

*„Analizy wielokryterialne  
przebiegu trasy  
tramwajowej do osiedla  
Gośćław”*

**MODEL I PROGNOZY  
RUCHU**

Wersja 02

05 września 2016 r.



**TRAMWAJE  
WARSZAWSKIE**

**ZESPÓŁ AUTORSKI:****Marcin Wierzchołowski**

Kierownik Projektu, Planista Transportu

**Wacław Jastrzębski**

Starszy Planista Transportu

**Tomasz Kaczor**

Planista Transportu

**Eryk Konieczny**

Planista Transportu

**Robert Talarek**

Specjalista ds. GIS

**Michał Jaworski**

Specjalista ds. GIS

---

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Model ruchu dla stanu istniejącego</b>	<b>6</b>
2.1	Wstęp	6
2.1.1	Podział na rejony komunikacyjne	7
2.2	Model sieci	10
2.2.1	Sieć drogowo-uliczna	10
2.2.2	Sieć transportu publicznego	11
2.3	Model popytu	12
2.3.1	Dane demograficzno-przestrzenne	12
2.3.1.1	Liczba mieszkańców	12
2.3.1.2	Miejsca pracy	16
2.3.1.3	Miejsca nauki	18
2.3.1.4	Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe	20
2.3.2	Generacja ruchu	20
2.3.2.1	Podróże wewnętrzne po Warszawie	21
2.3.2.2	Dojazdy i wyjazdy samochodów	30
2.3.2.3	Podróże tranzytowe	36
2.3.2.4	Dojazdy i wyjazdy pasażerów komunikacji publicznej	37
2.3.3	Rozkład przestrzenny ruchu	40
2.3.4	Podział zadań przewozowych	54
2.3.4.1	Wydzielenie ruchów pieszych	54
2.3.4.2	Udział godziny szczytu	67
2.3.4.3	Podział ruchów pieszych	70
2.3.5	Rozkład ruchu na sieć	77
2.3.5.1	Sieć drogowo-uliczna	77
2.3.5.2	Sieć transportu zbiorowego	78
2.3.6	Kalibracja modelu ruchu dla roku 2015	79
2.3.7	Walidacja modelu ruchu dla roku 2015 po otwarciu Mostu Łazienkowskiego	81
2.3.7.1	Wstęp	81
2.3.7.2	Sieć drogowo-uliczna – stan istniejący - rok 2015	81
2.3.7.3	Sieć transportu publicznego – stan istniejący - rok 2015	83
2.3.7.4	Wyniki walidacji	84
<b>3</b>	<b>Model ruchu dla okresów prognostycznych</b>	<b>86</b>

---

3.1	Wstęp .....	86
3.2	Model sieci .....	86
3.2.1	Sieć drogowo-uliczna – planowany rozwój.....	86
3.2.2	Sieć transportu publicznego – planowany rozwój transportu szynowego .....	93
3.3	Model popytu.....	98
3.3.1	Dane demograficzno-przestrzenne .....	98
3.3.1.1	Prognozy liczby mieszkańców .....	98
3.3.1.2	Prognozy liczby zatrudnionych .....	104
3.3.1.3	Prognozy liczby miejsc w szkołach .....	110
3.3.1.4	Zmiany w rozmieszczeniu WOH.....	116
3.3.1.5	Zmiany ruchu pojazdów na kordonie Warszawy .....	118
3.3.2	Generacja ruchu .....	134
3.3.2.1	Podróże wewnętrzne po Warszawie.....	134
3.3.2.2	Dojazdy i wyjazdy samochodów .....	141
3.3.2.3	Podróże tranzytowe .....	146
3.3.2.4	Dojazdy i wyjazdy pasażerów komunikacji publicznej .....	147
3.3.3	Rozkład przestrzenny ruchu .....	147
3.3.4	Podział zadań przewozowych .....	147
3.3.4.1	Wydzielenie ruchów pieszych .....	147
3.3.4.2	Udział godziny szczytu.....	152
3.3.4.3	Wydzielenie ruchu rowerowego .....	152
3.3.4.4	Podział zadań przewozowych pomiędzy KI i KZ .....	154
3.4	Prognozy ruchu .....	154
<b>4</b>	<b>Spis rysunków .....</b>	<b>161</b>
<b>5</b>	<b>Spis tabel.....</b>	<b>162</b>
<b>6</b>	<b>Spis wykresów .....</b>	<b>164</b>

---



## 1 Wstęp

Niniejszy dokument zawiera metodykę budowy modelu ruchu dla Warszawy oraz przygotowania prognoz ruchu kołowego i pasażerskiego na potrzeby opracowania pn. „*Analizy wielokryterialne przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goclaw*” (opracowanie główne), przygotowywanego równoległe z niniejszym.

---

## 2 Model ruchu dla stanu istniejącego

### 2.1 Wstęp

Przygotowany model ruchu obejmuje miasto stołeczne Warszawa. W opracowaniu zastosowano klasyczny czterofazowy model ruchu. Każda z faz odpowiada na jedno pytanie:

- generacja ruchu - *ile podróży odbywa się w mieście?*
- rozkład przestrzenny ruchu - *skąd i dokąd są odbywane podróże?*
- podział zadań przewozowych - *w jaki sposób (czym) są dokonywane?*
- rozkład ruchu na sieć - *którędy (jaką drogą) są odbywane?*

Pierwsze 3 kroki pozwalają na określenie popytu na transport (zadań przewozowych). Krok 4 pozwala na sprawdzenie jak sieć transportowa jest dostosowana do popytu. Należy pamiętać, że w godzinach szczytu występuje wzajemna zależność – część popytu jest ograniczana lub przenoszona na inne środki transportu z powodu ograniczeń w przepustowości sieci.

W procesie budowy modelu ruchu wykorzystano udostępnione przez Urząd M. St. Warszawy (UM) wyniki Warszawskiego Badania Ruchu przeprowadzonego w 2015 roku (WBR 2015). Model ruchu przygotowano dla godziny szczytu porannego.

Model ruchu dla stanu istniejącego (rok 2015), ze względu na zamknięty podczas WBR 2015 Most Łazienkowski, przygotowano w dwóch krokach:

- Krok 1 – model ruchu dla roku 2015 bez Mostu Łazienkowskiego. Do budowy modelu wykorzystano wyniki Warszawskiego Badania Ruchu 2015 z uwzględnieniem ówczesnej sieci drogowej i transportu publicznego. W szczególności uwzględniono zmiany w funkcjonowaniu systemu transportu miejskiego związane z zamknięciem Mostu Łazienkowskiego. Zmiany te dotyczą objazdów dla pojazdów samochodowych a także kursowania linii autobusowych i tramwajowych (zmiana tras i częstotliwości).

Model ruchu z założenia powinien dotyczyć typowego dnia roboczego i typowego funkcjonowania systemu transportu miejskiego. Zamknięty Most Łazienkowski, jedna z najistotniejszych przepraw mostowych w Warszawie, sprawia, że wyniki WBR 2015 odnoszą się do sytuacji niezwykłej, przejściowej. Stąd też wynikła potrzeba przygotowania kolejnego modelu ruchu, który z jednej strony opiera się o WBR 2015, a z drugiej – uwzględnia przywrócenie do eksploatacji remontowanego Mostu Łazienkowskiego.

- Krok 2 – model ruchu dla roku 2015 z Mostem Łazienkowskim. W tym modelu uwzględniono odbudowany Most Łazienkowski i przywrócenie na nim ruchu. W zakresie transportu publicznego model obejmuje przywrócony układ linii autobusowych i tramwajowych (przebieg linii, częstotliwość) po oddaniu przeprawy do eksploatacji.

---

Niejako przy okazji model ten obejmuje także fakt pojawienia się kolejnych inwestycji drogowych w Warszawie w okresie pomiędzy WBR 2015 a oddaniem Mostu Łazienkowskiego do eksploatacji. Wśród nich można wskazać przebudowaną do parametrów drogi ekspresowej Trasę AK wraz z Mostem Grota-Roweckiego czy odcinek drogi ekspresowej S8 Salomea – Wolica.

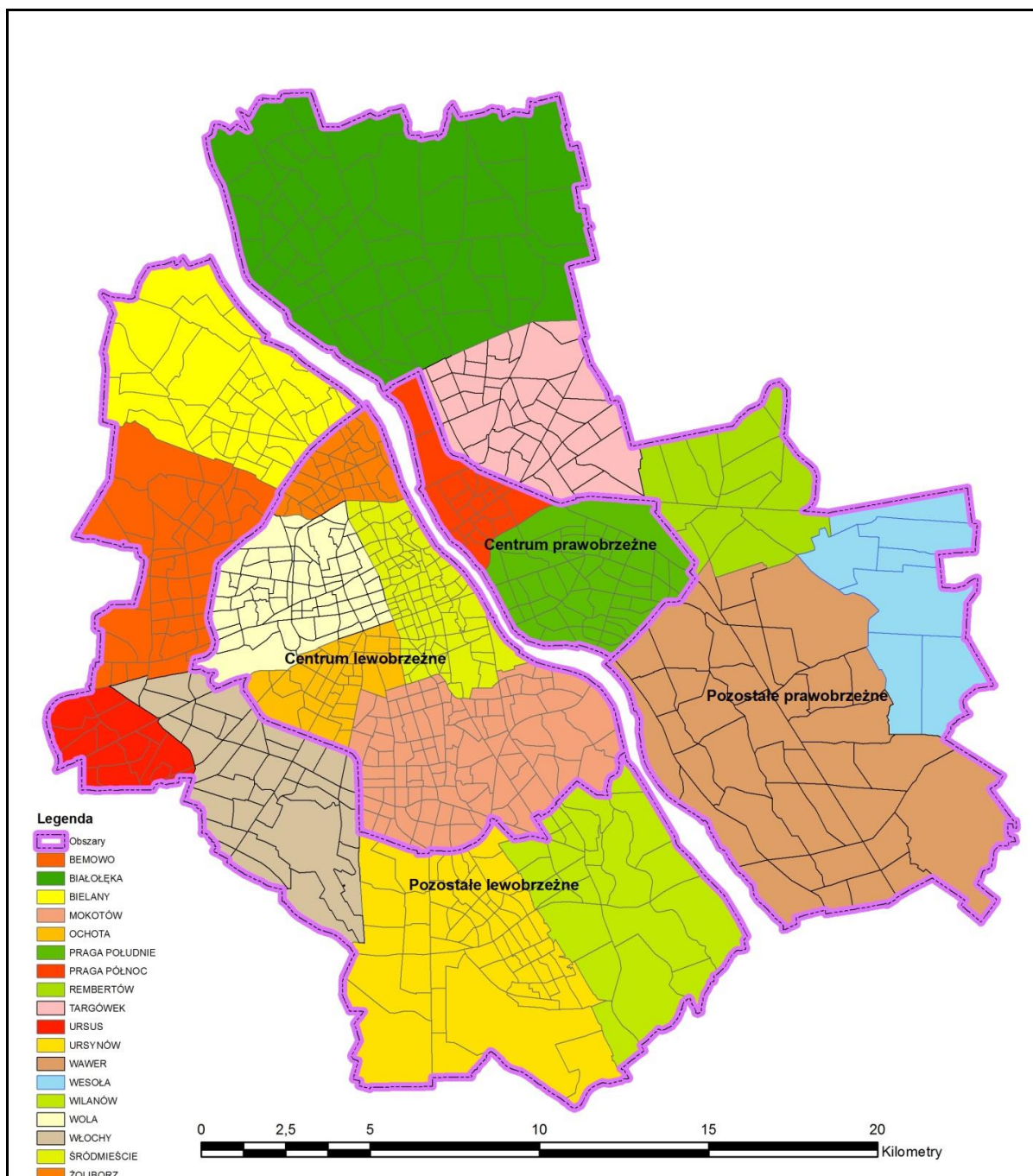
Niniejszy model ruchu będzie punktem wyjścia do budowy modeli prognostycznych.

### **2.1.1 Podział na rejony komunikacyjne**

Obszar Warszawy został podzielony na 801 rejonów komunikacyjnych i 64 rejony kordonowe. Podział ten został przygotowany i zaakceptowany przez Biuro Drogownictwa UM w ramach prac przygotowawczych do WBR 2015. Dla takiego podziału na rejony zostały przygotowane aktualne dane demograficzno-przestrzenne. Podział miasta na rejony pokazano na Rysunek 2-1 poniżej. Dodatkowo zaprezentowano podział na 4 obszary obejmujące po kilka dzielnic. Podział ten wynika z przesłanek historycznych i będzie wykorzystywany w analizach poprawności modelu ruchu. Obszary te nazwano następująco:

- Centrum lewobrzeżne (CL),
- Pozostałe dzielnice lewobrzeżne (PL),
- Centrum prawobrzeżne (CP),
- Pozostałe dzielnice prawobrzeżne (PP).

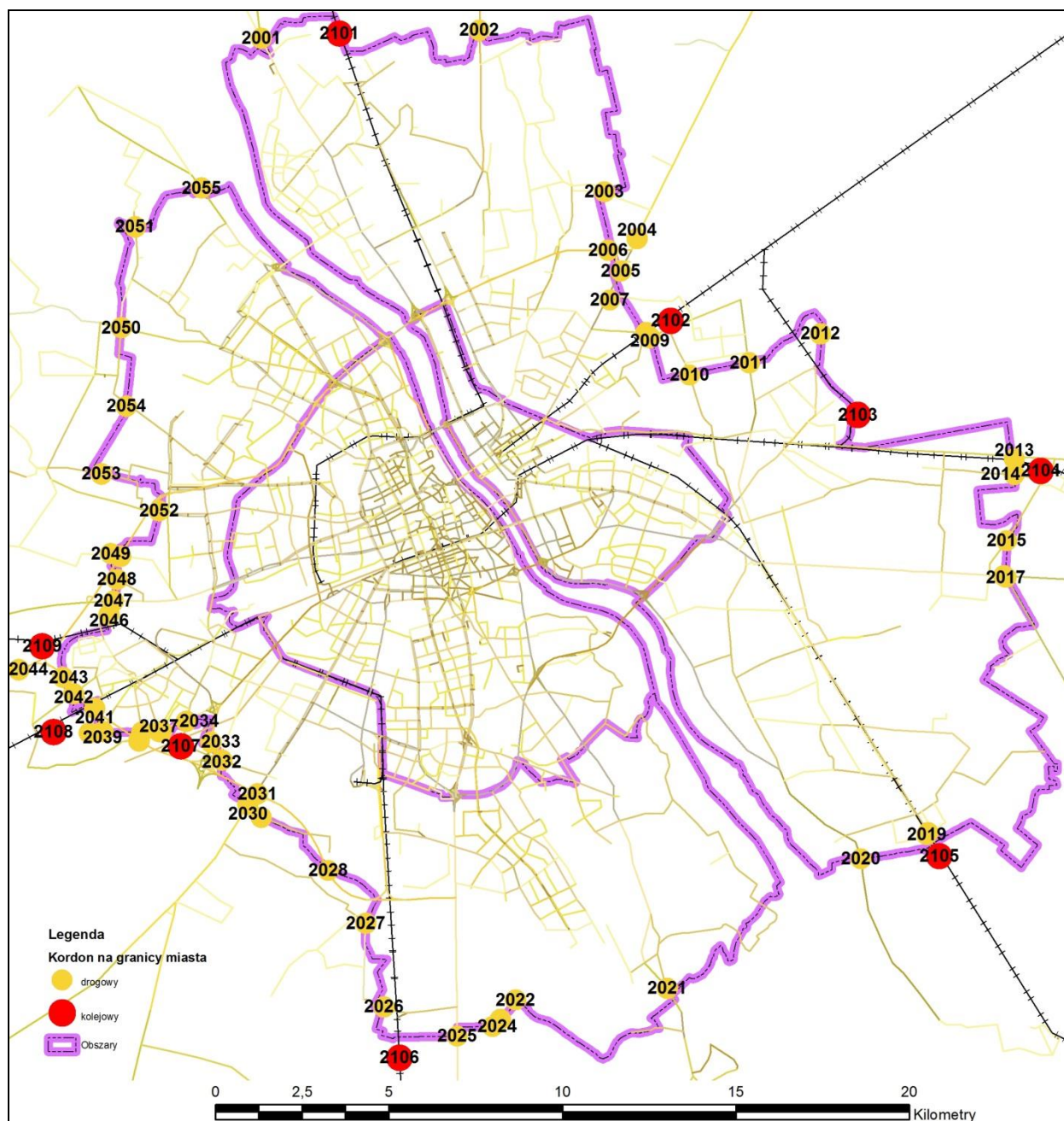
Rysunek 2-1 Podział obszaru analizy na obszary i rejony komunikacyjne



Źródło: Urząd m.st. Warszawy, Biuro Drogownictwa i Komunikacji, BPRW

Oprócz rejonów wewnętrznych określono 55 drogowych i 9 kolejowych rejonów kordonowych na wlotach do obszaru analizy. Ich lokalizację prezentuje Rysunek 2-2.

Rysunek 2-2 Lokalizacja rejonów kordonowych



Źródło: opracowanie własne

Rejony kordonowe także scalono do obszarów – kordon lewobrzeżny i prawobrzeżny.

Obliczenia ruchu przeprowadzono oddzielnie dla ruchów wewnętrznych po Warszawie, dojazdów i wyjazdów oraz ruchu tranzytowego.

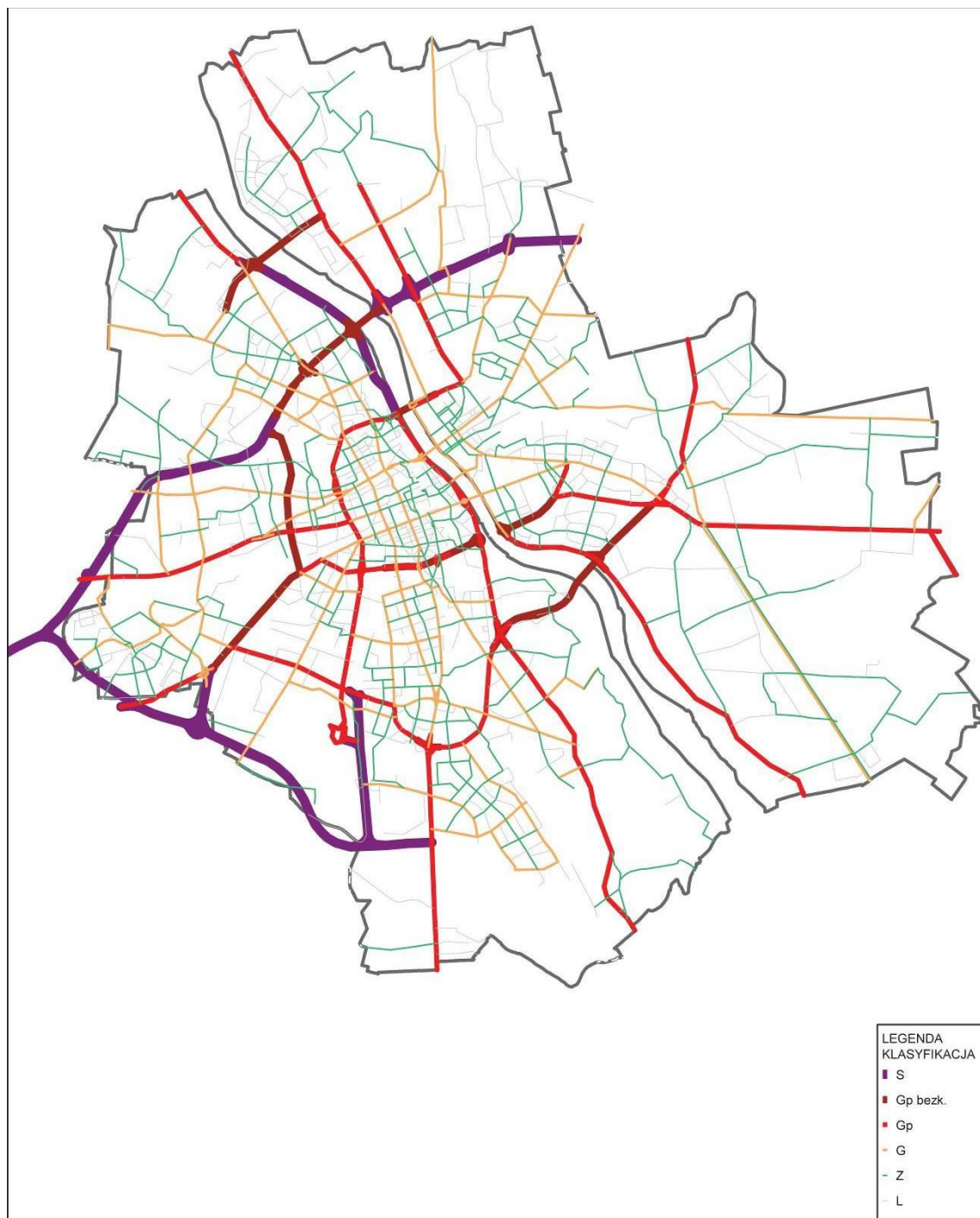


## 2.2 Model sieci

### 2.2.1 Sieć drogowo-uliczna

Na poniższym rysunku przedstawiono sieć drogowo-uliczną uwzględnioną w budowie modelu ruchu. Sieć ta odwzorowuje sytuację z okresu przeprowadzania WBR 2015, w tym zamknięty Most Łazienkowski.

**Rysunek 2-3 Układ drogowo-uliczny – stan na rok 2015 (na czas WBR 2015)**

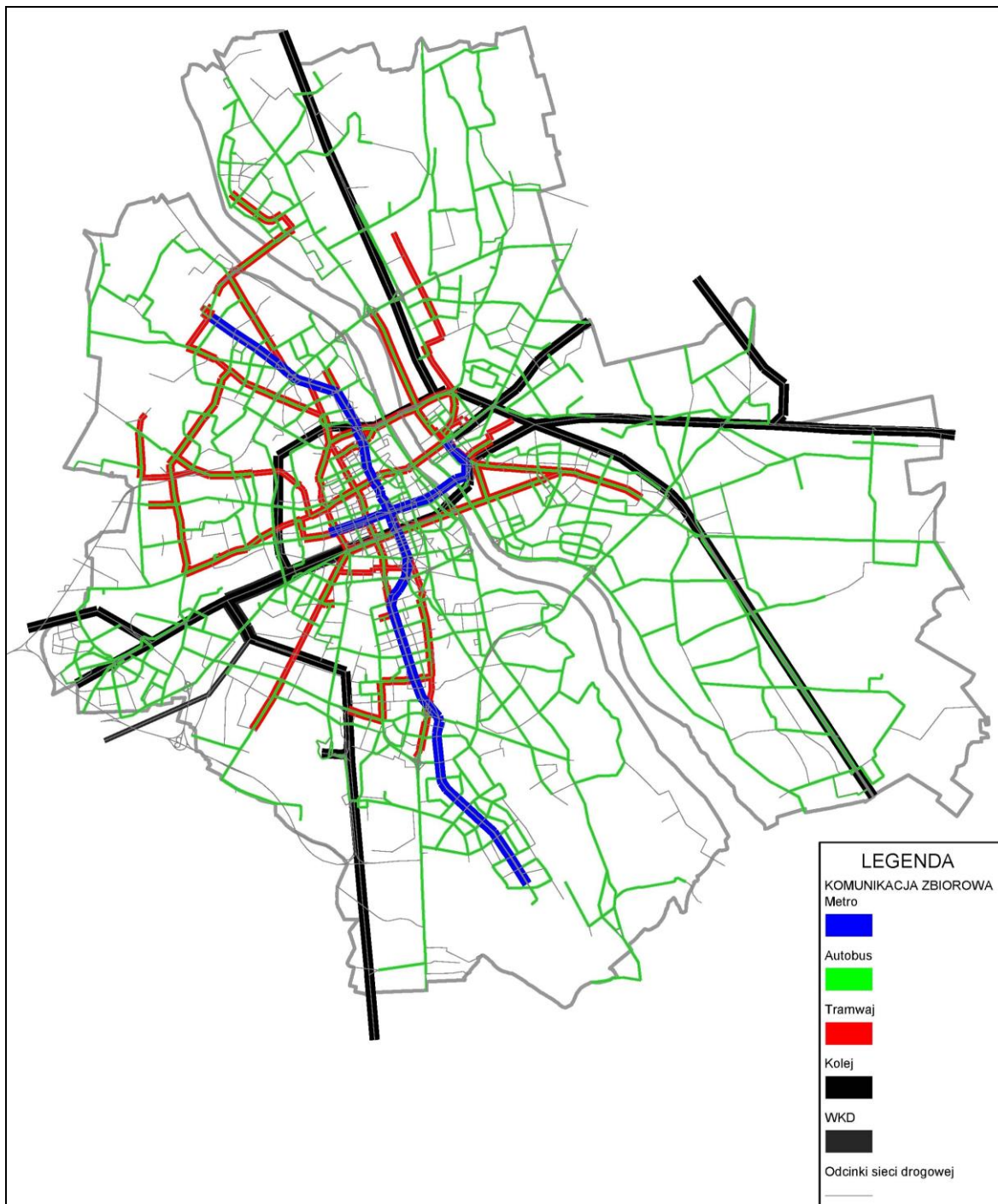


źródło: opracowanie własne

## 2.2.2 Sieć transportu publicznego

Na kolejnym rysunku przedstawiono sieć transportu publicznego uwzględnioną w budowie modelu ruchu. Analogicznie jak w przypadku sieci drogowo-ulicznej, ta sieć również odwzorowuje sytuację z okresu przeprowadzania WBR 2015, czyli zamknięty Most Łazienkowski i związane z tym faktem zmiany w kursowaniu komunikacji zbiorowej. Na rysunku poniżej pokazano zakodowaną w modelu sieć kolejową, sieć metra, sieć tramwajową i sieć autobusową.

Rysunek 2-4 Sieć transportu publicznego – stan na rok 2015 (na czas WBR 2015)



Źródło: opracowanie własne

## 2.3 Model popytu

### 2.3.1 Dane demograficzno-przestrzenne

Do analiz przyjęto dane demograficzno-przestrzenne w podziale na 801 rejonów komunikacyjnych udostępnione przez Biuro Drogownictwa i Komunikacji UM Warszawy (BDiK UM).

