany zostanie dodatkowy ruch o wielkości zgodnej z obliczeniami opisanymi w rozdziale drugim.

5.2. Planowana sieć drogowa

Dla planowanego zagospodarowania planowana jest dodatkowa sieć drogowa o określonej klasie i zgodnej z nią przepustowości i prędkości w ruchu swobodnym. Planowaną sieć przedstawiono na rysunku poniżej.



Rys. 16 Dobowe wartości generacji ruchu (Produkcja i Atrakcja) w wariancie 1, oraz planowana sieć drogowa.

Źródło: Opracowanie własne

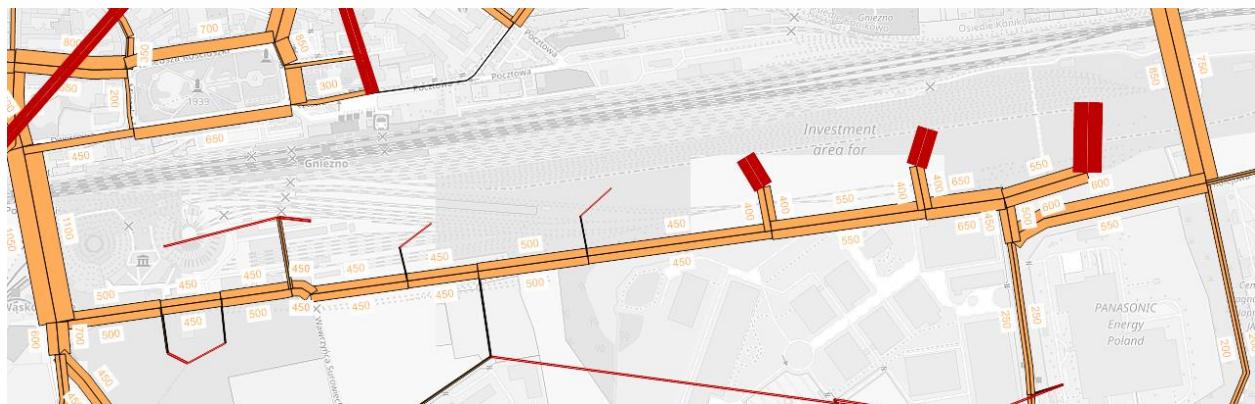
5.3. Wyniki obciążenia sieci drogowej

Planowane zmiany w zagospodarowaniu wpłyną na stan sieci drogowej. Wygenerowane będą nowe podróże, zmienią się źródła i cele podróży. Wpłynie to na rozkład potoków w sieci drogowej, oraz na ogólne charakterystyki. Planowane zagospodarowanie generuje około 400 podróży w szczytce porannym i 700 w szczytce popołudniowym.