#### 2.3.1.1 Liczba mieszkańców

Dane o liczbie mieszkańców, scalone do dzielnic i obszarów, pokazano w tabeli poniżej.

**Tabela 2-1 Rozmieszczenie mieszkańców w dzielnicach i obszarach [osoby, %]**

Dzielnica	Ogółem	0-14 lat	15-39 lat	40-59 lat	>60 lat	Dane wg meldunków na koniec 2015	Narzut	Narzut
Mokotów	223 421	26 799	73 570	71 372	51 680	210 825	12 596	5,97%
Ochota	87 012	10 054	29 870	27 579	19 509	78 569	8 443	10,75%
Śródmieście	122 751	11 751	40 948	40 591	29 461	115 082	7 669	6,66%
Wola	149 860	17 819	52 252	48 111	31 678	132 452	17 408	13,14%
Żoliborz	51 809	6 065	17 025	16 127	12 592	47 528	4 281	9,01%
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>634 853</b>	<b>72 488</b>	<b>213 665</b>	<b>203 780</b>	<b>144 920</b>	<b>584 456</b>	<b>50 397</b>	<b>8,62%</b>
Bemowo	125 974	19 550	47 520	40 945	17 959	115 088	10 886	9,46%
Bielany	136 876	17 374	45 001	45 366	29 135	128 013	8 863	6,92%
Ursus	61 834	11 332	23 726	17 788	8 987	54 400	7 434	13,66%
Ursynów	158 435	24 808	60 004	53 418	20 205	141 868	16 567	11,68%
Wilanów	31 082	6 682	12 541	8 351	3 508	31 029	53	0,17%
Włochy	43 259	6 391	15 125	14 359	7 385	39 046	4 213	10,79%
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>557 460</b>	<b>86 137</b>	<b>203 917</b>	<b>180 227</b>	<b>87 179</b>	<b>509 444</b>	<b>48 016</b>	<b>9,43%</b>
Praga Południe	180 287	22 775	61 925	61 296	34 291	166 403	13 884	8,34%
Praga Północ	69 648	8 938	24 928	24 314	11 468	62 940	6 708	10,66%
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>249 935</b>	<b>31 713</b>	<b>86 853</b>	<b>85 610</b>	<b>45 759</b>	<b>229 343</b>	<b>20 592</b>	<b>8,98%</b>
Białoleka	116 978	25 915	50 219	33 629	7 215	104 253	12 725	12,21%
Rembertów	23 982	3 692	8 684	8 338	3 268	22 677	1 305	5,75%
Targówek	124 763	17 369	42 162	40 454	24 778	120 218	4 545	3,78%
Wawer	73 318	11 933	24 282	25 145	11 958	69 982	3 336	4,77%
Wesoła	24 480	4 405	8 863	8 273	2 939	22 373	2 107	9,42%
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>363 521</b>	<b>63 314</b>	<b>134 210</b>	<b>115 839</b>	<b>50 158</b>	<b>339 503</b>	<b>24 018</b>	<b>7,07%</b>
<b>SUMA</b>	<b>1 805 769</b>	<b>253 652</b>	<b>638 645</b>	<b>585 456</b>	<b>328 016</b>	<b>1 662 746</b>	<b>161 234</b>	<b>9,70%</b>

Źródło: BDiK UM



---

Dane powyższe wymagają kilku słów komentarza. Bazą do uzyskiwania danych w podziale na rejony komunikacyjne są informacje o rozmieszczeniu mieszkańców wg meldunków w systemie PESEL (Powszechny System Ewidencji Ludności). Dane te obejmują tylko osoby zameldowane w Warszawie na pobyt stały lub czasowy. Aglomeracja warszawska przyciąga jednak wielu ludzi, którzy mieszkają i pracują w Warszawie bez dopełnienia obowiązku meldunkowego. Wynikać to może z różnych przyczyn: część z nich są to osoby pracujące w Warszawie od poniedziałku do piątku i powracające do domu na weekendy; inna część to cudzoziemcy zatrudnieni w stolicy bez wymaganych pozwoleń na pracę. Niezależnie od motywów konieczne jest uwzględnienie ich w analizach komunikacyjnych. Dlatego w tabeli wyróżniono kolumnę 'Narzuł', aby pokazać, że autorzy przygotowujący dane demograficzno-przestrzenne uwzględnili ten fakt i przyjęli różne wskaźniki „dodatkowych” mieszkańców dla różnych części miasta.

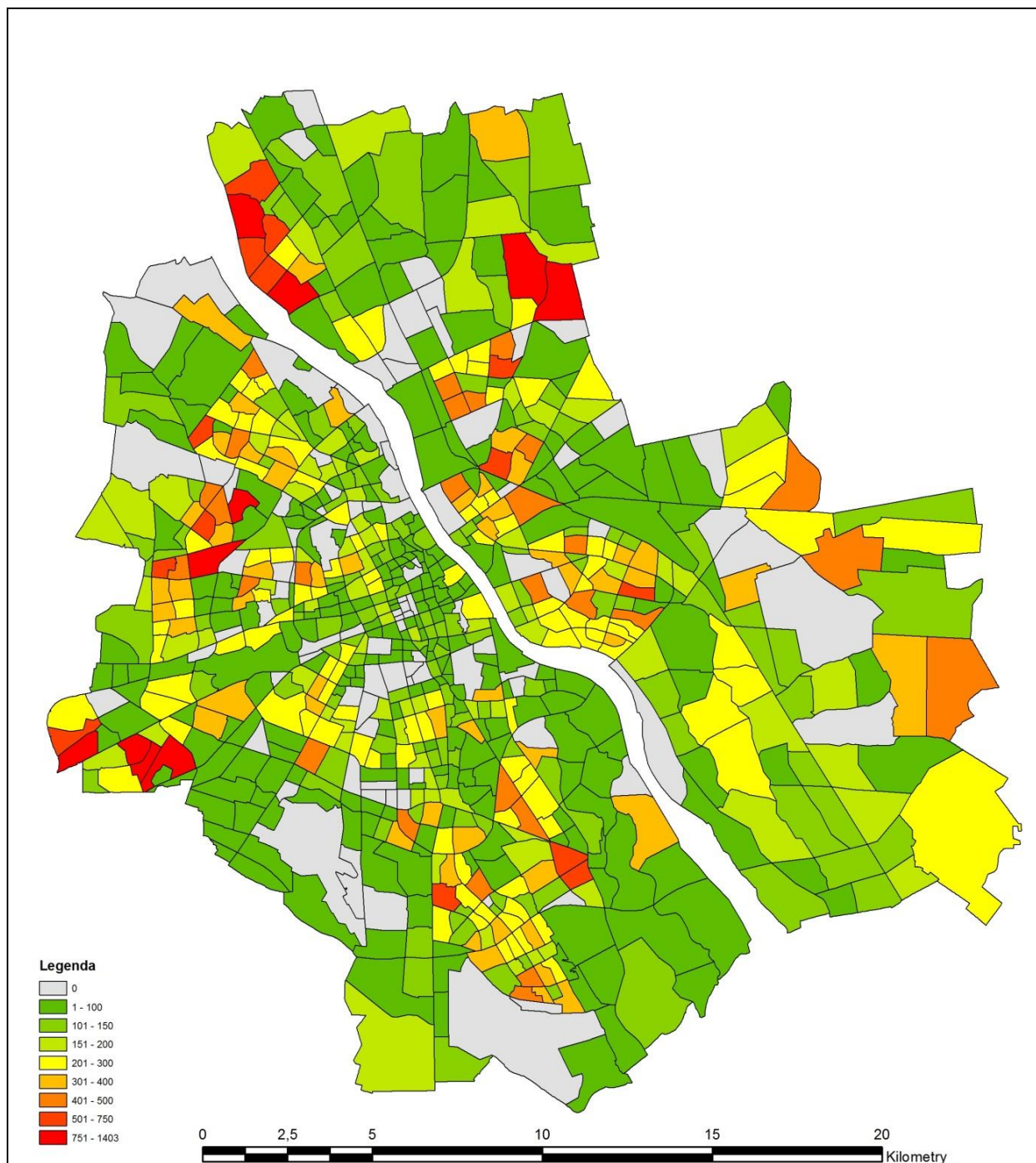
Autorzy opracowania zwracają uwagę, że przedstawione dane nie zawierają grupy mieszkańców w wieku 0-5 lat – grupy, która nie była obejmowana badaniem WBR 2015 i która nie była uwzględniana w obliczeniach ruchliwości. Dla oszacowania udziału tej grupy wiekowej w grupie 0-14 skorzystano z danych Banku Danych Lokalnych GUS (BDL GUS). Przeanalizowano dane za rok 2014 w podziale na poszczególne roczniki dla dzielnic Warszawy. Na podstawie danych oszacowano dla poszczególnych dzielnic udział grupy wiekowej 0-5 w grupie 0-14. Ten udział zastosowano do rozdzielenia grupy 0-15 na grupę 0-5 i 6-15 w poszczególnych rejonach komunikacyjnych. Wyniki przeliczeń, scalone do dzielnic, przedstawiono poniżej w Tabeli 2-2. Dodatkowo na kolejnym rysunku pokazano liczbę mieszkańców w wieku 0-5 lat w poszczególnych rejonach komunikacyjnych. Na rysunku wyraźnie widać, że rozmieszczenie małych dzieci jest bardzo nierównomierne. Pokazuje to, że uwzględnienie tego może różnicować generację ruchu w poszczególnych rejonach komunikacyjnych.

Tabela 2-2 Rozmieszczenie i liczebność grupy wiekowej 0-5 lat w dzielnicach i obszarach [osoby]

Dzielnica	Dane za rok 2014 wg BDL GUS				Dane wykorzystane w modelu (dla 801 rejonów)		
	0-5 lat	6-14 lat	0-14 lat	Udział grupy 0-5 w grupie 0-14	0-14 lat	0-5 lat	6-14 lat
Mokotów	12 884	13 915	26 799	0,4757	26 799	12 749	14 050
Ochota	4 624	5 430	10 054	0,4636	10 054	4 661	5 393
Śródmieście	5 634	6 117	11 751	0,4789	11 751	5 628	6 123
Wola	8 206	9 613	17 819	0,5013	17 819	8 932	8 887
Żoliborz	2 774	3 291	6 065	0,4612	6 065	2 797	3 268
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>34 122</b>	<b>38 366</b>	<b>72 488</b>	<b>0,4792</b>	<b>72 488</b>	<b>34 767</b>	<b>37 721</b>
Bemowo	9 342	10 208	19 550	0,4937	19 550	9 652	9 898
Bielany	7 642	9 732	17 374	0,4475	17 374	7 775	9 599
Ursus	5 068	6 264	11 332	0,4794	11 332	5 433	5 899
Ursynów	10 594	14 214	24 808	0,4476	24 808	11 104	13 704
Wilanów	3 574	3 108	6 682	0,5185	6 682	3 465	3 217
Włochy	2 777	3 614	6 391	0,4578	6 391	2 926	3 465
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>38 997</b>	<b>47 140</b>	<b>86 137</b>	<b>0,4687</b>	<b>86 137</b>	<b>40 355</b>	<b>45 782</b>
Praga Południe	10 966	11 809	22 775	0,4761	22 775	10 843	11 932
Praga Północ	3 766	5 172	8 938	0,4365	8 938	3 902	5 036
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>14 732</b>	<b>16 981</b>	<b>31 713</b>	<b>0,4653</b>	<b>31 713</b>	<b>14 745</b>	<b>16 968</b>
Białołęka	11 469	14 446	25 915	0,4685	25 915	12 141	13 774
Rembertów	1 636	2 056	3 692	0,4414	3 692	1 630	2 062
Targówek	7 952	9 417	17 369	0,4565	17 369	7 929	9 440
Wawer	4 981	6 952	11 933	0,4126	11 933	4 923	7 010
Wesoła	1 707	2 698	4 405	0,3952	4 405	1 741	2 664
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>27 745</b>	<b>35 569</b>	<b>63 314</b>	<b>0,4475</b>	<b>63 314</b>	<b>28 364</b>	<b>34 950</b>
<b>SUMA</b>	<b>115 596</b>	<b>138 056</b>	<b>253 652</b>	<b>0,4660</b>	<b>253 652</b>	<b>118 231</b>	<b>135 421</b>

Źródło: opracowanie własne

Rysunek 2-5 Rozmieszczenie mieszkańców w wieku 0-5 lat w rejonach komunikacyjnych



Źródło: opracowanie własne

### 2.3.1.2 Miejsca pracy

Z BDiK UM otrzymano dane o rozmieszczeniu w rejonach komunikacyjnych miejsc pracy. Liczbę miejsc pracy pokazano w rozbiciu na 10 kategorii:

- rolnictwo, przemysł i budownictwo;
- handel hurtowy;
- handel detaliczny i naprawy;
- transport i magazynowanie;
- turystyka, kultura, rekreacja, gastronomia;
- biura;
- administracja publiczna;
- nauka i edukacja;
- zdrowie i pomoc społeczna;
- pozostałe.

W Tabeli 2-3 przedstawiono dane o rozmieszczeniu miejsc pracy w dzielnicach. Scalono ze sobą dane dotyczące zatrudnienia w handlu detalicznym i hurtowym, zatrudnionych w biurach i administracji publicznej oraz zatrudnionych w opiece zdrowotnej z pozostałymi. Zdaniem autorów opracowania celowe jest scalenie klasyfikacji miejsc pracy na dwie-trzy grupy. Patrząc na udziały procentowe poszczególnych grup miejsc pracy zdecydowano się na następujące scalenia:

- rolnictwo, przemysł i budownictwo + transport i magazynowanie;
- biura + administracja publiczna;
- pozostałe usługi.

Należy zwrócić uwagę, że ponad połowa miejsc pracy jest skoncentrowana w Centrum lewobrzeżnym.

Tabela 2-3 Rozmieszczenie miejsc pracy w dzielnicach i obszarach [szt.]

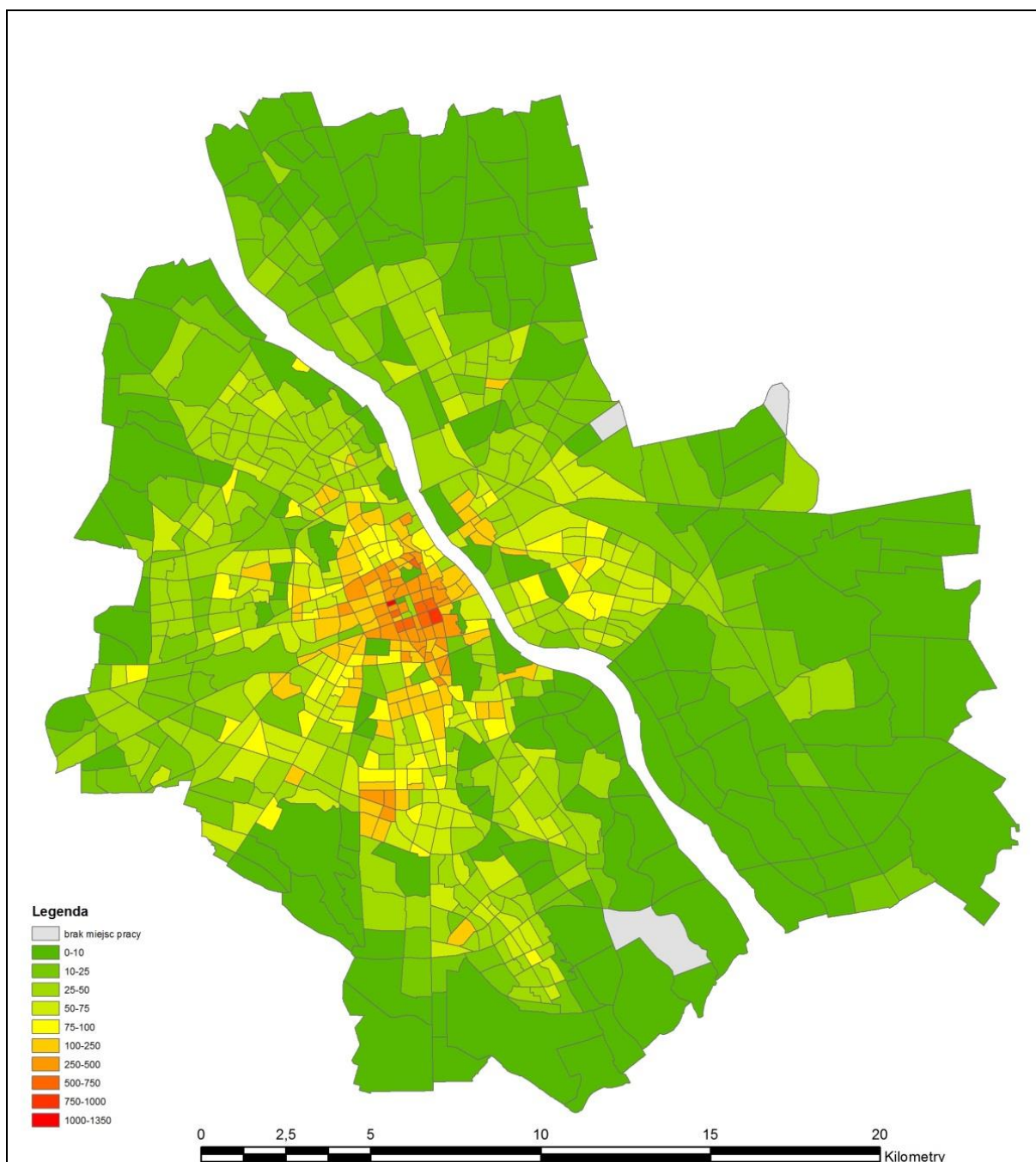
Dzielnica	Ogółem	rolnictwo, przemysł i budownictwo	handel naprawy	transport i magazynowanie	turystyka, kultura, rekreacja, gastronomia	biura i administracja publiczna	nauka i edukacja	zdrowie i pomoc społeczna pozostałe
Mokotów	183 356	25 634	28 149	4 379	7 413	91 344	14 743	11 694
Ochota	76 396	7 077	12 052	2 301	4 597	33 059	8 094	9 216
Śródmieście	244 178	22 926	27 894	2 436	20 400	144 431	12 862	13 229
Wola	141 719	20 742	26 847	9 885	5 887	62 790	7 509	8 059
Żoliborz	31 284	3 388	5 583	1 758	1 515	13 483	3 035	2 522
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>676 933</b>	<b>79 767</b>	<b>100 525</b>	<b>20 759</b>	<b>39 812</b>	<b>345 107</b>	<b>46 243</b>	<b>44 720</b>
Bemowo	50 946	6 022	10 937	2 062	2 044	19 955	6 074	3 852
Bielany	58 795	9 566	10 229	3 409	2 324	21 010	7 069	5 188
Ursus	22 199	5 162	4 526	2 394	890	6 670	1 197	1 360
Ursynów	78 558	8 545	15 605	3 874	3 570	31 059	10 153	5 752
Wilanów	19 161	2 433	3 148	695	833	10 037	1 006	1 009
Włochy	80 467	12 385	21 486	12 217	3 215	26 621	2 567	1 976
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>310 126</b>	<b>44 113</b>	<b>65 931</b>	<b>24 651</b>	<b>12 876</b>	<b>115 352</b>	<b>28 066</b>	<b>19 137</b>
Praga Południe	91 911	15 158	17 641	4 288	5 598	34 337	8 118	6 771
Praga Północ	40 593	7 469	7 648	3 273	1 965	13 920	3 964	2 354
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>132 504</b>	<b>22 627</b>	<b>25 289</b>	<b>7 561</b>	<b>7 563</b>	<b>48 257</b>	<b>12 082</b>	<b>9 125</b>
Białołęka	66 825	22 516	11 677	5 544	2 520	18 030	3 191	3 347
Rembertów	18 459	3 976	3 720	1 087	1 166	4 983	2 762	765
Targówek	62 094	9 347	15 192	7 424	3 931	18 298	3 118	4 784
Wawer	46 501	7 969	9 370	1 850	2 042	14 158	3 969	7 143
Wesoła	10 989	1 961	1 836	278	1 017	4 599	641	657
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>204 868</b>	<b>45 769</b>	<b>41 795</b>	<b>16 183</b>	<b>10 676</b>	<b>60 068</b>	<b>13 681</b>	<b>16 696</b>
<b>SUMA</b>	<b>1 324 431</b>	<b>192 276</b>	<b>233 540</b>	<b>69 154</b>	<b>70 927</b>	<b>568 784</b>	<b>100 072</b>	<b>89 678</b>

Źródło: BDiK UM

Dane te przedstawiono także w formie graficznej [Rysunek 2-6]. Widać wyraźnie, że dane uwzględniają pojawienie się nowych znaczących koncentracji miejsc pracy – np. zespół nowych biurów na Służewcu Przemysłowym.



Rysunek 2-6 Gęstość rozmieszczenia miejsc pracy w rejonach komunikacyjnych [miejsc/ha]



Źródło: opracowanie własne

### 2.3.1.3 Miejsca nauki

Z BDik UM otrzymano także dane o liczbie miejsc nauki w placówkach oświatowych na różnych poziomach edukacji:

- edukacja przedszkolna;
- uczniowie szkół podstawowych;

- uczniowie gimnazjów;
- uczniowie szkół średnich,
- studenci uczelni wyższych.

Dla studentów szkół wyższych dane o liczbie studentów zostały przedstawione dla studentów ogółem. Należy pamiętać, że w codziennych dojazdach liczyć należy wyłącznie studentów stacjonarnych. Studenci zaoczeni w większości mają zjazdy w weekendy – stąd ich podróże nie obciążają układu transportowego miasta w średni dzień roboczy.

Poniższa tabela przedstawia rozmieszczenie miejsc w placówkach oświatowych.

**Tabela 2-4 Rozmieszczenie miejsc w placówkach oświatowych w dzielnicach i obszarach [szt.]**

Dzielnica	Przedszkola	Szkoły podstawowe	Gimnazja	Szkoły średnie	Uczelnie wyższe
Mokotów	6 630	12 180	3 707	9 845	36 545
Ochota	2 889	4 726	3 228	6 357	27 919
Śródmieście	3 434	6 520	4 635	20 157	71 829
Wola	3 566	6 321	2 858	11 973	15 834
Żoliborz	1 543	2 333	1 013	4 010	3 712
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>18 062</b>	<b>32 080</b>	<b>15 441</b>	<b>52 342</b>	<b>155 839</b>
Bemowo	3 927	7 532	1 976	358	9 846
Bielany	4 777	8 859	3 732	4 795	23 254
Ursus	2 350	3 491	993	326	0
Ursynów	5 971	10 152	3 344	3 407	27 790
Wilanów	702	1 179	881	130	0
Włochy	1 529	2 194	712	400	0
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>19 256</b>	<b>33 407</b>	<b>11 638</b>	<b>9 416</b>	<b>60 890</b>
Praga Południe	5 580	8 847	3 611	9 026	15 892
Praga Północ	1 503	3 692	1 354	4 087	15 141
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>7 083</b>	<b>12 539</b>	<b>4 965</b>	<b>13 113</b>	<b>31 033</b>
Białoleka	6 207	10 907	3 838	885	4 975
Rembertów	1 013	1 559	634	343	7 736
Targówek	4 511	8 807	2 349	2 434	5 351
Wawer	2 943	6 268	1 979	674	793
Wesoła	1 859	2 779	1 134	743	3 779
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>16 533</b>	<b>30 320</b>	<b>9 934</b>	<b>5 079</b>	<b>22 634</b>
<b>SUMA</b>	<b>60 934</b>	<b>108 346</b>	<b>41 978</b>	<b>79 950</b>	<b>270 396</b>

Źródło: BDik UM

### 2.3.1.4 Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe

Kolejne dane otrzymane z BDik UM dotyczyły powierzchni użytkowej różnych rodzajów budynków, wśród których znajdują się wielkopowierzchniowe obiekty handlowe (WOH). Rozmieszczenie tych obiektów w poszczególnych dzielnicach i obszarach prezentuje kolejna tabela.

**Tabela 2-5 Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe - powierzchnia budynków [m<sup>2</sup>]**

Dzielnica	Powierzchnia WOH
Mokotów	241 425
Ochota	288 951
Śródmieście	590 298
Wola	327 000
Żoliborz	8 780
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>1 456 453</b>
Bemowo	116 395
Bielany	32 078
Ursus	57 969
Ursynów	156 349
Wilanów	15 556
Włochy	244 975
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>623 322</b>
Praga Południe	237 574
Praga Północ	114 964
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>352 538</b>
Białołęka	170 659
Rembertów	0
Targówek	268 843
Wawer	36 256
Wesoła	0
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>475 758</b>
<b>SUMA</b>	<b>2 908 071</b>

Źródło: BDik UM

### 2.3.2 Generacja ruchu

W obliczeniach generacji ruchu uwzględniono:

- ruchy wewnętrzne po Warszawie;
- ruchy dojazdowe i wyjazdowe oraz ruch tranzytowy.

Wszystkie obliczenia zostały przeprowadzone dla doby i następnie przeliczone na godzinę szczytu.



Do obliczania równań generacji ruchu przyjęto model liniowy o postaci:

$$P_i = a_1 \times Z1_i + \dots + a_n \times Zn_i$$
$$A_i = b_1 \times Z1_i + \dots + b_n \times Zn_i$$

gdzie:

$a_1 \dots a_n, b_1 \dots b_n$  – parametry modelu dla kolejnych zmiennych opisujących;

$Z1_i, Zn_i$  – wartości zmiennych opisujących w rejonie  $i$ ;

$P_i$  – generacja (produkcja) ruchu w rejonie  $i$  – całkowita liczba podróży rozpoczynanych w rejonie;

$A_i$  – atrakcja (przyciąganie) ruchu w rejonie  $i$  – całkowita liczba podróży kończonych w rejonie.

Zmienna objaśniająca jest to wielkość, od której zależy liczba podróży rozpoczynanych lub kończonych w rejonie komunikacyjnym (np. liczba mieszkańców, liczba miejsc pracy, itp.). Przyjęto następujące zmienne objaśniające dla rejonów wewnętrznych ( $i=1..801$ ):

- $M_i$  - liczba mieszkańców ogółem w rejonie;
- $M_{i\ 0-5}$  - liczba mieszkańców w wieku 0-5 lat;
- $M_{i\ 6-14}$  - liczba mieszkańców w wieku 6-14 lat;
- $M_{i\ 15-59}$  - liczba mieszkańców w wieku 15-59 lat;
- $M_{i\ >60}$  - liczba mieszkańców w wieku powyżej 60 lat;
- $Z_i$  - liczba zatrudnionych w rejonie;
- $Z_{Bi}$  – liczba zatrudnionych w biurach i administracji;
- $Z_{Ui}$  - liczba zatrudnionych w usługach w rejonie;
- $N_{Pi}$  - liczba miejsc nauki w szkołach podstawowych;
- $N_{Gi}$  - liczba miejsc nauki w szkołach gimnazjalnych;
- $N_{Si}$  - liczba miejsc nauki w szkołach średnich;
- $N_{Wi}$  - liczba miejsc nauki w szkołach wyższych (tylko studia stacjonarne);
- $Pow_{WOH}$  – powierzchnia wielkopowierzchniowych obiektów handlowych.

### 2.3.2.1 Podróże wewnętrzne po Warszawie

Podróże wewnętrzne są to wszystkie podróże, które są rozpoczynane i kończone na terenie miasta. Dla ruchu wewnętrznego osób wzięto pod uwagę następujące motywacje podróży:

- dom – praca,
- praca – dom,

- dom – nauka,
- nauka – dom,
- dom – inne (zakupy, rozrywki, rekreacja),
- inne – dom,
- nie związane z domem (z pracy po zakupy, podróże służbowe, w interesach, podróże turystów po mieście)

Dodatkowo obliczono generację ruchu dla podróży wewnętrznych samochodów ciężarowych.

Generację ruchu dla podróży wewnętrznych obliczono dla rejonów  $i=1..801$ . Przyjęto, że generacja ruchu w podróżach wewnętrznych będzie liczona w osobach/dobę. Podróże samochodów ciężarowych będą liczone w pojazdach rzeczywistych na dobę.

### Motywacja dom - praca

Podróże do pracy są to tzw. podróże obligatoryjne. Każda osoba pracująca musi codziennie dojechać do pracy i wrócić do domu. Wielkość ruchu w motywacji dom-praca zależy od liczby miejsc pracy w obszarze analizy. Zgodnie z danymi uzyskanymi z BDiK UM w Warszawie jest 1 324 431 miejsc pracy (w tym 563 371 zatrudnionych w usługach i 192 276 w przemyśle i budownictwie). Jednocześnie w oparciu o wyniki ostatniego Narodowego Spisu Powszechnego (NSP 2011), w trakcie którego zbadano m.in. wielkości dojazdów i wyjazdów do pracy z poszczególnych jednostek administracyjnych<sup>1</sup>, dla miasta Warszawy wielkości te oszacowano na 271 392 dojazdy do miasta i 24 464 wyjazdy z miasta.

Dla sprawdzenia poprawności przyjętych założeń sprawdzono jak przedstawia się w Warszawie bilans demograficzny:

$$(M - M_{0-5}) \times R_{DP} + doj_{DP} = P \times Abs + Bez + wyj_{DP}$$

gdzie:

**M** – liczba mieszkańców ogółem;

**M<sub>0-5</sub>** – liczba mieszkańców w wieku 0-5 lat;

**R<sub>DP</sub>** – ruchliwość dom-praca;

**doj<sub>DP</sub>** – dojazdy do pracy spoza miasta;

**P** – liczba miejsc pracy;

**Abs** – wskaźnik absencji;

**Bez** – liczba bezrobotnych;

**wyj<sub>DP</sub>** – wyjazdy mieszkańców Warszawy do pracy poza miasto.

<sup>1</sup> Dojazdy do pracy. Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań 2011. GUS, Warszawa 2014.

Jak to przedstawiono powyżej, liczba mieszkańców Warszawy wynosi 1 805 769. W tym 118 231 to mieszkańcy w wieku 0-5 lat. Według wstępnych wyników Warszawskiego Badania Ruchu 2015 ruchliwość w motywacji dom-praca wynosi 0,46<sup>2</sup>. Dojazdy do pracy wg danych GUS<sup>3</sup> w roku 2011 wyniosły 276 366 osób. Natomiast tylko 26 299<sup>4</sup> mieszkańców Warszawy wyjeżdża poza miasto do pracy. Należy pamiętać, że liczba dojazdów do pracy była szacowana poprzez sprawdzenie dla części respondentów adresu miejsca zamieszkania i miejsca pracy. Jeśli leżały one w różnych jednostkach administracyjnych to przyjmowano, że jest to wyjazd do pracy poza jednostkę. Stąd też szczegółowa analiza podróży do Warszawy pokazuje, że np. do pracy w Warszawie dojeżdżają 823 osoby ze Szczecina, a 249 ze Świnoujścia<sup>5</sup>. Oczywiście trudno sobie wyobrazić, że osoby te dojeżdżają do pracy codziennie i codziennie do niej wracają. Raczej można przyjąć założenie, że osoby te mieszkają od poniedziałku do piątku w Warszawie, natomiast do domu wracają na weekendy. Można zatem przyjąć, że liczba dojazdów do pracy oszacowana na podstawie wyników NSP 2011 jest przeszacowana. Skalę tego przeszacowania jest trudno ocenić. Do obliczeń przyjęto liczbę codziennych dojazdów na 270 000.

Wyjazdy z Warszawy także są przeszacowane. Podobnie jak dla dojazdów celem wyjazdów do pracy są gminy których odległość od Warszawy wskazuje, że codzienne dojazdy są mało prawdopodobne. Należy jedna pamiętać, że jeśli chodzi o wyjazdy z Warszawy skala tych wyjazdów jest niewielka - ponad 10 krotnie mniejsza niż dojazdy i znikoma w porównaniu do liczby mieszkańców. Należy także zauważyć, że wielkość ta jest w miarę stabilna i taka sama od wielu lat. Przyjęto, że liczba codziennych wyjazdów do pracy poza Warszawę zostanie przyjęta na poziomie 25 000.

Liczba miejsc pracy, jak to pokazano powyżej, wynosi 1 324 431. Przyjęto wskaźnik absencji na poziomie 0,95. Oznacza to, że codziennie 5% stanowisk pracy jest nieobsadzonych ze względu na chorobę pracownika lub jego dzieci czy różnorakie zdarzenia losowe. Liczba bezrobotnych w Warszawie wg Banku Danych Lokalnych GUS wynosi 48 800. Do analiz przyjęto liczbę bezrobotnych na poziomie 45 000 (przyjęto założenie, że część bezrobotnych pracuje „na czarno” – tym samym odbywają codzienne podróże do pracy).

Tak przyjęta założenia dają następujące rezultaty prawej i lewej strony bilansu demograficznego:

$$L = (1\ 805\ 769 - 118\ 231) \times 0,46 + 270\ 000 = 1\ 046\ 267$$

$$P = 0,95 \times 1\ 324\ 431 + 25\ 000 + 45\ 000 = 1\ 328\ 209$$

Jak łatwo zauważyć, bilans demograficzny wykazuje prawie 300 000 niedoszacowania po lewej stronie równania – lub prawie 300 000 przeszacowania po stronie prawej. Jest to różnica, której nie można zbagatelizować. Sięgnięto zatem po inne badania.

<sup>2</sup> *Warszawskie Badanie Ruchu. ZAŁĄCZNIK I Badanie zachowań transportowych mieszkańców Warszawy* (raport tabelaryczny, str. 10). PBS, PK, PW. Listopad 2015.

<sup>3</sup> *Dojazdy do pracy. Narodowy Spis Powszechny Ludności i mieszkań 2011*. Str. 39. GUS, Warszawa 2014.

<sup>4</sup> *Ibidem*, str. 40.

<sup>5</sup> Tablice szczegółowe dojazdów do pracy udostępniane przez GUS w formie pliku \*.xls.

Dość ciekawym badaniem jest prowadzone regularnie przez GUS Badanie Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL)<sup>6</sup>. Badanie to, prowadzone na reprezentatywnej próbie mieszkańców, dostarcza informacji o udziale pracujących w badanej populacji osób aktywnych zawodowo. „Badanie obejmuje wszystkie osoby w wieku 15 lat i więcej, będące członkami wylosowanych gospodarstw domowych”<sup>7</sup>. Zgodnie z danymi w tab. II str. 8<sup>8</sup> w województwie mazowieckim wskaźnik zatrudnienia wynosił 56,6% w II kwartale i 57,5% w III kwartale. Jest to najwyższy wskaźnik w Polsce. Wszystkie inne województwa mają wskaźnik niższy. Należy przypuszczać, że Warszawa w porównaniu z resztą województwa mazowieckiego ma ten wskaźnik jeszcze wyższy. Przyjmowanie zatem ruchliwości dom-praca na poziomie 0,46 może prowadzić do znaczącego zaniżenia liczby podróży dom-praca. Należy pamiętać, że badania ankietowe gospodarstw domowych mogą powodować zaniżenie tego wskaźnika – osoby pracujące i aktywne trudniej jest zastać w domu i uzyskać od nich informację o podróżach. Może to prowadzić do nadreprezentacji osób nie podróżujących do pracy. Badanie wskazuje także na dość duży (4,3% populacji) wskaźnik osób pracujących w domu.

Zweryfikowano zatem przyjęte założenia. Przyjęto, że wskaźnik absencji wynosi 0,925 (rosnąca świadomość pracowników powoduje, że częściej korzystają ze zwolnień<sup>9</sup>; regulacje prawne powodują także pełne wykorzystanie urlopów). Przyjęto także, że mniej jest osób rzeczywiście bezrobotnych – wielkość tę przyjęto na poziomie 40 000. Przyjęto także, że liczba dojazdów do pracy do Warszawy wzrosła od roku 2011 (roku Spisu Powszechnego) o 10%. Przy tak zmienionych założeniach i przyjęciu założenia, że wskaźnik aktywności zawodowej mieszkańców Warszawy wynosi więcej niż dla Mazowsza i osiąga poziom 0,5885, bilans demograficzny przedstawia się następująco:

$$L = (1\ 805\ 769 - 118\ 231) \times 0,5885 + 297\ 000 = 1\ 290\ 116$$

$$P = 0,925 \times 1\ 324\ 431 + 25\ 000 + 40\ 000 = 1\ 290\ 099$$

Można uznać, że warunek bilansu demograficznego jest spełniony. Wyliczenie liczby podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy po Warszawie przedstawia się następująco:

- Wielkości wynikające z aktywności zawodowej:

$$(1\ 805\ 769 - 118\ 231) \times 0,5885 = 993\ 120$$

- Nie uwzględniając podróży poza Warszawę i nie podróżujących bezrobotnych:

$$993\ 120 - 25\ 000 - 40\ 000 = 928\ 120$$

- Do pracy nie będą podróżować pracujący w domu – ich udział w populacji osób starszych niż 5 lat przyjęto na poziomie 4,3%:

$$928\ 120 - 4,3\% \times (1\ 805\ 769 - 118\ 231) = 855\ 560$$

<sup>6</sup> <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-bezrobotni-bierni-zawodowo-wg-bael/kwartalna-informacja-o-rynku-pracy-w-iii-kwartale-2015-r-,12,22.html>; pobrano 29.02.2016.

<sup>7</sup> Ibidem – WSTĘP.

<sup>8</sup> Ibidem.

<sup>9</sup> Dane ZUS o zwolnieniach chorobowych.

Taka liczba podróży wewnętrznych w motywacji dom-praca daje ruchliwość 0,474 podróży na dobę liczoną w stosunku do populacji ogółem lub też 0,507 liczoną w stosunku do populacji osób 6 lat i więcej. Jest to więcej niż ruchliwość oszacowana na podstawie badań ankietowych gospodarstw domowych.

Przyjęto następujące równanie generacji ruchu dla podróży wewnętrznych w motywacji dom-praca:

$$P_i = M_{i15-39} \times 0,528 + M_{i40-60} \times 0,800 + M_{i>60} \times 0,1525$$

$$A_i = Z_i \times 0,646$$

Po analizach wyników modelu zdecydowano się nieco zmodyfikować równania absorpcji ruchu. Analizy wielkości ruchu w 4 obszarach wskazują, że absorpcja ruchu w dzielnicach centralnych jest zdecydowanie większa niż wynikająca z rozmieszczenia miejsc pracy ogółem. Analizy wykazały także, że rozkład absorpcji ruchu w motywacji dom-praca jest lepiej powiązany z zatrudnieniem w administracji i biurach niż z zatrudnieniem ogółem. Może to wynikać z błędów w szacowaniu liczby zatrudnionych w innych branżach. Zdecydowano się na modyfikację równania absorpcji ruchu i uwzględnienie nieco większego wpływu rozkładu zatrudnionych w administracji i w biurach. Także wskaźniki równań generacji ruchu zmieniono po pierwszych próbach i porównaniach wyników badań i modelu.

$$P_i = M_{i15-39} \times 0,743 + M_{i40-60} \times 0,4536 + M_{i>60} \times 0,352$$

$$A_i = Z_i \times 0,261 + Z_{Bi} \times 0,896$$

### Motywacja praca-dom

Przyjęto, na podstawie WBR 2015, że wskaźnik powrotów z domu do pracy jest stały i wynosi 0,913. Liczba podróży w tej motywacji wyniesie 781 140, a ruchliwość na mieszkańca starszego niż 6 lat 0,463. Macierz podróży praca dom zostanie wyliczona przez transpozycję macierzy dom-praca i przemnożenie jej przez 0,913. Nie ma zatem konieczności ustalania równań generacji ruchu dla podróży w tej motywacji.

### Motywacja dom-nauka

Badanie ankietowe mieszkańców<sup>10</sup> wykazało, że ruchliwość w motywacji dom-szkoła wynosi 0,11 podróży/dobę. Jest to zdecydowanie mniej niż w analogicznym badaniu z roku 2005 – 0,16 podróży na dobę. Przeprowadzono oszacowanie liczby podróży do nauki. Wg danych otrzymanych z BDiK UM w Warszawie jest 108 326 miejsc nauki w szkołach podstawowych. Odpowiada to mniej więcej założonej liczebności rocznika 6-13 lat – 110 500. Nie wszystkie dzieci rozpoczęły naukę w wieku 6 lat, część dzieci nie podlega obowiązkowi szkolnemu. Przyjmując, że wszystkie podróże dzieci do szkół podstawowych to podróże wewnętrzne po Warszawie oraz że średni wskaźnik absencji wynosi 0,925, to liczba podróży dom-nauka w średni dzień roboczy do szkół podstawowych wynosi 100 220.

Dla gimnazjów liczba miejsc nauki wynosi 41 978. Odpowiada to mniej więcej liczebności roczników gimnazjalnych. Przyjęto, że wszystkie podróże uczniów gimnazjów to podróże wewnętrzne po Warszawie,

<sup>10</sup> *Warszawskie Badanie Ruchu. ZAŁĄCZNIK I Badanie zachowań transportowych mieszkańców Warszawy* (raport tabelaryczny, str. 10). PBS, PK, PW. Listopad 2015.

a wskaźnik absencji wynosi 0,925. Zatem w średni dzień roboczy liczba podróży do szkół gimnazjalnych wynosi 38 830.

Szkoły średnie mają w sumie 79 950 miejsc. Służą one nie tylko mieszkańcom Warszawy. Przyjęto, że tylko 65% miejsc szkołach średnich zajmują uczniowie z Warszawy. Zatem przy wskaźniku absencji 0,925 liczba podróży wewnętrznych po Warszawie do szkół średnich wynosi 48 070.

Wg danych przekazanych przez BDiK UM liczba studentów w Warszawie sięga 270 396. Liczba ta obejmuje jednak zarówno studentów stacjonarnych jak i niestacjonarnych. Należy pamiętać, że studenci niestacjonarni nie podróżują na uczelnie codziennie – spotykają się na zjazdach co kilka tygodni, często w weekendy. Zatem analiza codziennych podróży na uczelnie powinna obejmować jedynie studentów studiów stacjonarnych. W Warszawie, wg danych BDiK UM, jest 141 157 miejsc na studiach stacjonarnych. Jeśli założymy, że wskaźnik absencji wynosi dla studentów także 0,925, natomiast dojazdy spoza Warszawy wynoszą 40% - nieco więcej niż dojazdy do szkół średnich, to liczba codziennych podróży do nauki studentów wyniesie 78 340.

Sumując wielkości codziennych podróży do szkół podstawowych, gimnazjów, szkół średnich i wyższych otrzymuje się liczbę 265 460, co podzielone przez liczbę mieszkańców starszych niż 5 lat daje ruchliwość w motywacji dom-nauka 0,157. Jest to istotnie więcej niż pokazane w raporcie 0,11. Natomiast należy zwrócić uwagę, że wielkość ta jest zbliżona do wartości uzyskanej w Warszawskich Badaniach Ruchu z roku 2005 i nieco mniejsza niż wielkość uzyskana w analogicznym badaniu z 1998 roku – 0,18. Biorąc pod uwagę, że liczba miejsc w szkołach odwzorowuje faktyczne zapotrzebowanie – obrazuje faktyczną liczbę uczniów - trudno jest uwierzyć, że ruchliwość z badań jest tak niska. Za podróż, wg definicji z OPZ<sup>11</sup> uznaje się „każde przemieszczenie się dowolnym środkiem lokomocji lub pieszo, na odległość co najmniej 100 m określonym celu i między określonymi punktami.” Trudno sobie wyobrazić, że znacząca liczba uczniów mieszka bliżej niż 100 m od szkoły.

Przyjęto zatem, że wyliczenia bazujące na liczbie miejsc w placówkach oświatowych są bardziej wiarygodne niż wyliczenia oparte na ruchliwości z badań ankietowych.

Zdecydowano się podzielić ruchy do szkoły na dwie grupy – podróże uczniów szkół podstawowych i gimnazjów oraz podróże uczniów szkół średnich i wyższych. Ta pierwsza grupa szkół podlega generalnie rejonizacji i większość podróży są to podróże do najbliższej szkoły rejonowej. Ta druga grupa szkół ma inną charakterystykę rozkładu przestrzennego ruchu i podział zadań przewozowych.

Równania generacji ruchu przedstawiają się następująco:

- Szkoły podstawowe i gimnazja:

$$P_i = 1,027 \times M_{i6-14}$$

$$A_i = 0,925 \times (N_{Pi} + N_{Gi})$$

<sup>11</sup> Warszawskie badanie ruchu 2015 wraz z opracowaniem modelu ruchu - opis przedmiotu zamówienia. BDiK UM, listopad 2014.

- Szkoły średnie i wyższe:

$$P_i = 0,198 \times M_{i15-39}$$

$$A_i = 0,572 \times (N_{Si} + N_{Wi})^{12}$$

### Motywacja nauka-dom

Wg badań obecnych (WBR 2015) ruchliwość dom-nauka i nauka-dom jest identyczna – 0,11. Jak już stwierdzono powyżej, ruchliwość w tej motywacji jest wyraźnie zaniżona. Zdecydowano się oprzeć na bilansie podróży rozpoczynanych i kończonych w domu. Dla średniego dnia tyle samo podróży powinno się w domu rozpoczynać i kończyć. Przy przyjęciu ruchliwości dom-inne i inne dom takiej jak wynika z WBR 2015 można oszacować ruchliwość nauka-dom na 0,151 (daje to wskaźnik powrotów 0,962). W roku 1993 (WBR 1993) wskaźnik powrotów w tej motywacji wynosił 0,912. Taki procent uczniów i studentów powraca ze szkoły prosto do domu. Pozostali odbywają podróże w innych celach. Więżba podróży zostanie wyliczona przez transpozycję więźby dom-nauka z uwzględnieniem wskaźnika powrotów - nie ma potrzeby wyliczania generacji ruchu. Suma podróży wewnętrznych tej motywacji wynosi 254 820.

### Motywacja dom-inne

Należy pamiętać, że motywacja dom-inne są to podróże nieobligatoryjne. O ile podróże obligatoryjne są odbywane codziennie – codziennie jadę do pracy czy do szkoły – o tyle podróże nieobligatoryjne są to podróże odbywane sporadycznie. To, że ktoś w dniu badania wykonał podróż do sklepu nie oznacza, że tę podróż wykona dnia następnego. Ale jest prawdopodobne, że wykona ją sąsiad.

Ruchliwość przyjęto za badaniami WBR 2015. Sprawdzono, że w motywacji dom-inne 96% to podróże mieszkańców Warszawy kończone w Warszawie. Ponieważ w niniejszej części analizuje się jedynie podróże po Warszawie przyjęto, że wskaźnik ruchliwości w tej motywacji wyniesie 0,307. Suma podróży wewnętrznych w tej motywacji wynosi 518 070. Równania generacji ruchu przedstawiają się jak niżej.

$$P_i = 0,307 \times M_{i>6}$$

$$A_i = 0,807 \times Z_{Ui} + 0,041 \times Pow_{woH}$$

Jako zmienne objaśniające absorpcji (przyciągania) ruchu zdecydowano się wykorzystać dane o liczbie zatrudnionych w szeroko pojętych usługach i dane o wielkopowierzchniowych obiektach handlowych.

### Motywacja inne-dom

Dla podróży w tej motywacji przyjęto ruchliwość wg WBR 2015 pomniejszona o podróże poza Warszawę. Nie jest konieczne wyliczanie generacji ruchu dla tej motywacji. Macierz podróży dla tej motywacji zostanie wyliczona przez transpozycję macierzy dom-inne i przemnożenie jej przez wskaźnik powrotów 1,163. Suma podróży w tej motywacji wyniesie 602 450.

<sup>12</sup> Należy pamiętać, że liczba miejsc nauki w szkołach wyższych dotyczy jedynie studentów stacjonarnych.



### Motywacje nie związane z domem

Dla motywacji tej wskaźnik ruchliwości przyjęto wg WBR 2015 – wynosi on 0,190. Dobowa liczba podróży wynosi w tej motywacji 320 630.

Przyjęto, że liczba podróży zależy od całkowitej liczby miejsc pracy w rejonie, liczby miejsc pracy w usługach i liczby miejsc pracy w biurach i administracji. Równania generacji ruchu przedstawiają się następująco:

$$A_i = 0,1 \times Z_i + 0,3 \times Z_{Ui} + 0,075 \times Z_{Bi}$$

$$P_i = 0,1 \times Z_i + 0,3 \times Z_{Ui} + 0,075 \times Z_{Bi}$$

### Zestawienie ruchliwości i liczby wewnętrznych podróży osób

Poniżej zestawiono przyjęte wartości ruchliwości i wielkości podróży w średni dzień roboczy dla ruchów wewnętrznych po Warszawie (takich, które mają swoje źródło i cel w Warszawie).

**Tabela 2-6 Ruchliwości w podróżach wewnętrznych po Warszawie**

Motywacja	Ruchliwość [podróże/mieszkańca >6 lat]
dom-praca	0,507
dom-nauka	0,157
dom-inne	0,307
praca-dom	0,463
nauka-dom	0,151
inne-dom	0,357
nie związane z domem	0,190
<b>Ogółem</b>	<b>2,132</b>

Źródło: opracowanie własne

Ruchliwość dla podróży rozpoczynanych w domu (0,971) jest równa średniej liczbie podróży kończonych w domu.

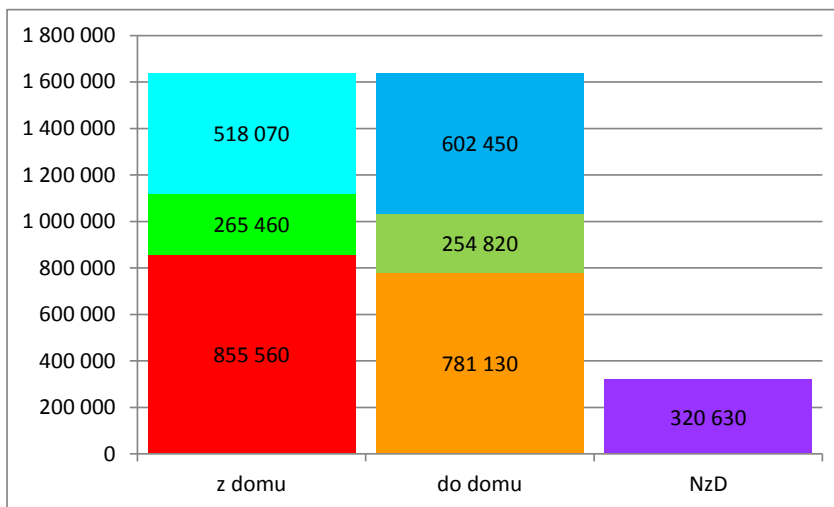
**Tabela 2-7 Dobowa liczba podróży wewnętrznych osób w Warszawie [podróże/doba]**

Motywacja	Wielkość macierzy podróży
dom-praca	855 560
dom-nauka	265 460
dom-inne	518 070
praca-dom	781 130
nauka-dom	254 820
inne-dom	602 450
nie związane z domem	320 630
<b>Ogółem</b>	<b>3 598 120</b>

Źródło: opracowanie własne



Wykres 2-1 Podróże rozpoczynane i kończone w domu [podróże/doba]



Źródło: opracowanie własne

Sprawdzono także, że całkowita liczba podróży rozpoczynanych i kończonych w domy jest taka sama.

### Podróże wewnętrzne samochodów ciężarowych

Do obliczenia liczby podróży samochodów ciężarowych zastosowano wzór:

$$LP_{sc} = \frac{M \times R_c \times P_c}{1000}$$

gdzie:

**LP<sub>sc</sub>** - liczba podróży samochodów ciężarowych [poj];

**M** - liczba mieszkańców w obszarze;

**R<sub>c</sub>** - wskaźnik motoryzacji samochodów ciężarowych;

**P<sub>c</sub>** - ruchliwość samochodu ciężarowego w podróżach wewnętrznych.

Zgodnie z danymi GUS w Warszawie jest zarejestrowanych (dane za 2014 rok) 169 021 samochodów ciężarowych. 154 915 to samochody o ładowności poniżej 3,5 tony (ładowności a nie DMC Dopuszczalnej Masie Całkowitej – statystyki GUS prowadzone są wg ładowności). Przyjęto założenie, że przewozy wewnątrz Warszawy będą obsługiwane mniejszymi samochodami – czyli tymi o ładowności do 3,5 tony. Wskaźnik motoryzacji dla tej grupy pojazdów wynosi 85,8 pojazdów na 1000 mieszkańców.