Tab. 33. Charakterystyki sieciowe w stanie istniejącym, oraz w wariancie 1

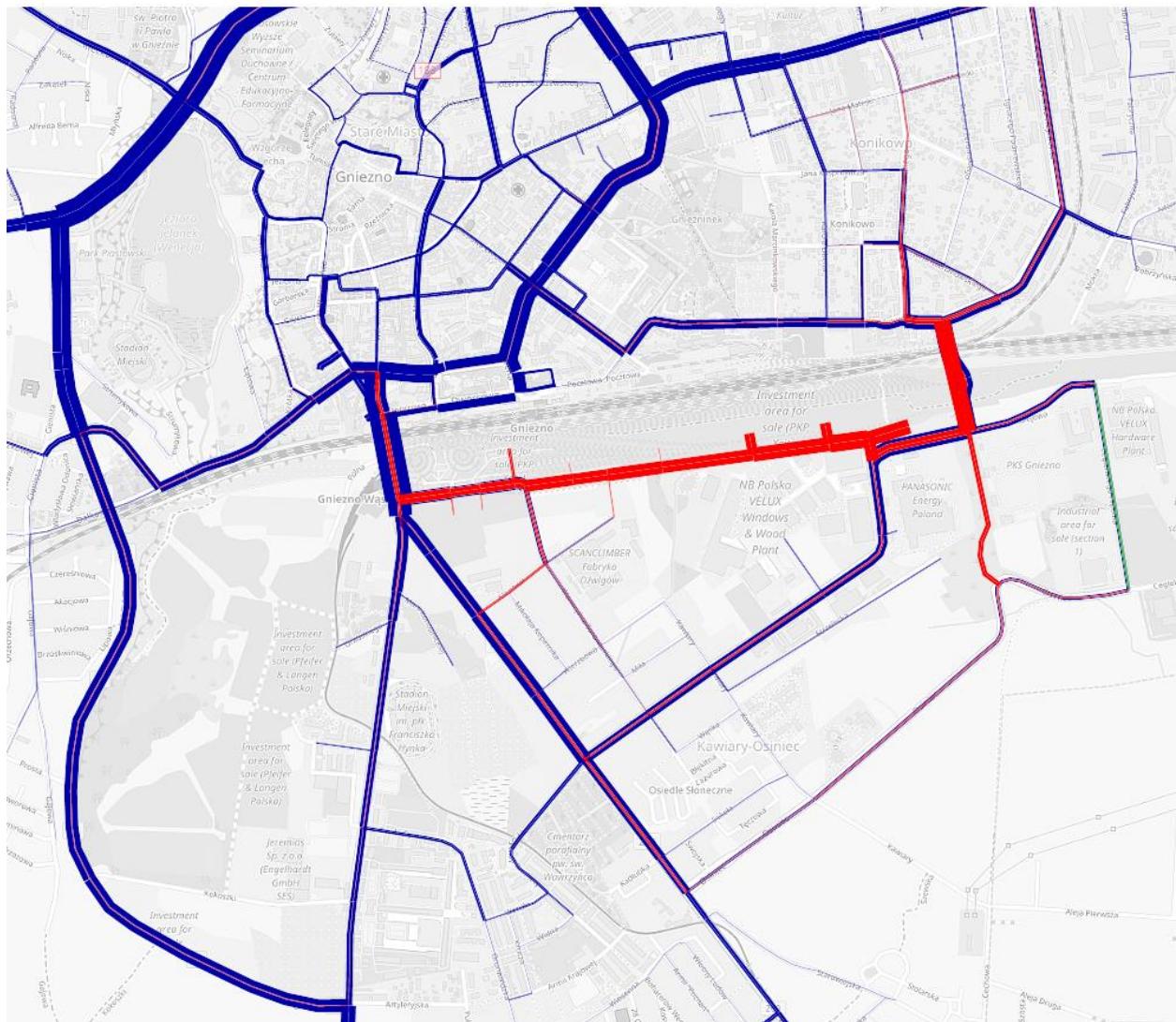
	Szczyt poranny			Szczyt popołudniowy		
	W0	W1	różnica	W0	W1	różnica
Liczba podróży	18 042	18 456	414	24 277	25 004	727
PojKm	63 583	65 031	1 448	52 612	55 122	2 510
PojH	1 583	1 646	63	1 348	1 468	120
Średnia długość podróży [km]	3.52	3.52	0.00	2.17	2.20	0.04
Średni czas trwania podróży [min]	5.26	5.35	0.09	3.33	3.52	0.19

MODEL TRANSPORTOWY GNIEZNA



Rys. 17 Potoki ruchu w analizowanym obszarze w szczycie popołudniowym.

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 18 Potoki ruchu w otoczeniu analizowanego obszaru w szczycie popołudniowym w wariantce zerowej (niebieski) oraz dodatkowy potok w wariantce pierwszym (czerwony).

Źródło: Opracowanie własne



6. Podsumowanie

Na podstawie szerokiego zbioru danych i wiedzy o funkcjonowaniu systemów transportowych i zachowaniu mieszkańców, określono model mobilności mieszkańców Gniezna. Obejmuje on obszar całego miasta, oraz ruch zewnętrzny i pozwala określać kierunki i wielkości przemieszczeń na obszarze miasta. Aby upewnić się, że wyniki modelu teoretycznego są zgodne z rzeczywistością wykonano serię pomiarów ruchu drogowego i skalibrowano wartości teoretyczne do empirycznych. Przy użyciu takiego modelu prognozowano wpływ planowanych inwestycji na miejską sieć drogową. Określono dwa warianty zagospodarowania i ich wpływ na stan sieci drogowej.

Na podstawie niniejszego materiału można przystąpić do szczegółowych analiz i dalszego wariantowania zarówno sieci drogowej, jak i planowanego zagospodarowania.