Badania ruchu towarowego nie definiowały zakresu przestrzennego podróży – czy podróże były odbywane po Warszawie czy poza nią. Na podstawie wyników badań przyjęto, że średnia ruchliwość pojazdu ciężarowego wynosi ok. 7 podróży na dobę. Przyjęto, że dla pojazdów o mniejszej ładowności, 80% tych podróży to podróże wewnętrzne – zatem średnia ruchliwość w podróżach po Warszawie to 5,6 podróży na pojazd/dobę.

Przyjęte dane pozwalają na określenie całkowitej liczby podróży wewnętrznych samochodów ciężarowych na 867 640.

W ramach prac prowadzonych w BPRW (Biuro Planowania Rozwoju Warszawy) w latach 90<sup>13</sup> ustalono równania regresyjne generacji ruchu ciężarowego. Równania przedstawiono poniżej:

$$P_i = 0,013 \times M_i + 0,338 \times Z_i - 0,105 \times Z_{U_i}$$

$$A_i = 0,013 \times M_i + 0,338 \times Z_i - 0,105 \times Z_{U_i}$$

Zdecydowano się zastosować powyższe równania dla roku 2015 z wyrównaniem otrzymanych wartości do sumarycznej wielkości ruchu wyliczonej powyżej.

### 2.3.2.2 Dojazdy i wyjazdy samochodów

Analizowane są tu takie podróże, które są rozpoczynane na terenie Warszawy i kończone poza nią bądź rozpoczynane poza a kończone w Warszawie. Dla wyliczenia ruchu zewnętrznego przyjęto następujące założenia upraszczające:

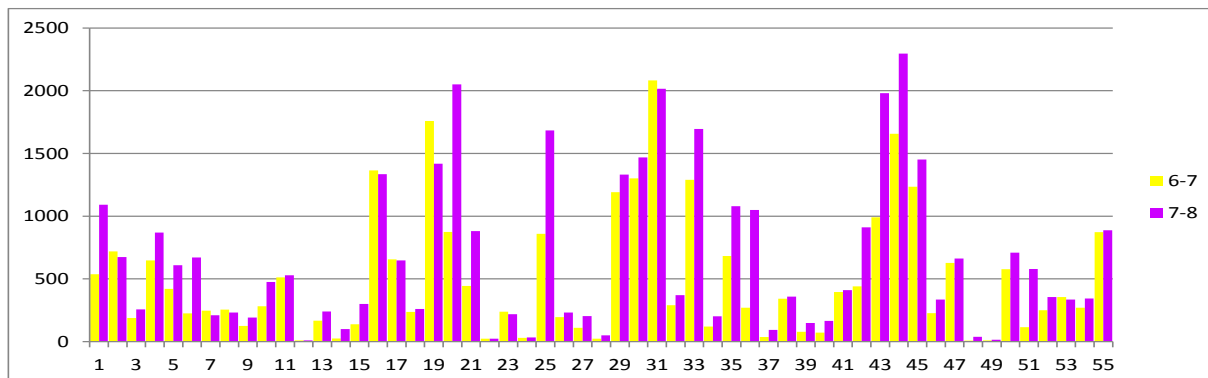
- Wszystkie codzienne podróże do i z miasta to podróże piesze.
- Podział zadań przewozowych zostanie dokonany na etapie generacji ruchu (pierwotny podział zadań przewozowych).
- Ponieważ dane pomiarowe ruchu na kordonie Warszawy obejmują różne okresy (pomiar 16-godzinny, 9-godzinny i 8 godzinny) przyjęto, że jako zmienne opisujące będzie wykorzystywany ruch w godzinie szczytu porannego i popołudniowego.
- Ze względu na nierównomierność kierunkową ruchu osobno będzie rozważany ruch do miasta (wjazdowy) i z miasta (wyjazdowy).
- Jak pokazały analizy (Wykres 2-2) generalnie szczyt poranny na wlotach do Warszawy występuje pomiędzy 7 a 8 rano. W niektórych przypadkach ruch pomiędzy 6 a 7 jest nieco większy. Zdecydowano się przyjąć do analiz maksimum ruchu godzinowego pomiędzy 6 a 8 jako zmienną opisującą wlot w godzinie szczytu porannego.
- W analizach zdecydowano się pominąć ruch rowerowy, ruch motocykli i pojazdów wolnobieżnych. Stanowią one w sumie około 1% ruchu.
- Kategorię mikrobusy dołączono do samochodów osobowych.
- Samochody ciężarowe z przyczepami i bez przyczep połączono jako kategorię ruch ciężki.
- Lekkie samochody ciężarowe zdefiniowano jako dostawcze.
- Ruch pojazdów zaokrąglono do 10 (za wyjątkiem autobusów).

Do obliczeń modelowych zrezygnowano z niektórych punktów kordonowych uwzględnianych w badaniu – pomiary zostały wykorzystane w walidacji modelu. Zrezygnowano np. z węzła Trasy Toruńskiej

<sup>13</sup> Model ruchu dla Warszawy. BPRW, 1995.

i ul. Radzywińskiej – przyjęto jeden węzeł wlotowy na ul. Piłsudskiego w Markach. Rejony usunięte z modelu zaznaczono kolorem szarym w tabelach poniżej.

**Wykres 2-2 Natężenia ruchu samochodów osobowych na granicy Warszawy - 6-7 i 7-8 [poj/h]**



Źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów WBR 2015

**Tabela 2-8 Natężenia ruchu na kordonie Warszawy – szczyt poranny – ruch z Warszawy [poj/h]**

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1140	75	90	65	<b>1370</b>
2002	Płochocińska	761	85	85	25	<b>956</b>
2003	Lewandów	240	25	5	0	<b>270</b>
2004	Piłsudskiego	879	65	50	35	<b>1029</b>
2005	Radzywińska	620	90	30	81	<b>821</b>
2006	Trasa Toruńska	680	40	50	28	<b>798</b>
2007	Bystra	268	50	35	35	<b>388</b>
2008	Łodygowa	263	0	10	0	<b>273</b>
2009	Janowiecka	201	20	20	0	<b>241</b>
2010	Chełmżyńska	499	40	5	5	<b>549</b>
2011	Żołnierska	543	70	30	0	<b>643</b>
2012	Mokry Ług	10	10	0	0	<b>20</b>
2013	Okuniewska	246	40	15	0	<b>301</b>
2014	Armii Krajowej	114	0	0	0	<b>114</b>
2015	Piłsudskiego (Wesoła, Sulejówek) / DW 638	334	35	15	0	<b>384</b>
2016	Trakt Brzeski	1460	45	90	55	<b>1650</b>
2017	Szosa Lubelska	672	130	90	0	<b>892</b>
2018	Patriotów wschód	265	65	30	25	<b>385</b>
2019	Patriotów zachód	124	2	2	2	<b>130</b>
2020	Wał Miedzeszyński	718	40	40	8	<b>806</b>
2021	Drewny	908	100	45	5	<b>1058</b>
2022	Jagielska	25	5	0	0	<b>30</b>
2023	Bazancja	264	5	5	0	<b>274</b>
2024	Kuropatwy	40	0	0	0	<b>40</b>
2025	Puławska	1730	115	50	30	<b>1925</b>

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2026	Karczunkowska	261	25	15	5	<b>306</b>
2027	Baletowa	80	0	0	0	<b>80</b>
2028	Kinetyczna	50	0	0	0	<b>50</b>
2029	Olszowa	370	38	78	13	<b>499</b>
2030	Aleja Krakowska	1315	75	85	25	<b>1500</b>
2031	Południowa Obwodnica	2 090	180	80	6	<b>2 356</b>
2032	Szyszkowa	345	15	5	0	365
2033	Salomea-Wolica	1 760	30	50	8	<b>1 848</b>
2034	Ryżowa	200	10	0	3	<b>213</b>
2035	POW S2	1 100	90	60	1	<b>1 251</b>
2036	Al. Jerozolimskie	1 100	90	90	27	<b>1 307</b>
2037	Sosnkowskiego	100	10	10	0	<b>120</b>
2038	Spisaka	380	10	20	7	<b>417</b>
2039	Regulska	150	0	0	0	<b>150</b>
2040	Dworcowa	170	20	0	0	<b>190</b>
2041	Piastowska	430	40	20	5	<b>495</b>
2042	Warszawska	311	23	7	32	<b>373</b>
2043	POW S2	2 010	260	270	28	<b>2 568</b>
2044	A2 Konotopa	2 310	170	70	8	<b>2 558</b>
2045	Obrońców Grodna	1 480	170	170	3	<b>1 823</b>
2046	Gierdziejewskiego	340	20	10	0	<b>370</b>
2047	Półczyńska	670	70	20	9	<b>769</b>
2048	Sochaczewska	40	0	0	0	<b>40</b>
2049	Szeligowska	20	0	0	0	<b>20</b>
2050	Górczewska	760	30	30	24	<b>844</b>
2051	Dobrzańskiego	580	30	0	9	<b>619</b>
2052	Radiowa	370	20	10	2	<b>402</b>
2053	Arkuszowa	360	60	10	10	<b>440</b>
2054	Trenów	350	70	0	5	<b>425</b>
2055	Pułkowa	900	100	30	30	<b>1 060</b>
	<b>SUMA (bez szarych)</b>	<b>22 840</b>	<b>1 868</b>	<b>1 172</b>	<b>470</b>	<b>26 350</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów WBR 2015

Tabela 2-9 Natężenia ruchu na kordonie Warszawy – szczyt poranny – ruch do Warszawy [poj/h]

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1 203	155	55	40	1 453
2002	Płochocińska	981	120	100	25	1 226
2003	Lewadów	290	20	0	0	310
2004	Piłsudskiego	1 504	80	40	55	1 679
2005	Radzywińska	2 320	70	30	91	2 511
2006	Trasa Toruńska	1 420	120	140	8	1 688
2007	Bystra	1 002	55	15	35	1 107
2008	Łodygowa	473	0	10	0	483
2009	Janowiecka	1 146	45	20	0	1 211
2010	Chełmżyńska	492	45	15	15	567
2011	Żołnierska	1 236	135	60	10	1 441
2012	Mokry Ług	235	25	0	0	260
2013	Okuniewska	563	50	20	0	633
2014	Armii Krajowej	440	5	5	25	475
2015	Wesoła / DW 638	550	25	20	0	595
2016	Trakt Brzeski	1 469	80	135	20	1 704
2017	Szosa Lubelska	820	30	50	0	900
2018	Patriotów wschód	515	80	40	50	685
2019	Patriotów zachód	243	13	17	15	288
2020	Wał Miedzeszyński	1 065	32	5	5	1 107
2021	Drewny	1 351	145	65	15	1 576
2022	Jagielska	550	0	0	0	550
2023	Bazancja	437	15	10	0	462
2024	Kuropatwy	160	10	0	0	170
2025	Puławska	2 049	110	65	30	2 254
2026	Karczunkowska	536	10	15	5	566
2027	Baletowa	205	25	0	0	230
2028	Kinetyczna	510	20	0	0	530
2029	Olszowa	388	73	157	15	633
2030	Aleja Krakowska	1 735	235	195	35	2 200
2031	Południowa Obwodnica	3 500	250	130	3	3 883
2032	Szyszkowa	340	10	10	5	365
2033	Salomea-Wolica	1 410	80	120	11	1 621
2034	Ryzowa	300	10	0	3	313
2035	POW S2	1 380	70	90	17	1 557
2036	Al. Jerozolimskie	830	60	80	26	996
2037	Sosnkowskiego	110	10	10	0	130
2038	Spisaka	410	30	20	7	467
2039	Regulska	216	5	0	5	226
2040	Dworcowa	266	15	0	0	281

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2041	Piastowska	952	55	15	5	1 027
2042	Warszawska	750	43	17	27	837
2043	POW S2	1 610	150	60	1	1 821
2044	A2 Konotopa	2 890	500	360	8	3 758
2045	Obrońców Grodna	850	160	150	2	1 162
2046	Gierdziejewskiego	460	30	10	0	500
2047	Półczyńska	870	20	10	9	909
2048	Sochaczewska	30	0	0	0	30
2049	Szeligowska	20	0	0	0	20
2050	Górczewska	760	20	10	24	814
2051	Dobrzańskiego	100	10	0	3	113
2052	Radiowa	640	40	20	3	703
2053	Arkuszowa	590	70	10	12	682
2054	Trenów	690	60	10	3	763
2055	Pułkowa	1 980	90	70	30	2 170
	<b>SUMA (bez szarych)</b>	<b>35 609</b>	<b>2 711</b>	<b>1 751</b>	<b>567</b>	<b>40 638</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów WBR 2015

Przyjęto następujące zmienne objaśniające dla rejonów zewnętrznych (rejony 2001-2055):

- $SO_{dojrri}$  – ruch samochodów osobowych do Warszawy (dojazdowy) rano;
- $SO_{wyjrri}$  – ruch samochodów osobowych z Warszawy (wyjazdowy) rano;
- $SD_{dojrri}$  – ruch samochodów dostawczych do Warszawy (dojazdowy) rano;
- $SD_{wyjrri}$  – ruch samochodów dostawczych z Warszawy (wyjazdowy) rano;
- $SC_{dojrri}$  – ruch samochodów ciężarowych do Warszawy (dojazdowy) rano;
- $SC_{wyjrri}$  – ruch samochodów ciężarowych z Warszawy (wyjazdowy) rano;
- $A_{dojrri}$  – ruch autobusów do Warszawy (dojazdowy) rano;
- $A_{wyjrri}$  – ruch autobusów z Warszawy (wyjazdowy) rano.

### Dojazdy i wyjazdy samochodów osobowych

Przygotowano dwa zestawy równań generacji ruchu – dla dojazdów i wyjazdów.

- szczyt poranny dojazdy:

$$P_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony 2001-2055})$$

$$A_{iSorr} = 0,0295 \times Z_i \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 39 063 pojazdów na godzinę.

- szczyt poranny wyjazdy:

$$P_{iSorr} = 0,0135 \times M_i \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSo} \quad (\text{rejony 2001-2055})$$

Wielkość dojazdów w szczyt porannym oszacowano na 24 444 pojazdów na godzinę.

### Dojazdy i wyjazdy samochodów dostawczych

Przygotowano dwa zestawy równań generacji ruchu – dla dojazdów i wyjazdów.

- szczyt poranny dojazdy (przyjęto, że ruch docelowy pojazdów dostawczych zależy od liczby zatrudnionych w usługach):

$$P_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2053})$$

$$A_{iSDrr} = 0,00590 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczyt porannym oszacowano na 2 917 pojazdów na godzinę.

- szczyt poranny wyjazdy

$$P_{iSDrr} = 0,00396 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2055})$$

Wielkość dojazdów w szczyt porannym oszacowano na 1 957 pojazdów na godzinę.

### Dojazdy i wyjazdy samochodów ciężarowych

Przygotowano dwa zestawy równań generacji ruchu – dla dojazdów i wyjazdów.

- Szczyt poranny dojazdy (przyjęto, że ruch docelowy pojazdów ciężarowych zależy od liczby zatrudnionych w usługach):

$$P_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSc} \quad (\text{rejony 2001-2055})$$

$$A_{iSCrr} = 0,00353 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczyt porannym oszacowano na 1 746 pojazdów na godzinę.

- Szczyt poranny wyjazdy

$$P_{iSCrr} = 0,00209 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSCrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSc} \quad (\text{rejony 2001-2055})$$

Wielkość dojazdów w szczyt porannym oszacowano na 1 031 pojazdów na godzinę.

### 2.3.2.3 Podróże tranzytowe

Podróże tranzytowe to takie podróże, które są rozpoczynane i kończone poza obszarem analizy, natomiast przebiegają przez ten obszar. Ostatnie dostępne badania ankietowe kierowców na granicy Warszawy zostały przeprowadzone przez TRANSPROJEKT - Warszawa w październiku 1994 roku. Udział ruchu tranzytowego oszacowano wówczas następująco:

- samochody osobowe - 5,6%;
- samochody dostawcze - 6,5%;
- samochody ciężarowe bez przyczep - 12,2%;
- samochody ciężarowe z przyczepami - 35,0%.

Na podstawie wyników pomiarów ruchu na kordonie Warszawy w godzinach szczytu przyjęto, że 45% ruchu ciężkiego to samochody ciężarowe z przyczepami, a reszta bez przyczep. Zatem ważony udział tranzytu w ruchu ciężarowym wynosi 33,7%. Przyjęto założenie, że ruch tranzytowy jest symetryczny (tyle samo wjazdów co wyjazdów), i że będzie liczony względem mniejszych potoków ruchu.

- dla samochodów osobowych:

$$TP_{iSOr} = 0,056 \times SO_{wyjri}$$

$$TA_{iSOr} = TP_{iSOr}$$

- dla samochodów dostawczych:

$$TP_{iSDr} = 0,065 \times \min(SD_{wyjri}; SD_{dojrri})$$

$$TA_{iSDr} = TP_{iSDr}$$

- dla samochodów ciężarowych:

$$TP_{iSCr} = 0,337 \times \min(SC_{wyjri}; SC_{dojrri})$$

$$TA_{iSCr} = TP_{iSCr}$$

Suma ruchów tranzytowych w szczycie porannym wyniesie:

- samochody osobowe – 1 441;
- samochody dostawcze 118;
- samochody ciężarowe lekkie 394.

Razem będzie to 1 953 pojazdy w godzinie szczytu porannego.



### 2.3.2.4 Dojazdy i wyjazdy pasażerów komunikacji publicznej

Do analiz natężeń ruchu pasażerów komunikacji publicznej zostanie wykorzystana numeracja węzłów kordonowych na wlotach drogowych. Dodatkowo wprowadzono 9 węzłów na wlotach kolejowych do Warszawy (Tabela 2-10). Wloty kolejowe prowadzą różne rodzaje ruchu - z punktu widzenia rozkładu ruchu w sieci istotne jest to, że pociągi aglomeracyjne (podmiejskie) zatrzymują się na wszystkich stacjach i przystankach, natomiast dalekobieżne zatrzymują się tylko na dworcach: Warszawa Zachodnia, Warszawa Wschodnia i Warszawa Centralna.

**Tabela 2-10 Węzły kordonowe na wlotach kolejowych**

Nr pkt	Nazwa	Charakter prowadzonego ruchu kolejowego	Nr linii kolejowej
2101	linia nasielska	dalekobieżny, aglomeracyjny	9
2102	linia wołomińska	dalekobieżny, aglomeracyjny	21
2103	łącznica przez Zielonkę	aglomeracyjny	449
2104	linia mińska	dalekobieżny, aglomeracyjny	2
2105	linia otwocka	dalekobieżny, aglomeracyjny	7
2106	linia radomska	dalekobieżny, aglomeracyjny	8
2107	linia WKD	aglomeracyjny	47
2108	linia skierniewicka	dalekobieżny, aglomeracyjny	1
2109	linia łowicka	dalekobieżny, aglomeracyjny	3

*Źródło: opracowanie własne*

Niestety, w ramach WBR2015 nie prowadzono pomiarów nappełnień w transporcie zbiorowym na granicy Warszawy. Badania były prowadzone na kordonie aglomeracji i kordonie obszaru centralnego. Konieczne było zatem oszacowanie wielkości ruchu pasażerskiego na granicy miasta. Oparto się na pomiarach ilościowych ruchu na granicy miasta. Założono, że na wlotach w godzinie szczytu porannego każdy autobus będzie wiozł 30 osób do Warszawy i 10 osób z Warszawy. Dla tak przyjętych założeń wyliczono wielkości ruchu wjazdowego i wyjazdowego w osobach na każdym wlocie do Warszawy.

Dla wlotów kolejowych oszacowano wielkości ruchu osób w godzinach szczytu w oparciu o pomiary prowadzone w ramach WBR 2015 i inne dostępne materiały. Założenia o generacji ruchu osób przedstawiono w kolejnych tabelach.

**Tabela 2-11 Wielkości ruchu osób na wlotach do Warszawy - szczyt poranny – autobusy [pas/h]**

Nr pkt	Nazwa	z Warszawy	do Warszawy
2001	Modlińska	1290	700
2002	Płochocińska	780	260
2003	Lewandów	90	30
2004	Piłsudskiego	1 770	390
2007	Bystra	1 110	380
2008	Łodygowa	90	30
2009	Janowiecka	30	10

Nr pkt	Nazwa	z Warszawy	do Warszawy
2010	Chełmżyńska	510	90
2011	Żołnierska	330	30
2013	Okuniewska	90	10
2014	Armii Krajowej	750	40
2015	Piłsudskiego (Wesoła, Sulejówek) / DW 638	150	40
2016	Trakt Brzeski	720	600
2017	Szosa Lubelska	120	20
2018	Patriotów wschód	750	330
2019	Patriotów zachód	450	20
2020	Wał Miedzeszyński	150	80
2021	Drewny	480	80
2023	Bażancia	60	40
2025	Puławska	1 020	350
2026	Karczunkowska	180	60
2029	Olszowa	450	130
2030	Aleja Krakowska	840	290
2032	Szyszkowa	150	40
2034	Ryżowa	90	30
2036	Al. Jerozolimskie	780	270
2039	Regulska	180	0
2040	Dworcowa	30	0
2041	Piastowska	210	50
2042	Warszawska	810	320
2044	A2 Konotopa	240	80
2047	Półczyńska	270	90
2050	Górczewska	720	240
2051	Dobrzańskiego	90	90
2052	Radiowa	90	20
2053	Arkuszkowa	360	100
2054	Trenów	90	50
2055	Pułkowa	900	300
	<b>SUMA</b>	<b>17 220</b>	<b>5 690</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2-12 Wielkości ruchu osób z Warszawy - szczyt poranny – kolej [pas/h]

Nr pkt	Nazwa	Pociągi aglomeracyjne	Pociągi dalekobieżne	Razem
2101	linia nasielska	150	330	480
2102	linia wołomińska	275	190	465
2103	łąącznica przez Zielonkę	-	210	210
2104	linia mińska	450	210	660
2105	linia otwocka	440	70	510
2106	linia radomska	240	110	350
2107	linia WKD	1 000	0	1 000
2108	linia skierniewicka	820	1560	2380
2109	linia łowicka	300	580	880
	<b>SUMA</b>	<b>3 675</b>	<b>3260</b>	<b>6 935</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2-13 Wielkości ruchu osób do Warszawy - szczyt poranny – kolej [pas/h]

Nr pkt	Nazwa	Pociągi aglomeracyjne	Pociągi dalekobieżne	Razem
2101	linia nasielska	1 000	120	1 120
2102	linia wołomińska	3 100	70	3 170
2103	łąącznica przez Zielonkę	-	80	80
2104	linia mińska	4 100	80	4 180
2105	linia otwocka	2 200	30	2 230
2106	linia radomska	1 000	40	1 040
2107	linia WKD	1 600	0	1 600
2108	linia skierniewicka	5 660	590	6 250
2109	linia łowicka	1 800	220	2 020
	<b>SUMA</b>	<b>20 460</b>	<b>1230</b>	<b>21 690</b>

Źródło: opracowanie własne

Ponieważ dla ruchów transportem publicznym zastosowano pierwotny podział zadań przewozowych konieczne było przyjęcie założeń dot. absorpcji ruchu:

- Centrum miasta jest bardziej atrakcyjne dla dojazdów koleją – przyjęto, że atrakcyjność podróży kończonych w śródmieściu funkcjonalnym (obszar ograniczony pomiarami na kordonie śródmieścia) jest skorygowana wskaźnikiem 1,2/
- Kolej obsługuje w dużej mierze obszary leżące w korytarzach poszczególnych linii – stąd absorpcja rejonów leżących w korytarzach kolejowych została skorygowana wskaźnikiem 1,1.

### 2.3.3 Rozkład przestrzenny ruchu

Do rozkładu przestrzennego ruchu zastosowano model grawitacyjny o postaci:

$$T_{ij} = \frac{P_i \times A_j \times K_{ij} \times f_{ij}}{\sum_j A_j}$$

gdzie:

$T_{ij}$  - liczba podróży z rejonu  $i$  do  $j$ ;

$P_i$  - generacja ruchu w rejonie  $i$  – liczba podróży rozpoczynanych w rejonie  $i$ ;

$A_j$  - absorpcja ruchu w rejonie  $j$  – liczba podróży kończonych w rejonie  $j$ ;

$f_{ij}$  - wartość funkcji oporu dla połączenia z  $i$  do  $j$ ;

$K_{ij}$  - współczynnik korygujący dla relacji  $ij$ .

W badaniach prowadzonych w Warszawie od wielu lat stwierdzono istnienie „bariery Wisły”. Bariera ta szczególnie silnie działa na mieszkańców Warszawy lewobrzeżnej. Osoby mieszkające po lewej stronie Wisły preferują pracę, naukę czy zakupy po swojej stronie rzeki. Doświadczenia autorów niniejszego opracowania wskazują, że wartość współczynnika  $K$  dla relacji przez Wisłę może osiągać wartość 0,5. Oznacza to, że rozkład przestrzenny bez uwzględnienia wskaźnika korygującego daje wielkości ruchu przez Wisłę dwukrotnie większe niż wynikające z badań. Należy jednak pamiętać, że rozwój miasta, zmiany struktury przestrzennej oraz migranci z zewnątrz, którzy nie mają zakodowanych ograniczeń w podróżowaniu po mieście może powodować zmiany wskaźników korygujących. Funkcja oporu przestrzeni przedstawia się następująco:

$$f_{ij} = a \times l_{ij}^b \times e^{g \times l_{ij}}$$

gdzie:

$l_{ij}$  - opór podróży z rejonu  $i$  do  $j$ ;  $j$  - opór podróży z rejonu  $i$  do  $j$ ;

$a, b, g$  - współczynniki funkcji oporu.

Jako miernik oporu przestrzeni przyjęto odległość liczoną po sieci. Modele rozkładu przestrzennego ruchu opracowano oddzielnie dla każdej motywacji.

#### Motywacja dom-praca

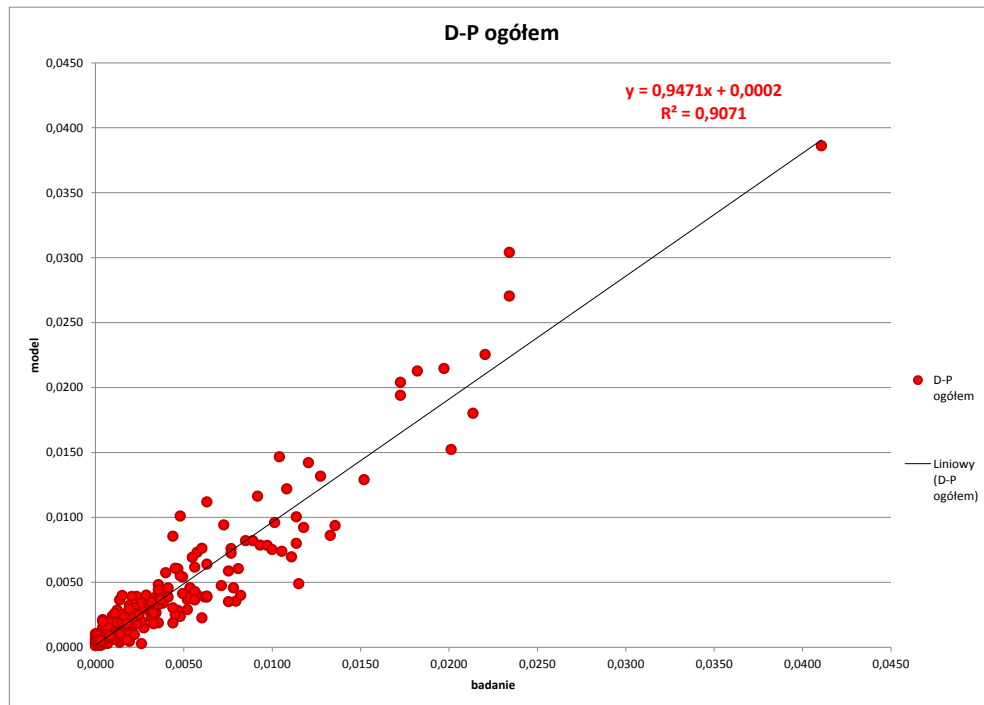
Dla motywacji dom-praca przyjęto funkcję oporu przestrzeni o postaci:

$$f_{ij} = 0.08294643 \times l_{ij}^{-1.0131038} \times e^{0.01500342 l_{ij}}$$

gdzie:

$I_{ij}$  – odległość podróży z rejonu  $i$  do  $j$  [km].

**Wykres 2-3 Korelacja podróży międz dzielnicowych z badań i z modelu – motywacja dom-praca**



Źródło: opracowanie własne na podstawie WBR 2015

Zdecydowano się na zastosowanie macierzy korygujących. Macierz ta będzie stosowana dla 4 obszarów (opisanych w Rozdziale 2.1).

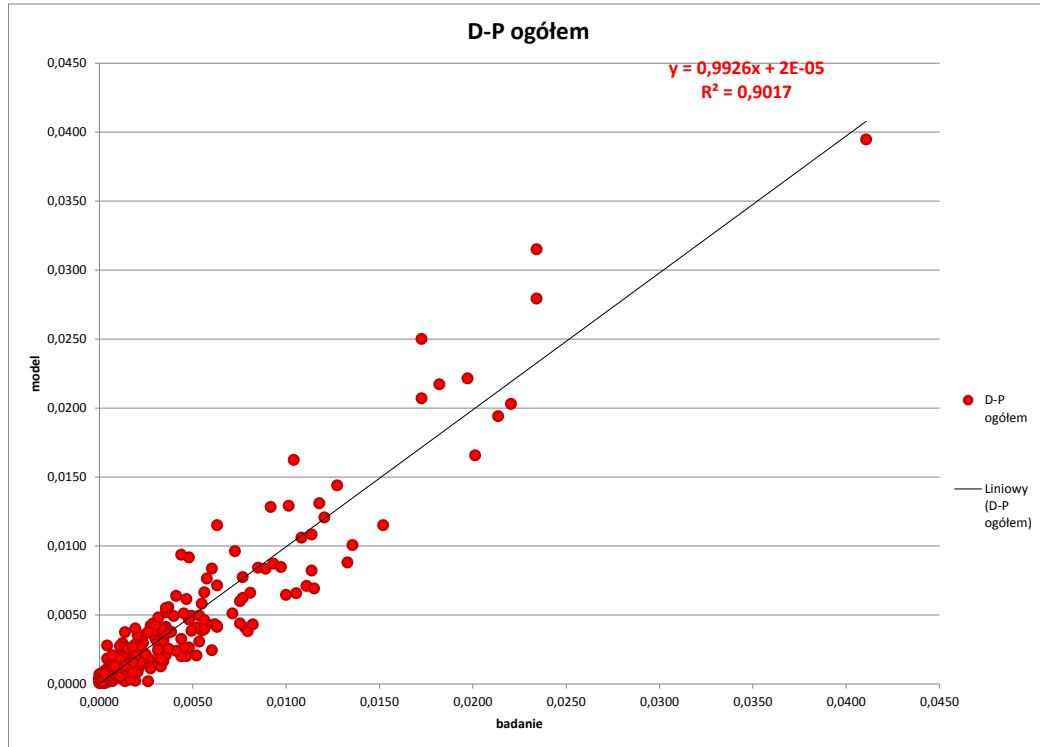
**Tabela 2-14 Wskaźniki korygujące K dla obszarów – motywacja dom-praca**

z/do	Centrum lewobrzeżne	Centrum prawobrzeżne	Pozostałe lewobrzeżne	Pozostałe prawobrzeżne
Centrum lewobrzeżne	1,05	0,95	1,1	0,9
Centrum prawobrzeżne	0,75	1,35	0,65	1,25
Pozostałe lewobrzeżne	1,2	0,9	1,15	0,7
Pozostałe prawobrzeżne	0,65	1,25	0,5	1,35

Źródło: opracowanie własne

Zastosowanie jej powoduje zgodność wielkości podróży międz dzielnicowych z modelu i z badań – patrz kolejny wykres.

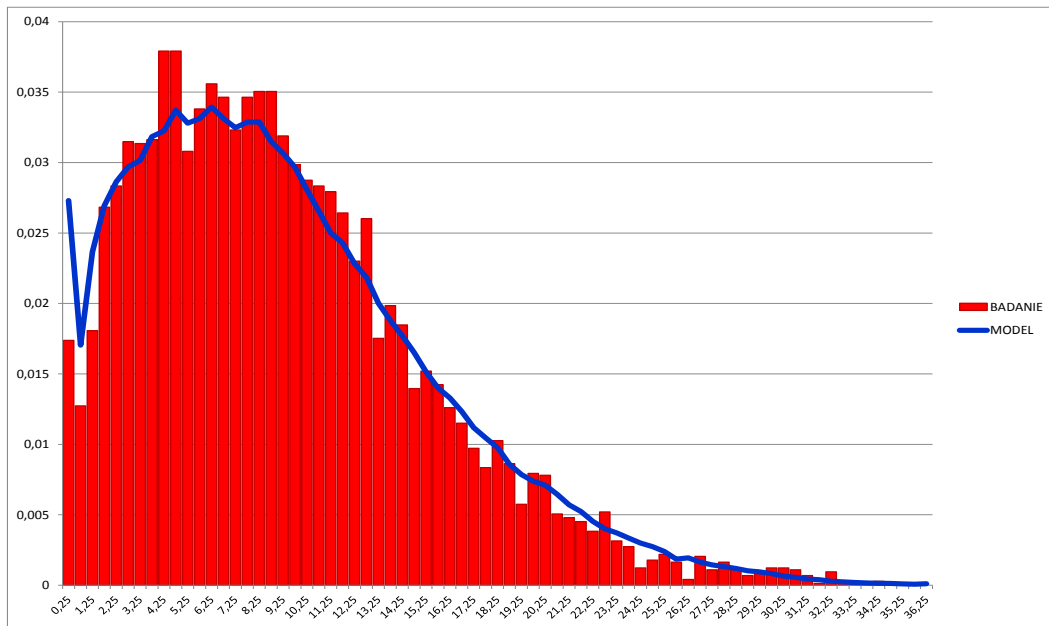
**Wykres 2-4 Korelacja podróży międzyczdelnicowych z badań i z modelu po zastosowaniu macierzy korygującej – motywacja dom-praca**



Źródło: opracowanie własne

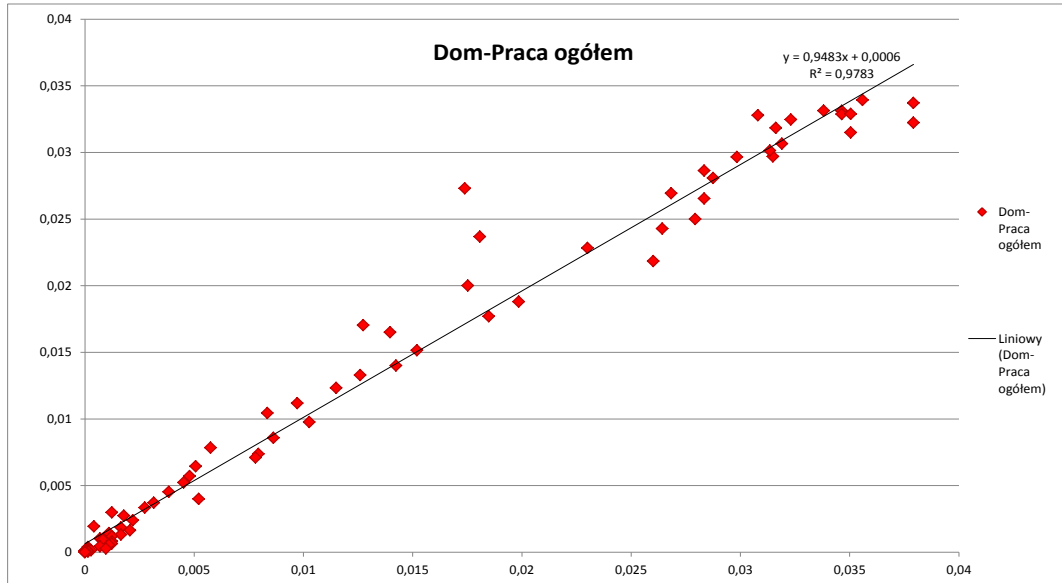
Dodatkowo sprawdzono jak przedstawia się rozkład odległości podróży ważony ich liczbą (a dokładnie mówiąc udziałem w całkowitej macierzy podróży) uzyskany z badań i z modelu (Wykres 2-5) oraz jaka jest korelacja liczby podróży na poszczególne odległości (Wykres 1-6).

**Wykres 2-5 Rozkład odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-praca ogółem**



Źródło: opracowanie własne

Wykres 2-6 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-praca ogółem



Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę korelacje powyżej uznano, że model rozkładu przestrzennego ruchu jest poprawny.

### Motywacja dom-nauka

Dla motywacji dom-nauka podzielono podróże na dwie grupy – podróże do szkół podstawowych i gimnazjów – motywacja dom-szkoła oraz podróże do szkół średnich i na wyższe uczelnie – motywację tę nazwano dom-uczelnia. Podział ten wynika z faktu, że szkoły podstawowe i gimnazja są rejonizowane i większość (oczywiście nie wszyscy) uczniów uczęszcza do swoich szkół rejonowych. Dla szkół ponadgimnazjalnych swoboda wyboru miejsca nauki jest znacznie większa.

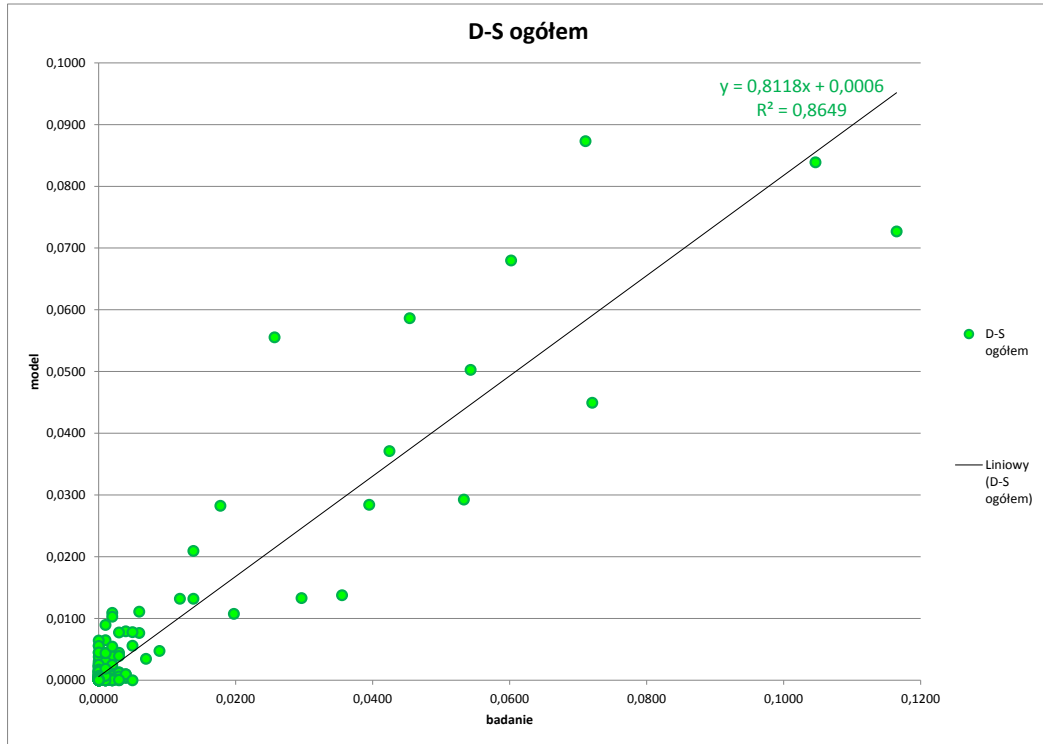
Dla motywacji dom-szkoła przyjęto funkcję oporu przestrzeni o postaci:

$$f_{ij} = 0.09927248 \times l_{ij}^{-0.9602748} \times e^{-0.4021275 \times l_{ij}}$$

gdzie:

$l_{ij}$  – odległość podróży z rejonu  $i$  do  $j$  [km].

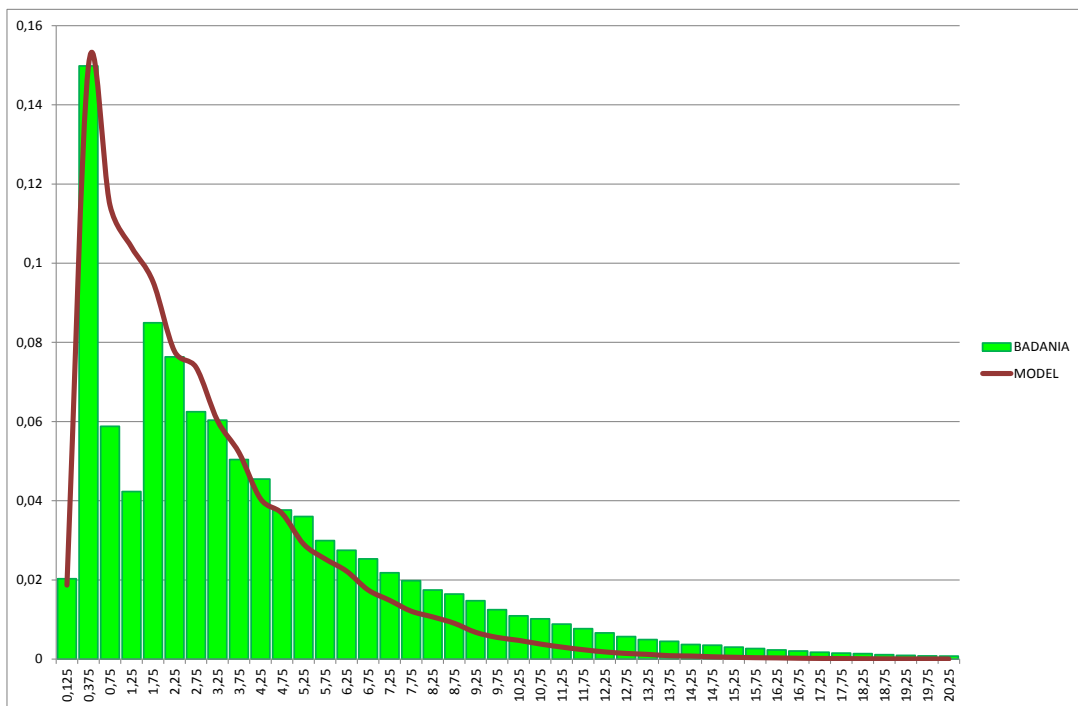
**Wykres 2-7 Korelacja podróży międz dzielnicowych z badań i z modelu – motywacja dom-szkoła**



Źródło: opracowanie własne

Sprawdzono jak przedstawia się rozkład odległości podróży ważony ich liczbą uzyskany z badań i z modelu (Wykres 2-8) oraz jaka jest korelacja liczby podróży na poszczególne odległości (Wykres 2-9).

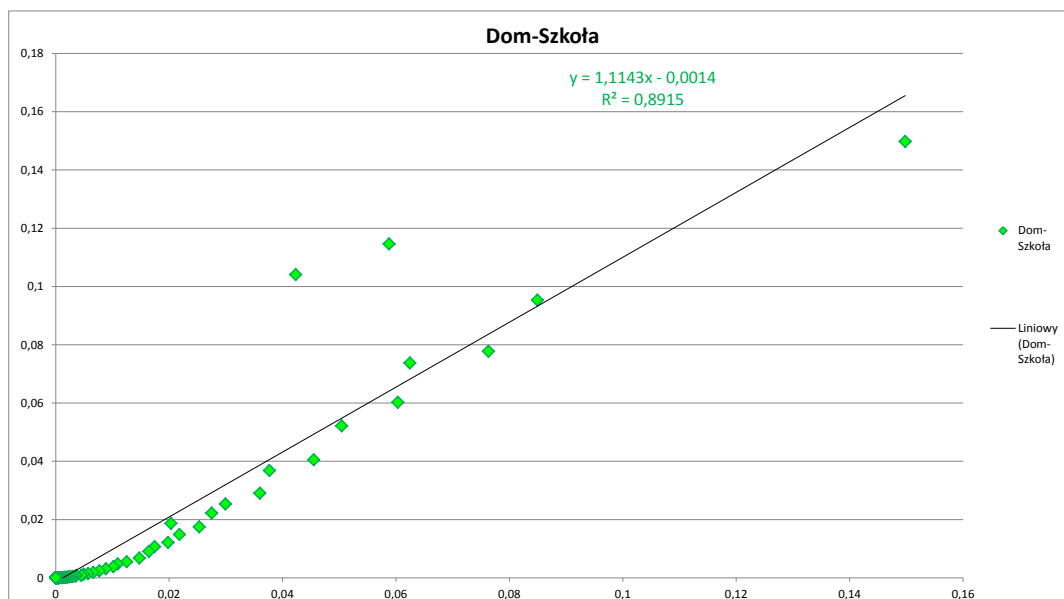
**Wykres 2-8 Rozkład odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-szkoła ogółem**



Źródło: opracowanie własne



Wykres 2-9 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-szkola ogółem



Źródło: opracowanie własne

Uznano, że model rozkładu przestrzennego ruchu jest poprawny.

Dla motywacji dom-uczelnia przyjęto funkcję oporu przestrzeni o postaci:

$$f_{ij} = 0.08982006 \times l_{ij}^{-1.1982840} \times e^{-0.0551778 \times l_{ij}}$$

gdzie:

$l_{ij}$  – odległość podróży z rejonu  $i$  do  $j$  [km].

Dla motywacji dom uczelnia także zdecydowano się na zastosowanie macierzy korygujących. Macierz ta będzie stosowana dla 4 obszarów (opisanych w Rozdziale 2.1).

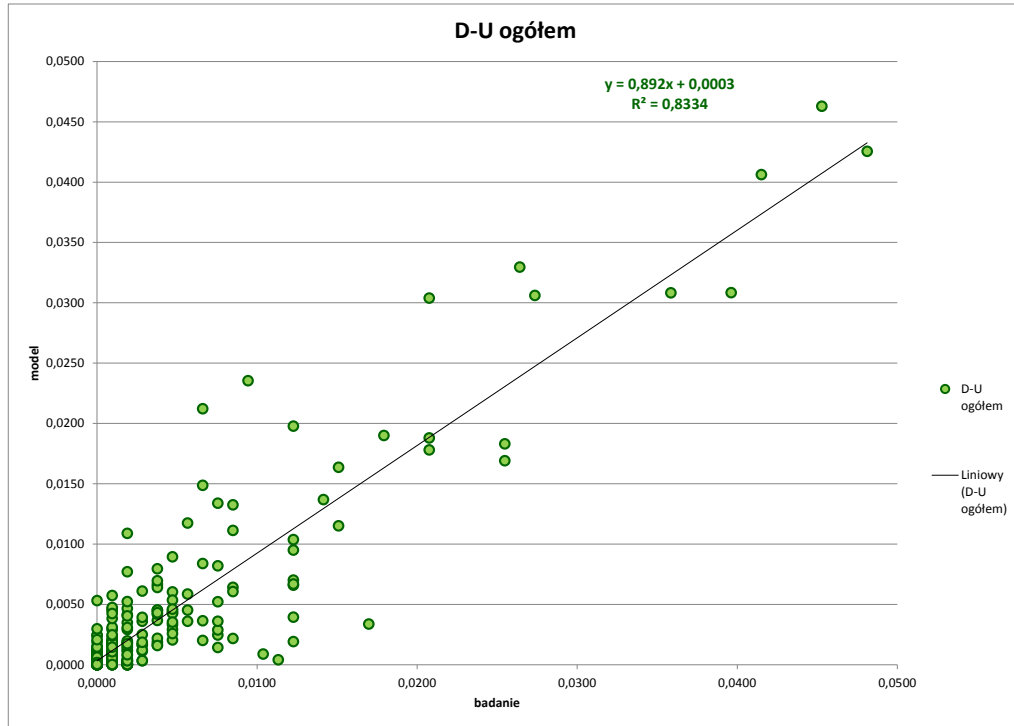
Tabela 2-15 Wskaźniki korygujące K dla obszarów – motywacja dom-uczelnia

z/do	Centrum lewobrzeżne	Centrum prawobrzeżne	Pozostałe lewobrzeżne	Pozostałe prawobrzeżne
Centrum lewobrzeżne	1,00	0,90	1,10	1,00
Centrum prawobrzeżne	0,85	1,15	0,80	1,10
Pozostałe lewobrzeżne	1,20	0,90	1,10	0,80
Pozostałe prawobrzeżne	0,75	1,15	0,70	1,30

Źródło: opracowanie własne

Zastosowanie jej powoduje zgodności wielkości podróży międz dzielnicowych z modelu i z badań – patrz kolejny wykres.

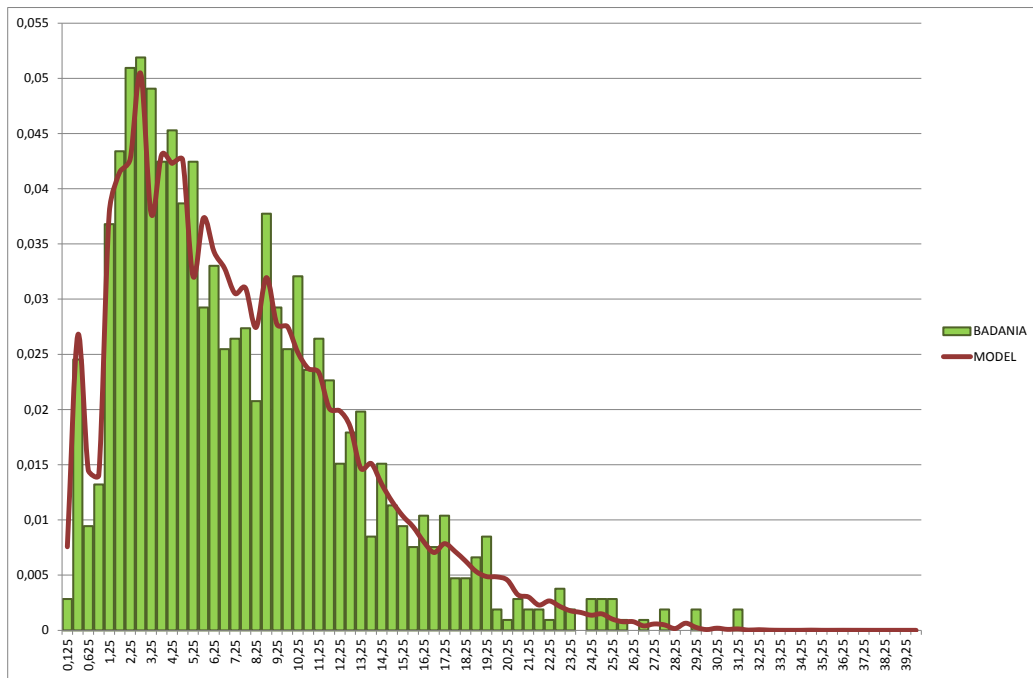
**Wykres 2-10 Korelacja podróży międz dzielnicowych z badań i z modelu – motywacja dom-uczelnia**



Źródło: opracowanie własne

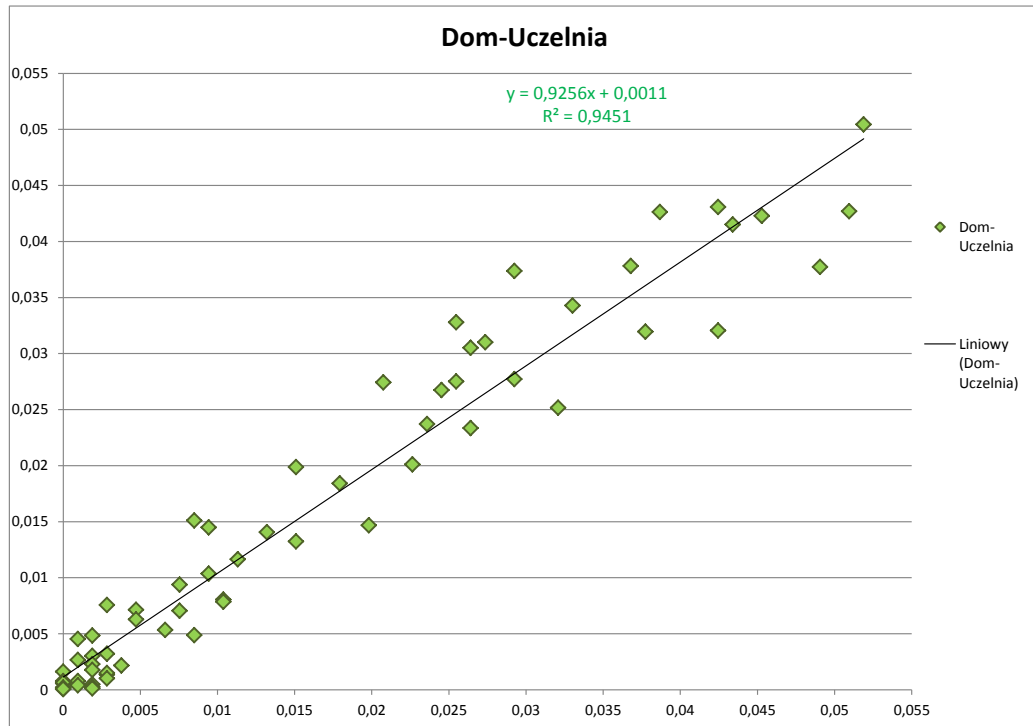
Sprawdzono jak przedstawia się rozkład odległości podróży ważony ich liczbą uzyskany z badań i z modelu (Wykres 2-11) oraz jaka jest korelacja liczby podróży na poszczególne odległości (Wykres 2-12).

**Wykres 2-11 Rozkład odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-uczelnia ogółem**



Źródło: opracowanie własne

Wykres 2-12 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-uczelnia ogółem



Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę powyższe wykresy uznano, że model rozkładu przestrzennego ruchu jest poprawny.

Należy w tym miejscu zauważyć, że dane o rozmieszczeniu miejsc nauki są obarczone relatywnie bardzo małym błędem. Adresy szkół i liczba uczniów są to dane aktualizowane na bieżąco przez jednostki podległe urzędowi miasta.

### Motywacja dom-inne

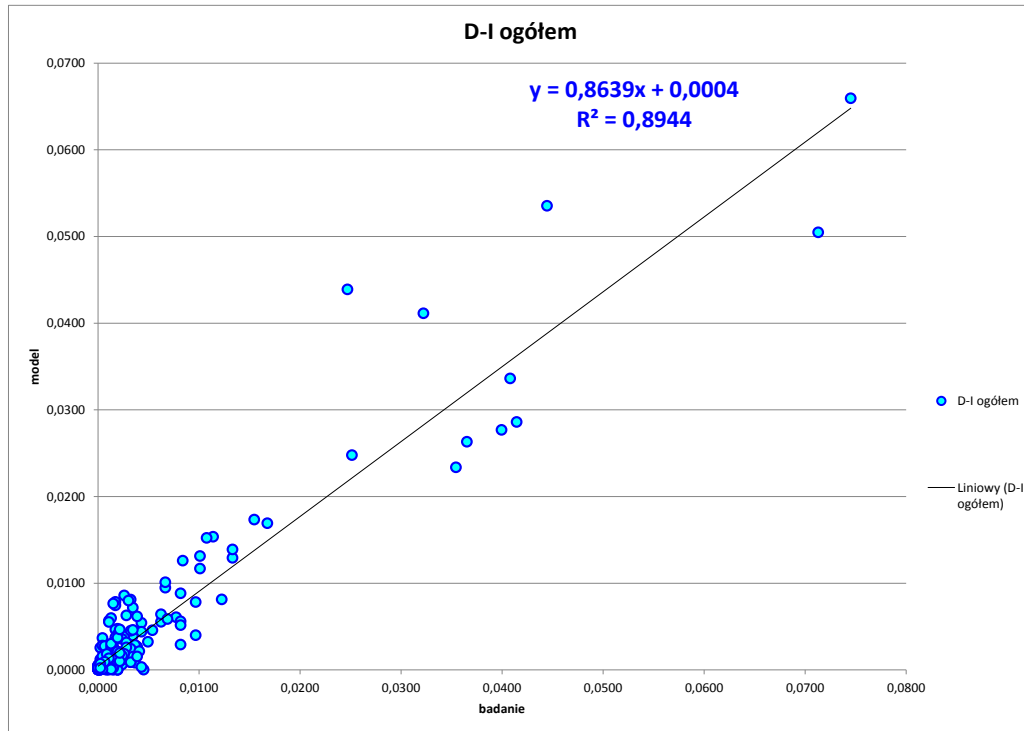
Dla motywacji dom-inne przyjęto funkcję oporu przestrzeni o postaci:

$$f_{ij} = 0.06205143 \times l_{ij}^{-1.6638115} \times e^{-0.0502228 \times l_{ij}}$$

gdzie:

$l_{ij}$  – odległość podróży z rejonu  $i$  do  $j$  [km].

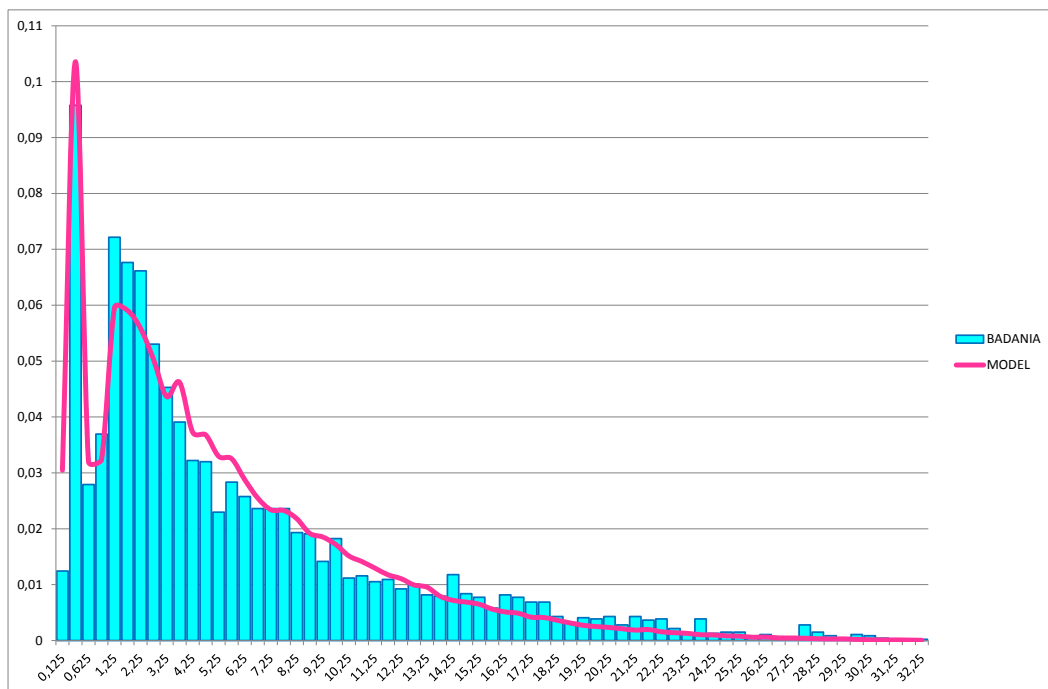
**Wykres 2-13 Korelacja podróży międzydzielnicowych z badań i z modelu – motywacja dom-inne**



Źródło: opracowanie własne

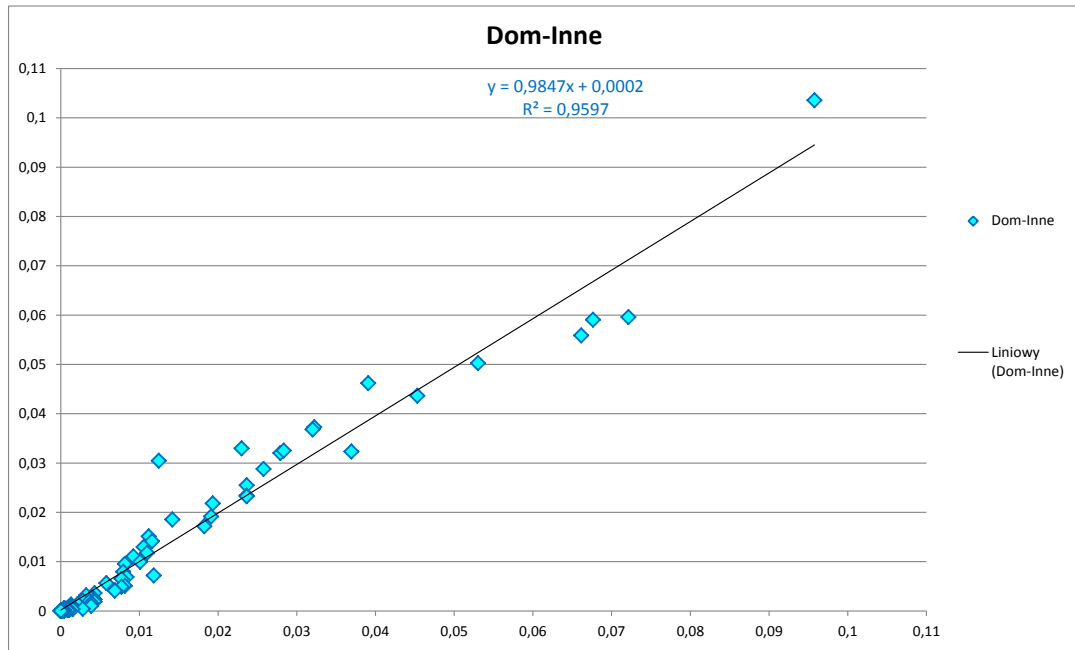
Sprawdzono jak przedstawia się rozkład odległości podróży ważony ich liczbą uzyskany z badań i z modelu (Wykres 2-14) oraz jaka jest korelacja liczby podróży na poszczególne odległości (Wykres 2-14).

**Wykres 2-14 Rozkład odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-inne ogółem**



Źródło: opracowanie własne

Wykres 2-15 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-inne ogółem



Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę powyższe korelacje uznano, że model rozkładu przestrzennego ruchu jest poprawny.

### Motywacje nie związane z domem

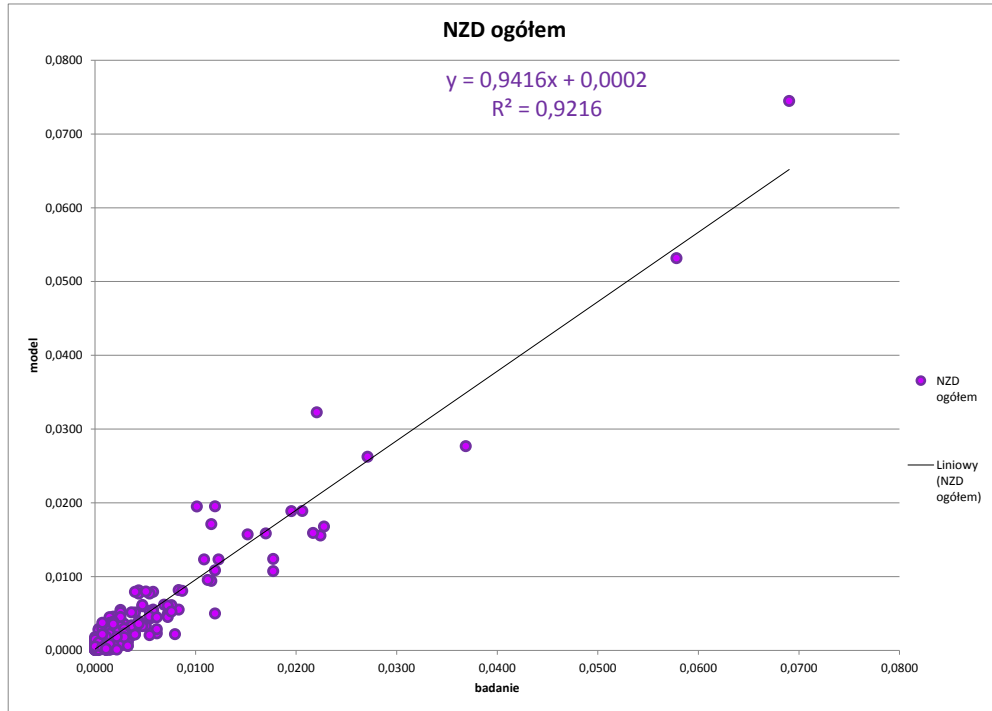
Dla motywacji nie związanych z domem przyjęto funkcję oporu przestrzeni o postaci:

$$f_{ij} = 0.07917253 \times l_{ij}^{-1.0741126} \times e^{-0.0507955 \times l_{ij}}$$

gdzie:

$l_{ij}$  – odległość podróży z rejonu  $i$  do  $j$  [km].

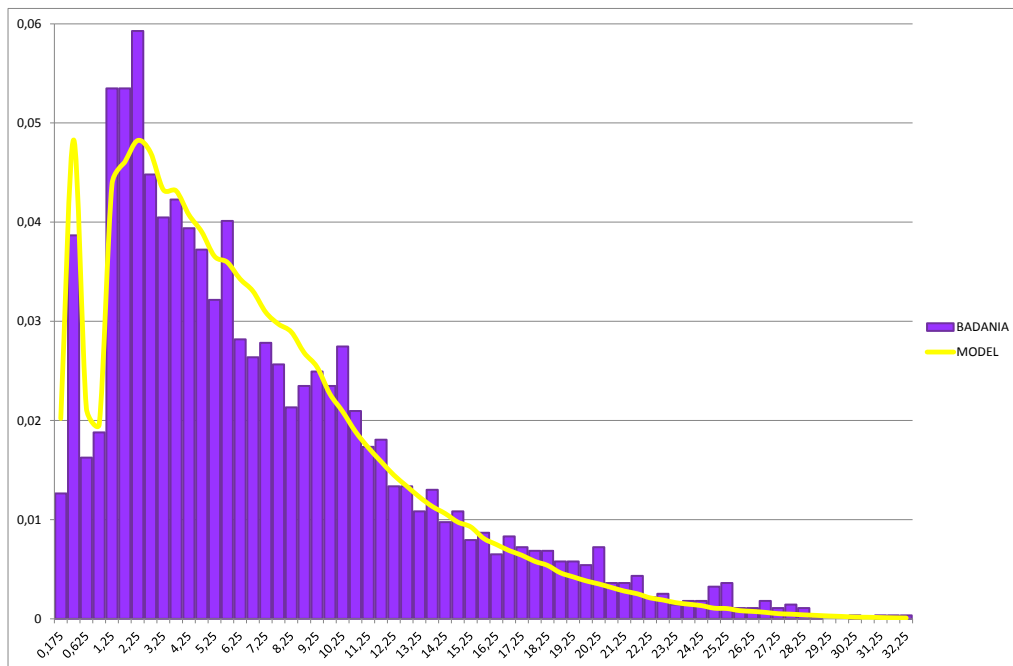
**Wykres 2-16 Korelacja liczby podróży międz dzielnicowych z badań i z modelu – motywacje nie związane z domem**



Źródło: opracowanie własne

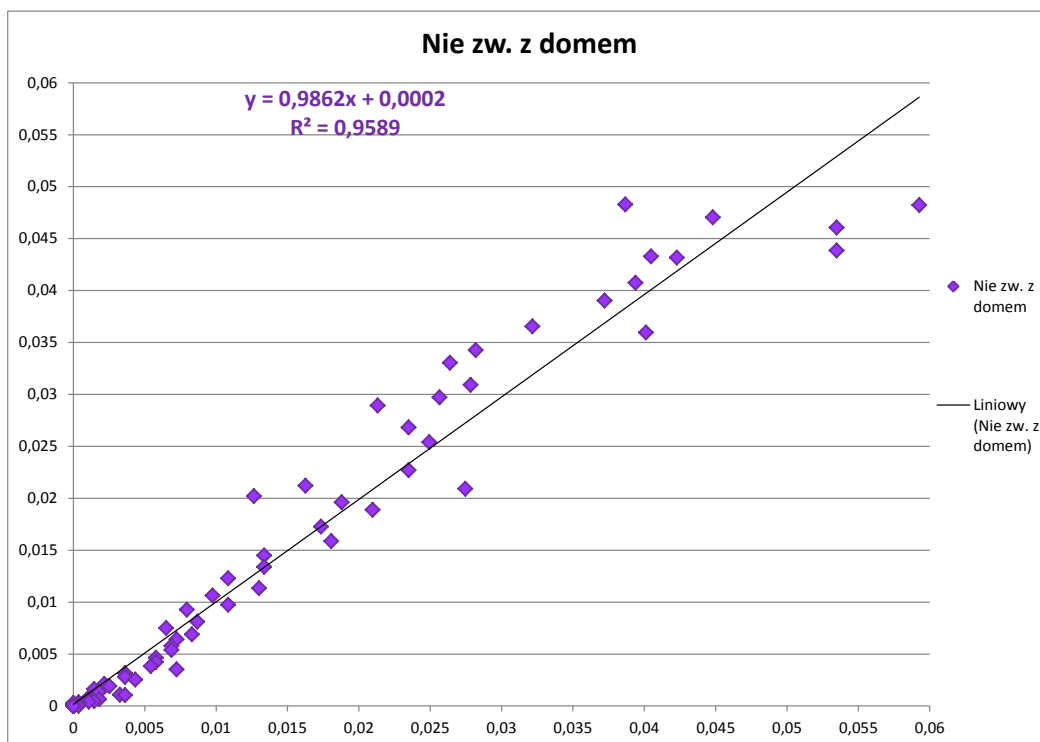
Sprawdzono jak przedstawia się rozkład odległości podróży ważony ich liczbą uzyskany z badań i z modelu (Wykres 2-17) oraz jaka jest korelacja liczby podróży na poszczególne odległości (Wykres 2-18).

**Wykres 2-17 Rozkład odległości podróży z badań i z modelu – motywacje nie związane z domem**



Źródło: opracowanie własne

Wykres 2-18 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacje nie związane z domem



Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę powyższe korelacje uznano, że model rozkładu przestrzennego ruchu jest poprawny.

### Motywacje powrotne do domu

Dla motywacji powrotnych (praca-dom, nauka-dom i inne-dom) nie tworzono odrębnych modeli rozkładu przestrzennego ruchu. Przyjęto, że macierze te zostaną wyliczone poprzez transpozycje odpowiednich macierzy podróży rozpoczynanych w domu z uwzględnieniem wskaźnika powrotów.

### Ruchy samochodów do i z Warszawy

#### Dojazdy do Warszawy

Należy w tym miejscu zauważyć, że w ramach WBR 2015 nie udało się przeprowadzić badań ankietowych kierowców na granicy Warszawy. Stąd brak jest danych pozwalających na uzyskanie krzywych oporu przestrzeni dla ruchów dojazdowych do Warszawy. Na potrzeby niniejszych analiz przeanalizowano rozkład przestrzenny podróży z terenów objętych ankietami w gminach otaczających Warszawę do stolicy. Uzyskano na tej podstawie rozkład przestrzenny ruchu i macierze korygujące uwzględniające barierę Wisły. Przyjęto, że rozkład ten będzie stosowany dla wszystkich dojazdów do Warszawy, zarówno samochodami jak i transportem zbiorowym.

Dla ruchów dojazdowych do Warszawy funkcję oporu przestrzeni o postaci:

$$f_{ij} = 58.776 \times l_{ij}^{-6.2} \times e^{0.225 \times l_{ij}}$$

gdzie:

$l_{ij}$  – odległość podróży z rejonu  $i$  do  $j$  [km].

Macierz korygująca przedstawia się jak poniżej.

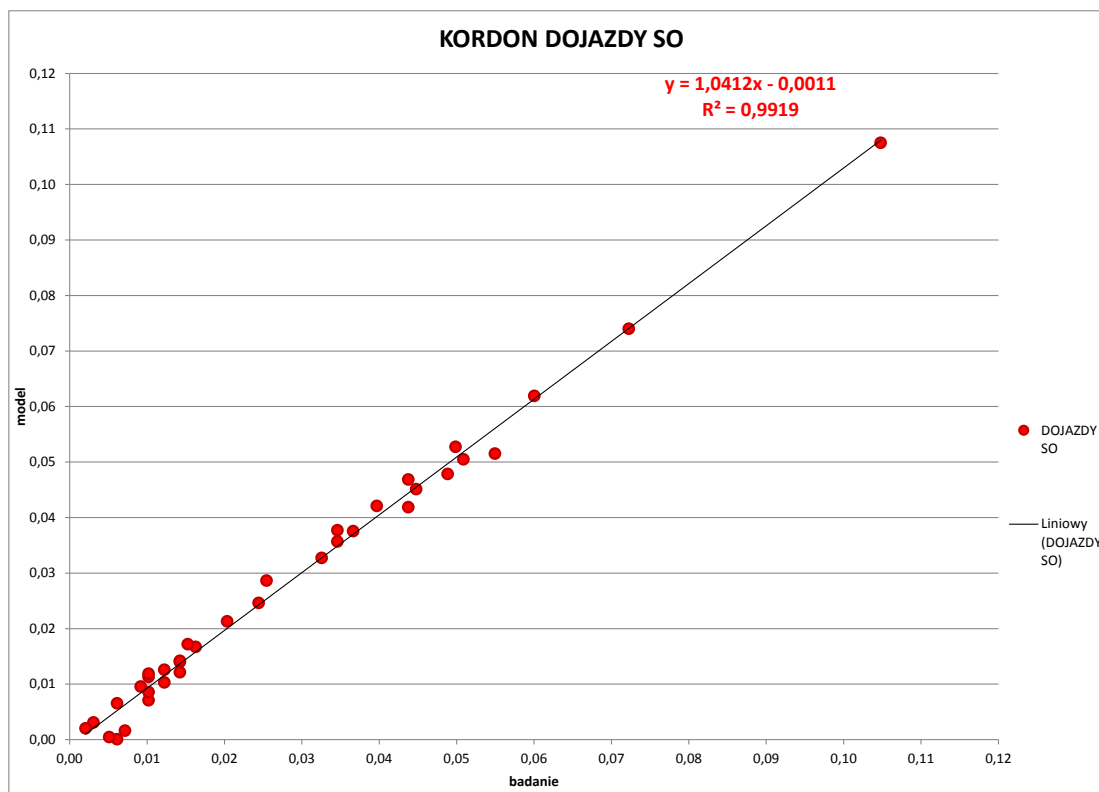
**Tabela 2-16 Wskaźniki korygujące K dla obszarów - dojazdy do Warszawy**

z/do	Centrum lewobrzeżne	Centrum prawobrzeżne	Pozostałe lewobrzeżne	Pozostałe prawobrzeżne
Kordon prawobrzeżny	0,65	1,1	2,25	1,25
Kordon lewobrzeżny	0,70	1,35	1,25	2,2

Źródło: opracowanie własne

Sprawdzono jak mają się udziały poszczególnych relacji (z kordonu po lewej i prawej stronie Wisły do poszczególnych dzielnic) uzyskane z badań w strefie aglomeracyjnej i w zastosowanym modelu rozkładu przestrzennego ruchu.

**Wykres 2-19 Korelacja rozkładu udziału relacji między obszarowych – dojazdy do Warszawy samochodami osobowymi rano**



Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę powyższy wykres uznano, że model rozkładu przestrzennego ruchu jest poprawny.



### Wyjazdy z Warszawy

Dla ruchów wyjazdowych przyjęto, że rozkład przestrzenny ruchu będzie taki sam jak dla dojazdów – oznacza to, że zostanie uwzględniona bariera Wisły i że dla codziennych wyjazdów z Warszawy bardziej prawdopodobne będzie wyjazd najbliższym wylotem.

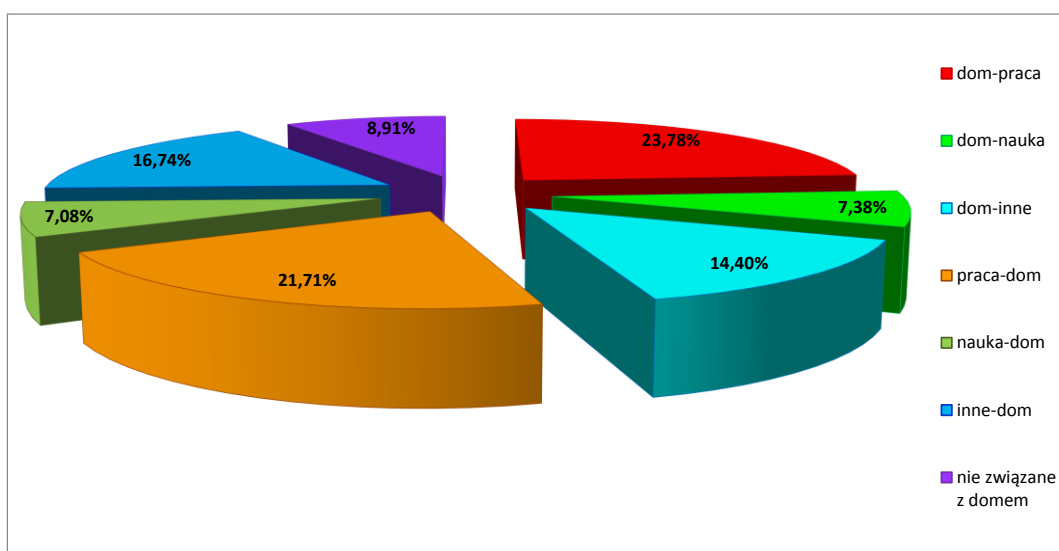
### Ruchy pasażerów komunikacji zbiorowej do i z Warszawy

Dla ruchów pasażerów komunikacji publicznej zastosowano taki sam model rozkładu przestrzennego ruchu jak dla dojazdów samochodem do Warszawy.

### Podsumowanie

Na wykresie poniżej zaprezentowano udziały poszczególnych motywacji w podróżach wewnętrznych mieszkańców Warszawy. Jak łatwo zauważyć 60% podróży odbywanych w średni dzień powszedni to podróże obligatoryjne – związane z pracą lub nauką.

Wykres 2-20 Podział podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy na motywacje [%]



Źródło: opracowanie własne

### 2.3.4 Podział zadań przewozowych

Podział zadań przewozowych w ruchach wewnętrznych podzielono na dwa etapy:

- wydzielenie ruchów pieszych;
- podział ruchów pieszych pomiędzy komunikację indywidualną i zbiorową.

#### 2.3.4.1 Wydzielenie ruchów pieszych

Wydzielenia ruchów pieszych dokonano odrębnie dla każdej motywacji w oparciu o opracowany w ramach niniejszego opracowania model logitowy o postaci:

$$U_{np} = \frac{\exp(A \times (d_{ij} - 0,5))}{(B + \exp(A \times (d_{ij} - 0,5)))}$$

gdzie:

$U_{np}$  - udział ruchów pieszych;

$d_{ij}$  - odległość podróży [km];

$A, B$  - parametry modelu logitowego.

Przyjęto założenie, że wszystkie podróże na odległość mniejszą niż 500 m są odbywane pieszo. Do analiz przyjęto odległości standaryzowane (pochodzące z modelu sieci). Należy pamiętać, że w badaniach ankietowych pomija się pytanie o odległość podróży – błąd szacowania przez respondentów odległości podróży jest bardzo duży.

Obliczenia parametrów funkcji udziału ruchów pieszych przeprowadzono z wykorzystaniem programu STATISTICA.

#### Motywacja dom-praca

Dla motywacji dom-praca funkcja wydzielenia ruchów pieszych ma następującą postać:

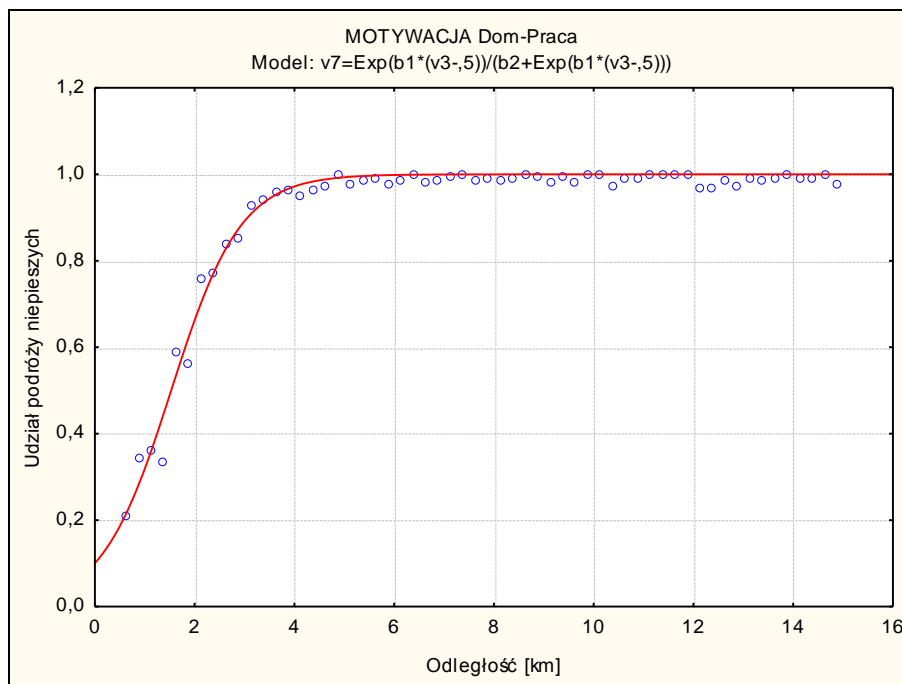
$$U_{np} = \frac{\exp(1,43324 \times (d_{ij} - 0,5))}{(4,37878 + \exp(1,43324 \times (d_{ij} - 0,5)))}$$

gdzie:

$U_{np}$  - udział ruchów pieszych;

$d_{ij}$  - odległość podróży [km].

Wykres 2-21 Motywacja dom-praca - model wydziałania udziału podróży pieszych



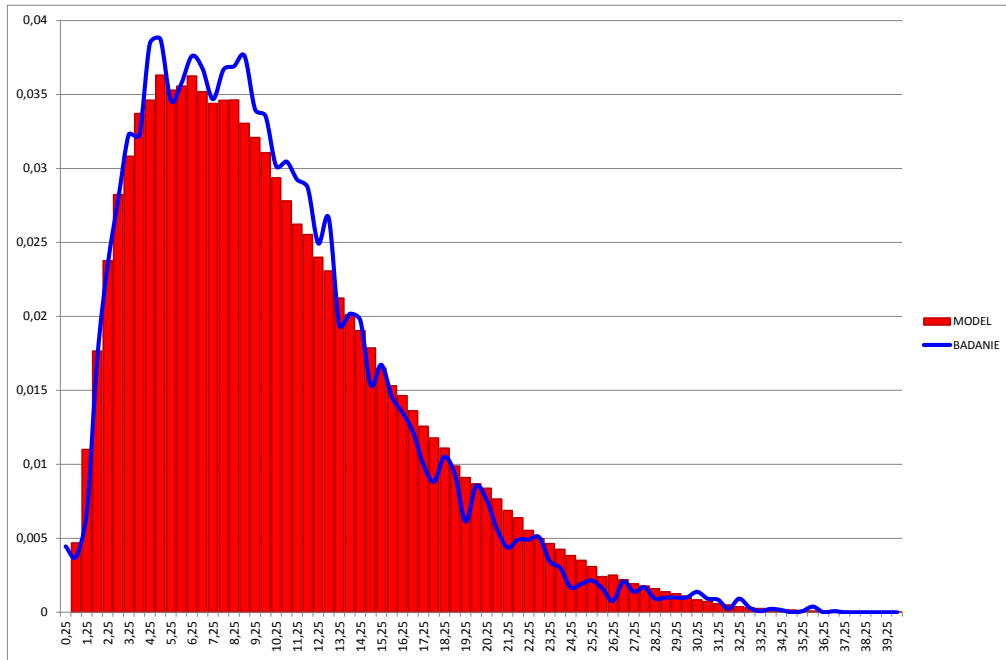
Źródło: opracowanie własne

Uzyskano bardzo wysoką zgodność wielkości wynikających z badań z krzywą modelową –  $R=0,99107191$ .

Po zastosowaniu modelu wydziałania ruchów pieszych sprawdzono zgodność rozkładu odległości podróży ważonych ich liczbą dla wielkości z modelu i z badań – wyniki rozkładu pokazano na (Wykres 2-22) poniżej. Dodatkowo sprawdzono korelację udziału podróży na poszczególne odległości w interwale 250 m z modelu i z badań. Wyniki przedstawiono na Wykres 2-23 poniżej. Uznano, że wyniki są wystarczająco dobre do uznania modelu rozkładu przestrzennego ruchu i wydziałania podróży pieszych za poprawny.

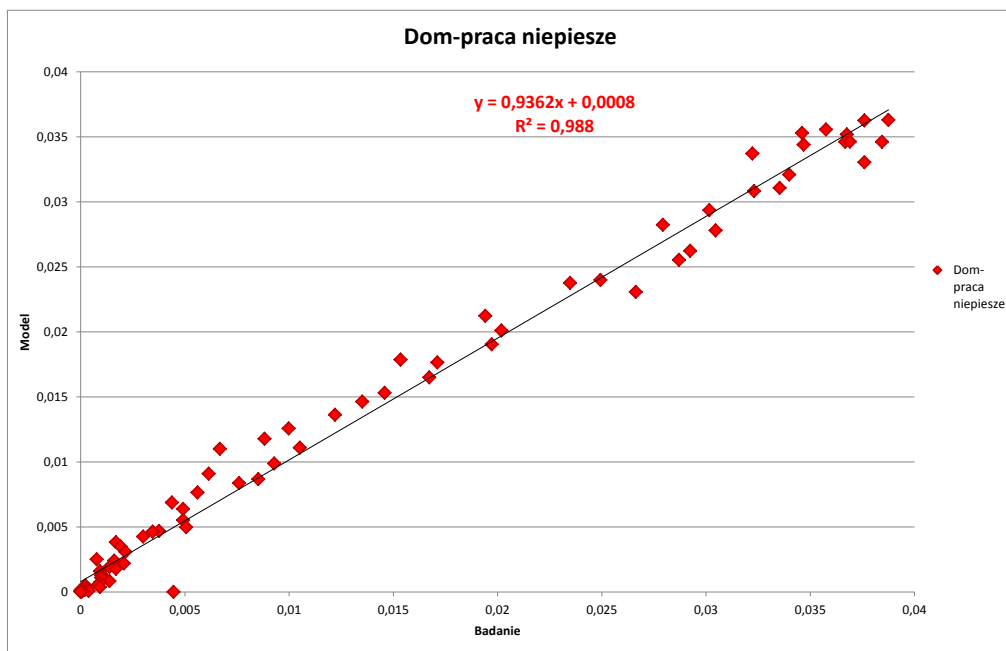
Wyliczona dobowa macierz pieszych podróży osób dla motywacji dom-praca to 782 660. Udział podróży pieszych wynosi 91,5% (wg badania WBR 2015).

**Wykres 2-22 Rozkład odległości podróży z badań i modelu – motywacja dom-praca - niepiesze**



Źródło: opracowanie własne

**Wykres 2-23 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-praca niepiesze**



Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę powyższe korelacje uznano, że model wydzielenia ruchów pieszych jest poprawny.

## Motywacja dom-nauka

Jak już wspomniano, motywacje tę rozdzielono na podróże dom-szkoła (do szkół podstawowych i gimnazjów) i dom-uczelnia (do szkół średnich i wyższych). Dla obu motywacji cząstkowych opracowano odrębne modele wydzielania ruchów pieszych. Na ogół szkoły podstawowe i gimnazja podlegają rejonizacji – przyjmują uczniów z najbliższej okolicy, w dużej części w zasięgu dojścia pieszego. Oczywiście są wyjątki – szkoły niepubliczne, do których rodzice dowożą uczniów z większych odległości. Tym niemniej w modelu interesują nas zachowania średnie. Dla motywacji dom-szkoła funkcja wydzielania ruchów pieszych ma następującą postać:

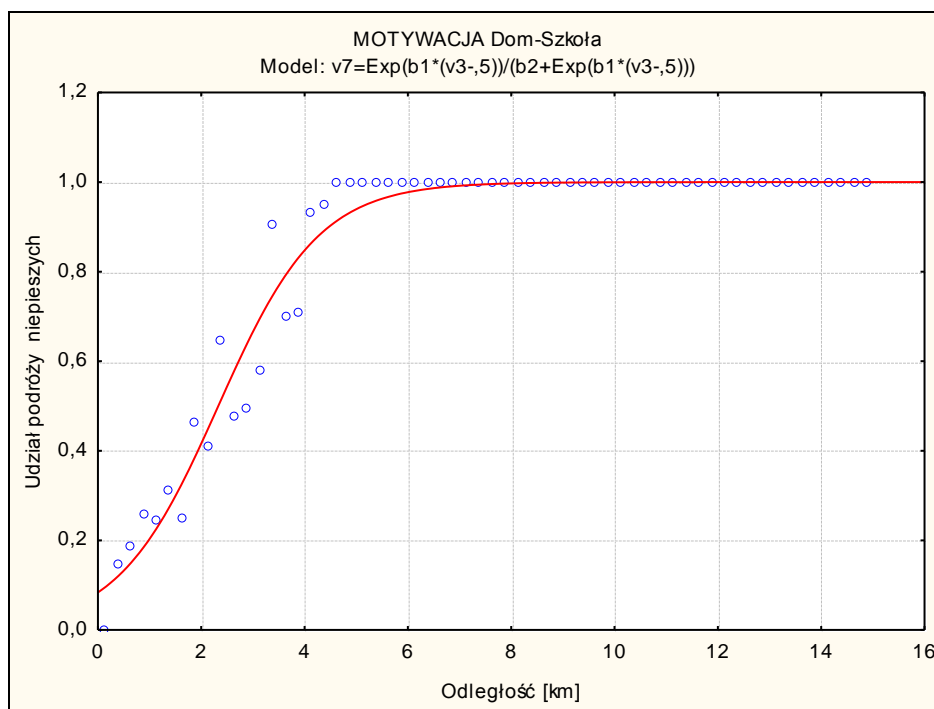
$$U_{np} = \frac{\exp(1,02696 \times (d_{ij} - 0,5))}{(6,5538 + \exp(1,02696 \times (d_{ij} - 0,5)))}$$

gdzie:

$U_{np}$  - udział ruchów pieszych;

$d_{ij}$  - odległość podróży [km].

### Wykres 2-24 Motywacja dom-szkoła - model wydzielania udziału podróży pieszych



Źródło: opracowanie własne

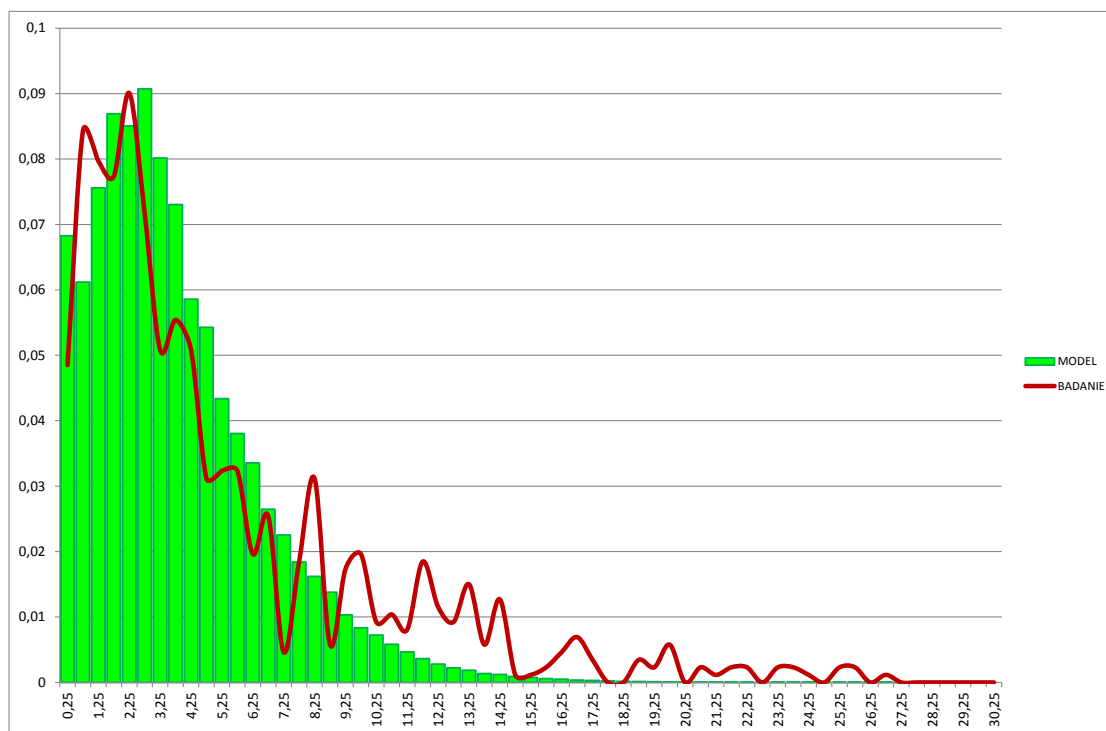
Uzyskano bardzo wysoką zgodność wielkości wynikających z badań z krzywą modelową –  $R=0,96450192$ .

Po zastosowaniu modelu wydzielania ruchów pieszych sprawdzono zgodność rozkładu odległości podróży ważonych ich liczbą dla wielkości z modelu i z badań – wyniki rozkładu pokazano na Wykres 2-25 poniżej. Dodatkowo sprawdzono korelacje udziału podróży na poszczególne odległości w interwale 250 m z modelu i z badań. Wyniki przedstawiono na Wykres 2-26 poniżej.

Należy zwrócić uwagę, że rozkłady odległości, aczkolwiek z wysoką korelacją, pokazują także duży rozrzut wartości obliczonych i pomierzonych. Należy w tym miejscu jeszcze raz zwrócić uwagę, że rozmieszczenie miejsc nauki w szkołach podstawowych i gimnazjalnych jest obarczone bardzo niewielkim błędem – praktycznie jest bez błędów – wynika wprost ze statystyk prowadzonych przez jednostki UM Warszawy do innych celów (np. wyliczania subwencji oświatowych). Przyjmując, że dane o rozmieszczeniu mieszkańców w wieku 6-15 lat są prawidłowe, można przyjąć, że także wyliczone rozkłady są prawidłowe, a badania mogą być obarczone błędem wynikającym ze zbyt małej próbki.

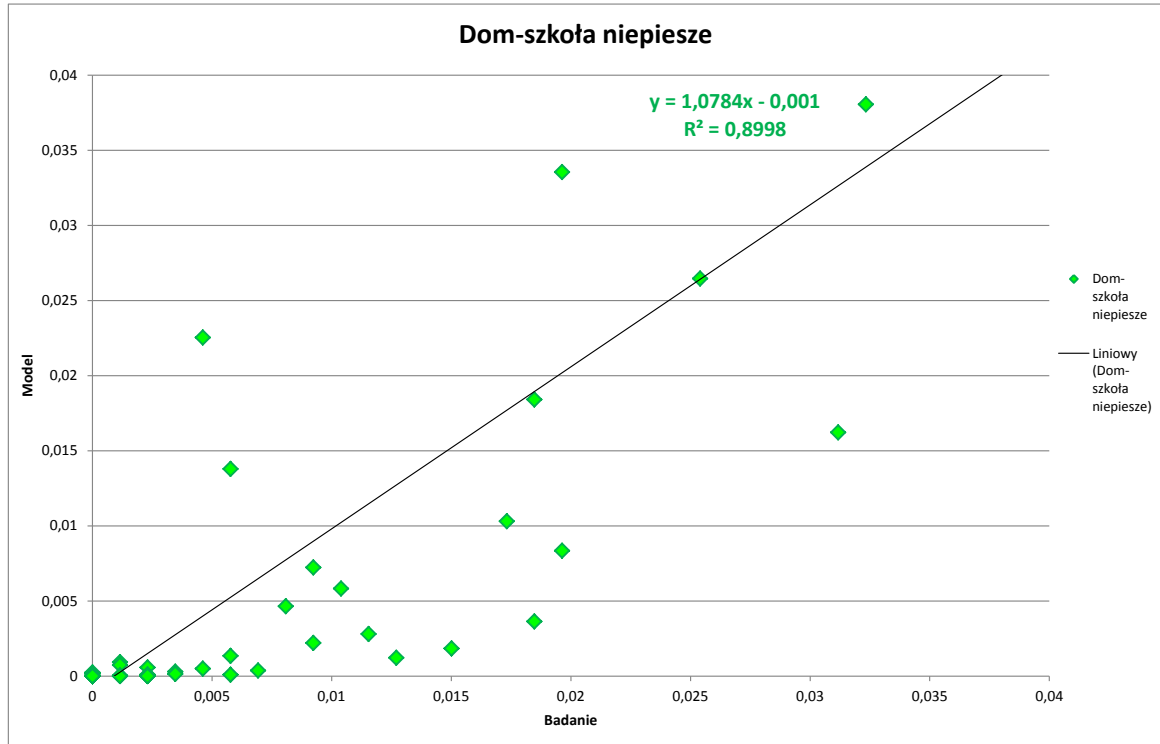
Doświadczenie autorów niniejszego opracowania pokazuje, że dla stworzenia modelu podróży dom-szkoła można skorzystać ze zdepersonifikowanych danych adresowych uczniów szkół – pozwala to na odtworzenie podróży do szkoły dokładnością bliską 100%.

**Wykres 2-25 Rozkład odległości podróży z badań i modelu – dom-szkoła - piesze**



Źródło: opracowanie własne

**Wykres 2-26 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-szkoła niepiesze**



Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę powyższe wykresy uznano, że model wydzielenia ruchów pieszych jest poprawny.

Dla motywacji dom-uczelnia funkcja wydzielenia ruchów niepieszych ma następującą postać:

$$U_{np} = \frac{\exp(1,96007 \times (d_{ij} - 0,5))}{(17,4508 + \exp(1,96007 \times (d_{ij} - 0,5)))}$$

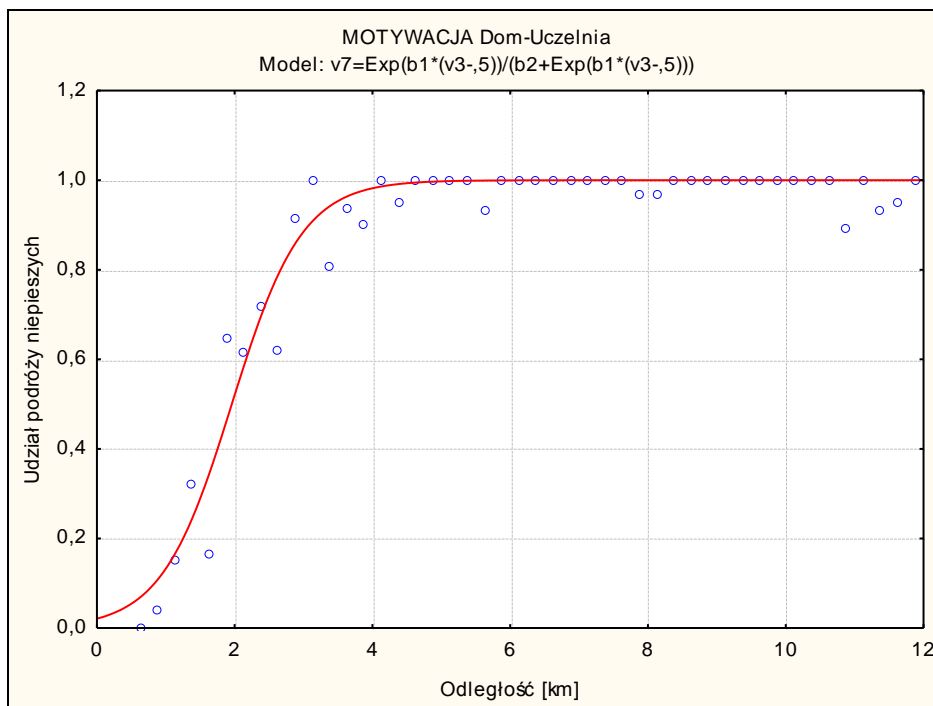
gdzie:

$U_{np}$  - udział ruchów niepieszych;

$d_{ij}$  - odległość podróży [km].



## Wykres 2-27 Motywacja dom-uczelnia - model wydzielania udziału podróży pieszych

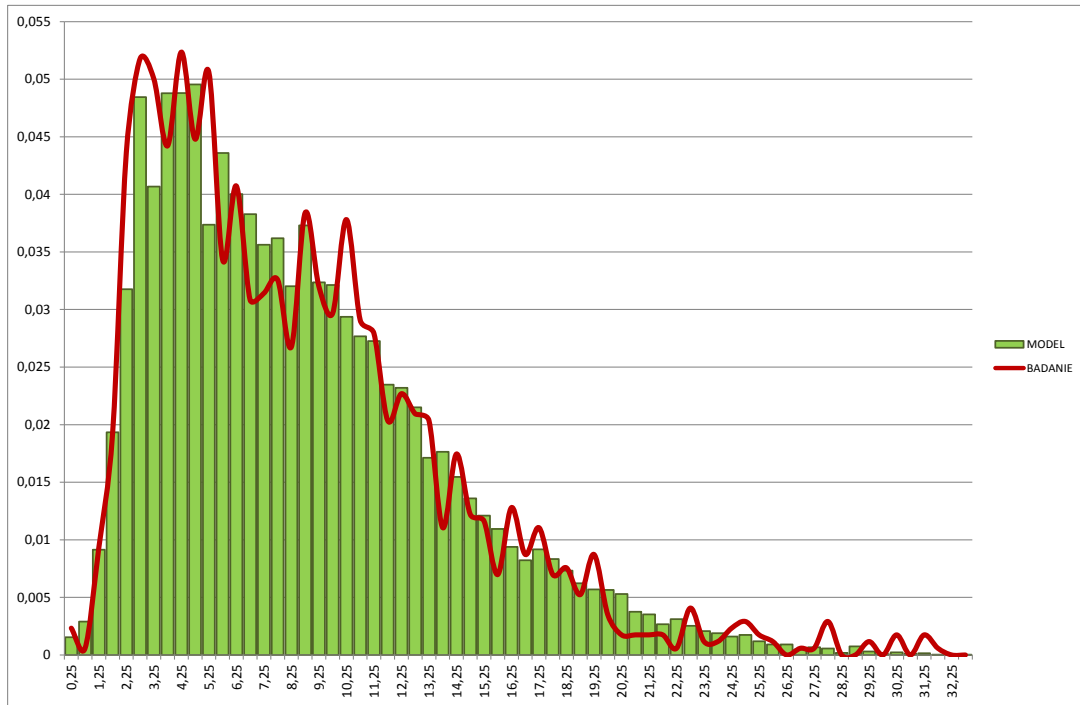


Źródło: opracowanie własne

Uzyskano bardzo wysoką zgodność wielkości wynikających z badań z krzywą modelową –  $R=0,97316015$ .

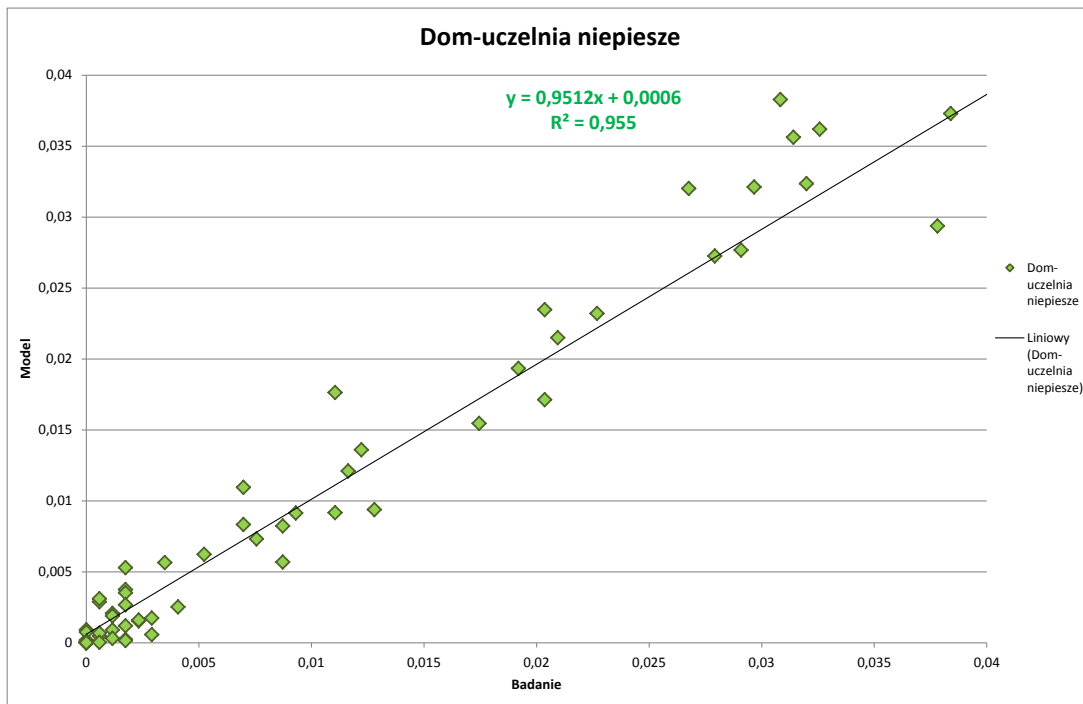
Po zastosowaniu modelu wydzielania ruchów pieszych sprawdzono zgodność rozkładu odległości podróży ważonych ich liczbą dla wielkości z modelu i z badań – wyniki rozkładu pokazano na Wykres 2-28 poniżej. Dodatkowo sprawdzono korelacje udziału podróży na poszczególne odległości w interwale 250 m z modelu i z badań. Wyniki przedstawiono na Wykres 2-29 poniżej. Uznano, że wyniki są wystarczająco dobre do uznania modelu rozkładu przestrzennego ruchu i wydzielenia podróży pieszych za poprawny.

**Wykres 2-28 Rozkład odległości podróży z badań i modelu – motywacja dom-uczelnia niepiesze**



Źródło: opracowanie własne

**Wykres 2-29 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i modelu – motywacja dom-uczelnia niepiesze**



Źródło: opracowanie własne

Wyliczona dobowa macierz niepieszych podróży osób dla motywacji dom-szkola to 91 540 podróży, a motywacji dom-uczelnia 108 340. Razem w motywacji dom nauka model przewiduje 199 880 podróży niepieszych. Udział ruchu niepieszego wg modelu wynosi 75,3%.

Biorąc pod uwagę powyższe korelacje uznano, że model wydzielania ruchów pieszych jest poprawny.

## Motywacja dom-inne

Dla motywacji dom-inne funkcja wydzielenia ruchów niepieszych ma następującą postać:

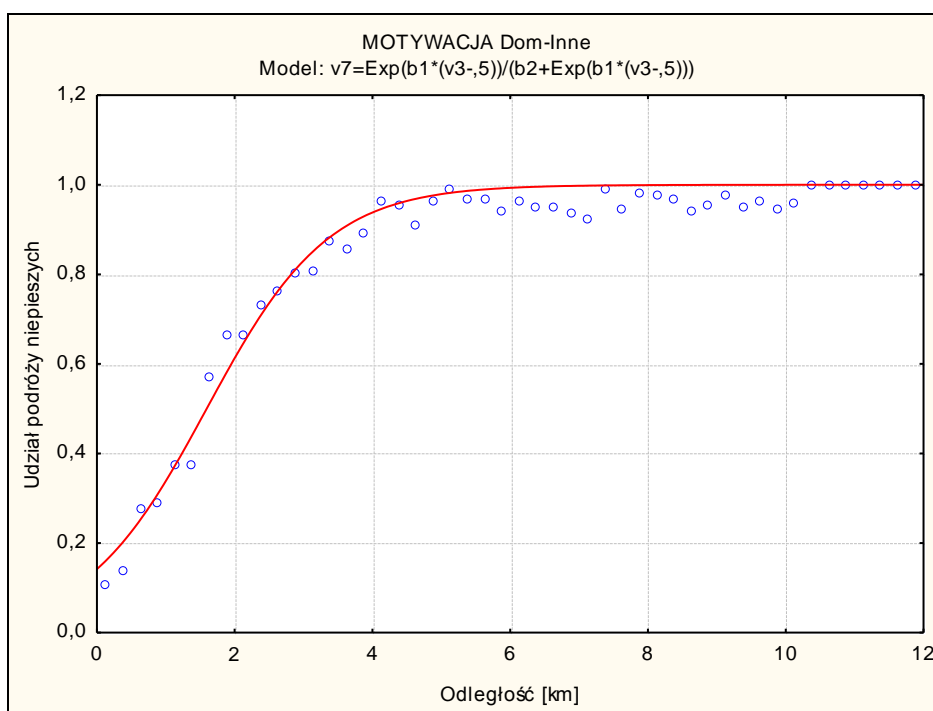
$$U_{np} = \frac{\exp(1,12961 \times (d_{ij} - 0,5))}{(3,44023 + \exp(1,12961 \times (d_{ij} - 0,5)))}$$

gdzie:

$U_{np}$  - udział ruchów niepieszych;

$d_{ij}$  - odległość podróży [km].

### Wykres 2-30 Motywacja dom-inne - model wydzielenia udziału podróży niepieszych



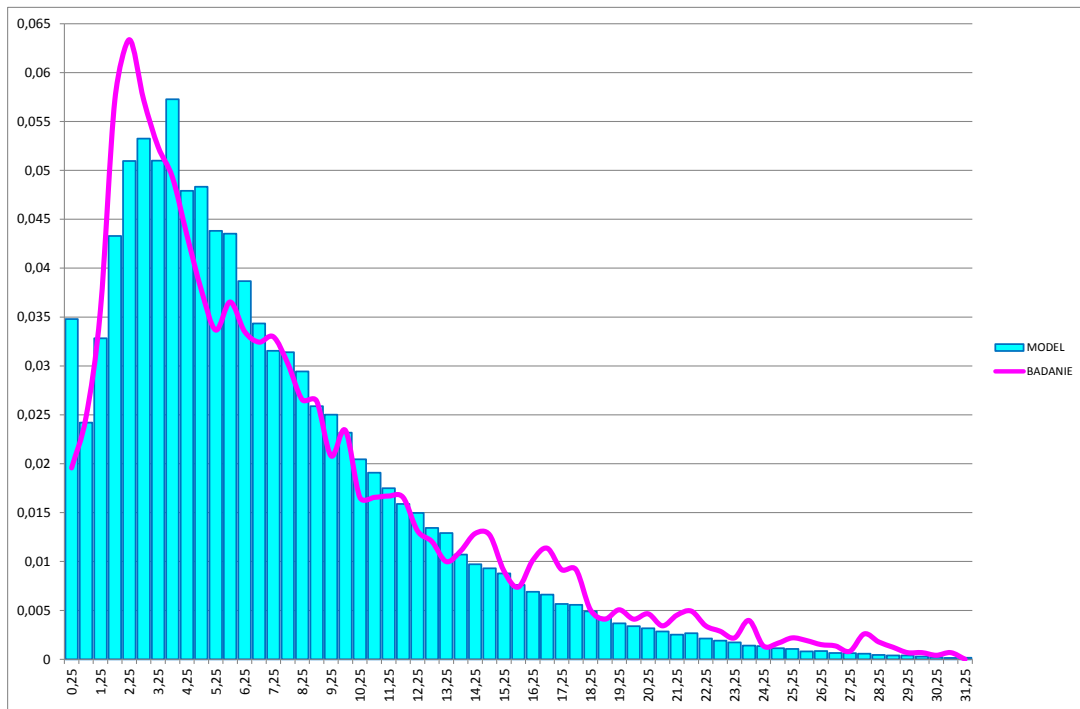
Źródło: opracowanie własne

Uzyskano bardzo wysoką zgodność wielkości wynikających z badań z krzywą modelową –  $R=0,98838138$ .

Po zastosowaniu modelu wydzielenia ruchów niepieszych sprawdzono zgodność rozkładu odległości podróży ważonych ich liczbą dla wielkości z modelu i z badań – wyniki rozkładu pokazano na Wykres 2-31 poniżej. Dodatkowo sprawdzono korelacje udziału podróży na poszczególne odległości w interwale 250 m z modelu i z badań. Wyniki przedstawiono na Wykres 2-32 poniżej. Uznano, że wyniki są wystarczająco dobre do uznania modelu rozkładu przestrzennego ruchu i wydzielenia podróży niepieszych za poprawny.

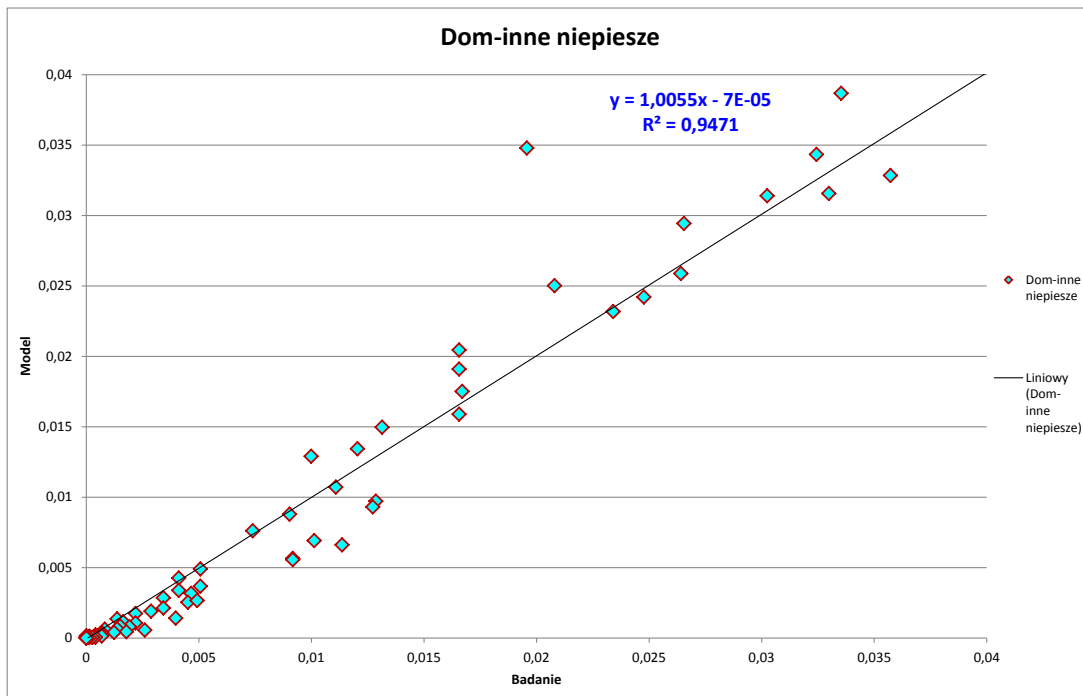
Wyliczona dobowa macierz niepieszych podróży osób dla motywacji dom-inne to 398 400 podróży. Udział ruchu niepieszego wg modelu wynosi 74,0%.

**Wykres 2-31 Rozkład odległości podróży z badań i modelu – motywacja dom-inne niebezpie**



Źródło: opracowanie własne

**Wykres 2-32 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i modelu – motywacja dom-inne niebezpie**



Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę powyższe korelacje uznano, że model wydzielenia ruchów pieszych jest poprawny.

### Motywacje nie związane z domem

Dla motywacji nie związanych z domem funkcja wydzielenia ruchów pieszych ma następującą postać:

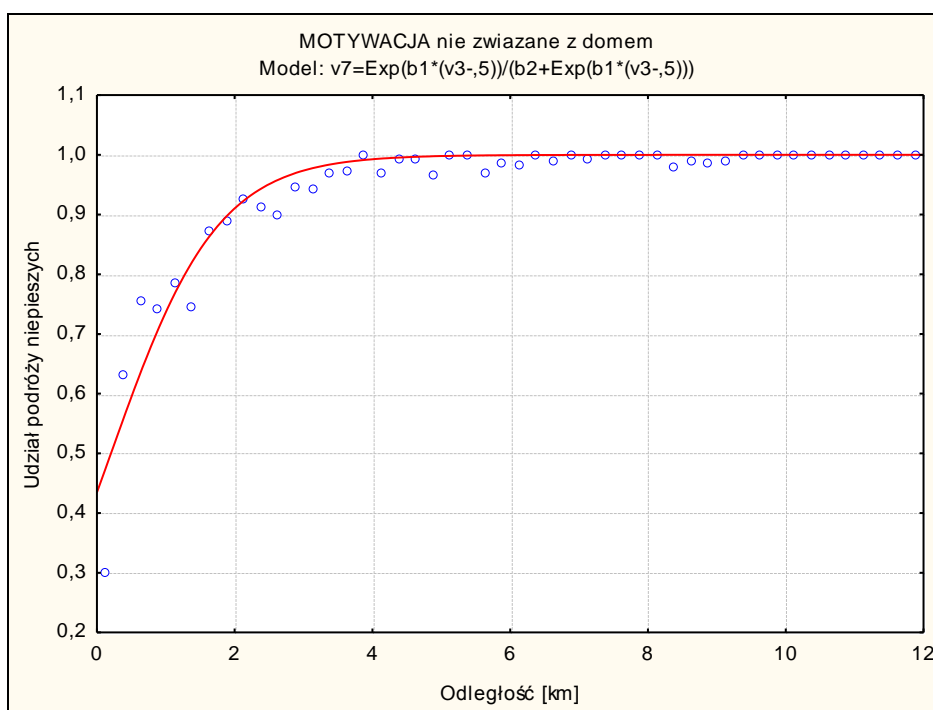
$$U_{np} = \frac{\exp(2,208094 \times (d_{ij} - 0,5))}{(0,899759 + \exp(2,208094 \times (d_{ij} - 0,5)))}$$

gdzie:

$U_{np}$  - udział ruchów pieszych;

$d_{ij}$  - odległość podróży [km].

**Wykres 2-33 Motywacja nie związane z domem - model wydzielenia udziału podróży pieszych**

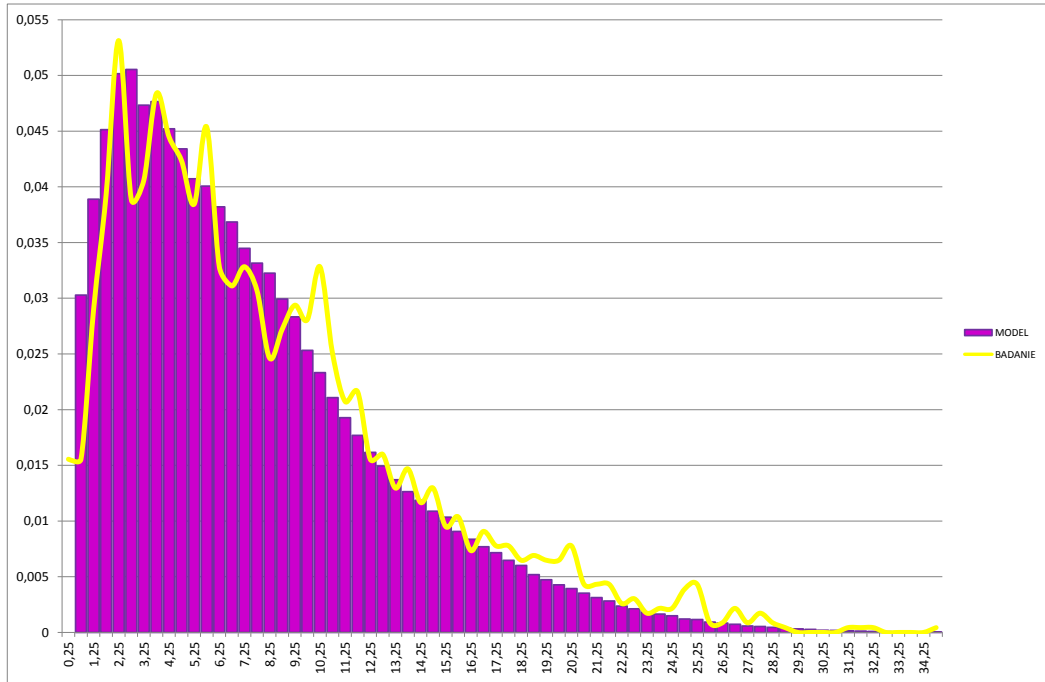


Źródło: opracowanie własne

Uzyskano bardzo wysoką zgodność wielkości wynikających z badań z krzywą modelową –  $R=0,88822496$ .

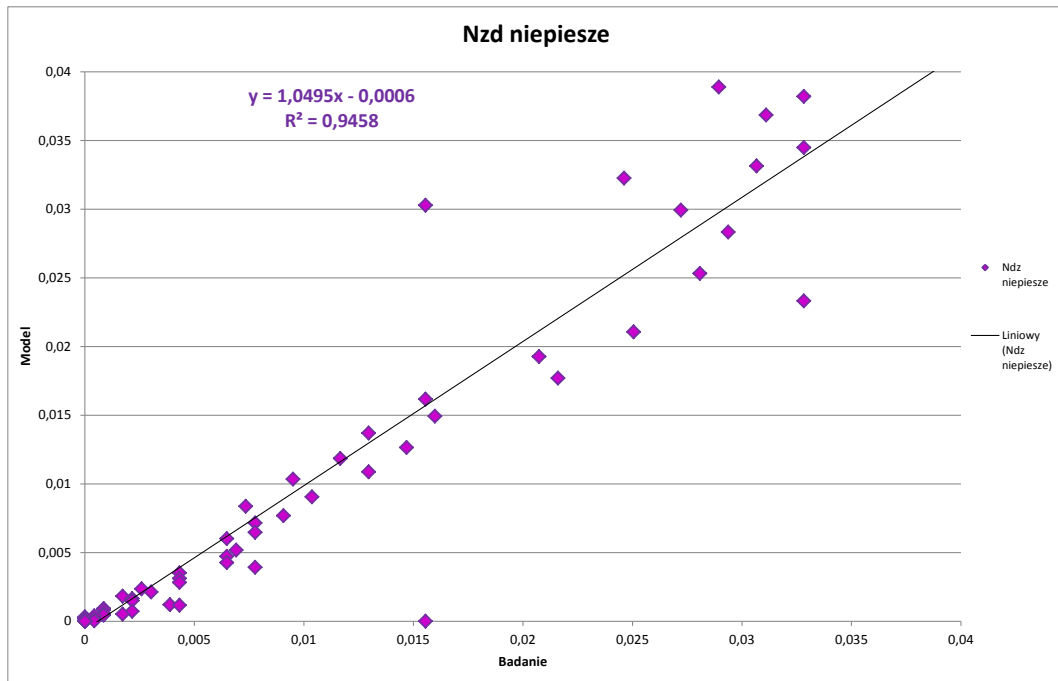
Po zastosowaniu modelu wydzielenia ruchów pieszych sprawdzono zgodność rozkładu odległości podróży ważonych ich liczbą dla wielkości z modelu i z badań – wyniki rozkładu pokazano na Wykres 2-34 poniżej. Dodatkowo sprawdzono korelacje udziału podróży na poszczególne odległości w interwale 250 m z modelu i z badań. Wyniki przedstawiono na Wykres 2-35 poniżej. Uznano, że wyniki są wystarczająco dobre do uznania modelu rozkładu przestrzennego ruchu i wydzielenia podróży pieszych za poprawny.

**Wykres 2-34 Rozkład odległości podróży z badań i modelu – motywacje nie związane z domem niepiesze**



Źródło: opracowanie własne

**Wykres 2-35 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i modelu – motywacje nie związane z domem podróże niepiesze**



Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę powyższe korelacje uznano, że model wydzielenia ruchów pieszych jest poprawny.

## Motywacje powrotne do domu

Dla motywacji powrotnych (praca-dom, nauka-dom i inne-dom) nie tworzono odrębnych modeli wydzielania ruchu pieszo. Przyjęto, że macierze dla ruchów powrotnych zostaną wyliczone poprzez transpozycje odpowiednich macierzy podróży rozpoczynanych w domu, z uwzględnieniem wskaźnika powrotów.

## Podsumowanie

W tabeli poniżej pokazano udziały motywacji podróży w podróżach pieszych oraz wielkości dobowych macierzy ruchu osób w poszczególnych motywacjach.

**Tabela 2-17 Udział ruchu pieszo w motywacjach podróży [% , podróże]**

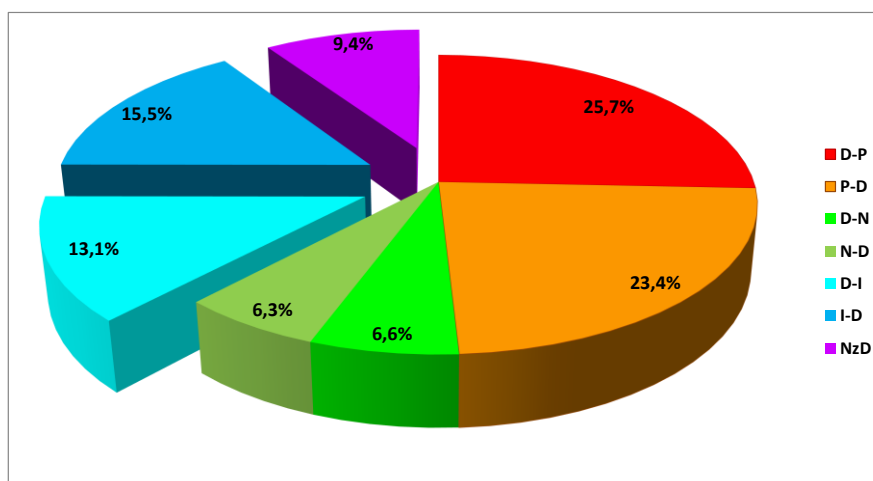
Motywacja	Udział	Liczba podróży
dom-praca	91,5%	782 659
praca-dom	91,5%	714 801
dom-nauka	75,3%	199 875
nauka-dom	75,3%	192 184
dom-inne	74,0%	398 398
inne-dom	74,0%	463 335
nie związane z domem	89,7%	289 901
<b>Suma</b>	<b>83,4%</b>	<b>3 041 152</b>

Źródło: opracowanie własne

Średni udział podróży pieszych w modelu wynosi 16,6%. Wg badań jest on nieco wyższy – 17,9%. Uzyskany wynik uznano za satysfakcjonujący.

Na wykresie poniżej pokazano jak przedstawia się rozdział wewnętrznych podróży pieszych na motywacje. Podróże obligatoryjne (związane z pracą i nauką) stanowią ponad 62% wszystkich podróży pieszych.

**Wykres 2-36 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach nie pieszych [%]**



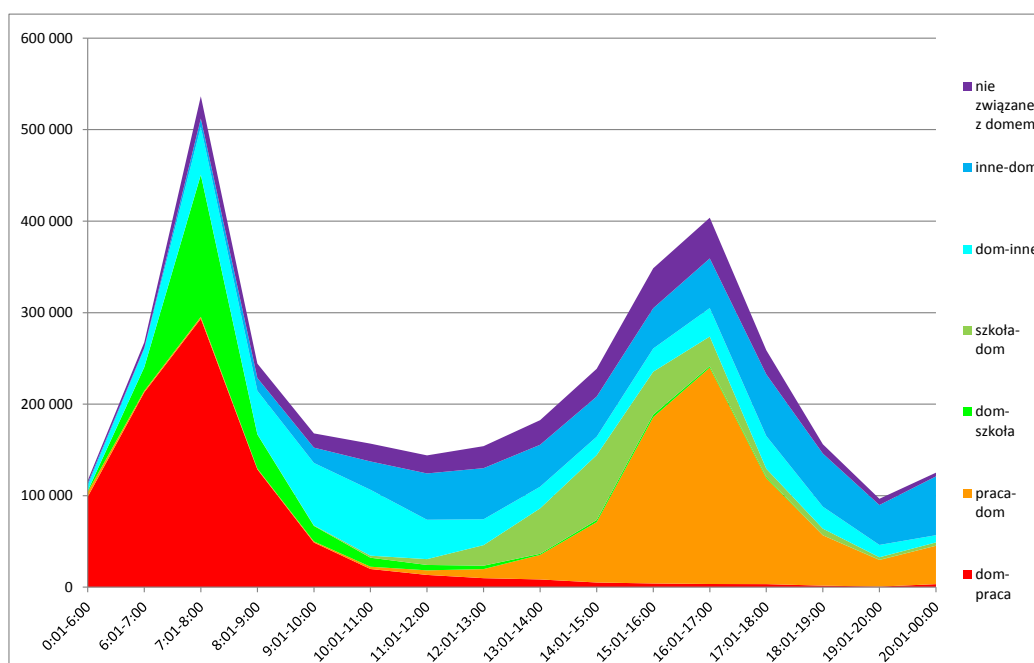
Źródło: opracowanie własne



### 2.3.4.2 Udział godziny szczytu

Należy pamiętać, że model wydzielenia ruchów pieszych jest niezależny od pory dnia – oparty jest na odległości, która jest zawsze taka sama. Natomiast modele wyboru środka transportu bazują na uogólnionych kosztach podróży. Koszty te silnie zależą od czasu, a czas z kolei od warunków ruchu. Inaczej wygląda porównanie czasów podróży w mieście w godzinach szczytu, a inaczej poza szczytem. Zanim przystąpi się do podziału zadań pomiędzy komunikację zbiorową a indywidualną należy wyliczyć macierze ruchu pieszego w godzinach szczytu. W pierwszym rzędzie, w oparciu o wyniki WBR 2015, przeanalizowano rozkład ruchu w poszczególnych motywacjach w ciągu doby. Jak łatwo zauważyć godziny szczytu to 7-8 rano i 16-17 po południu. Należy zwrócić w tym miejscu uwagę, że przedstawione rozkłady zostały sporządzone, jak to wynika z opisu<sup>14</sup>, wg czasów rozpoczęcia podróży.

**Wykres 2-37 Rozkład dobowy podróży osób po Warszawie w podziale na motywacje ogółem**



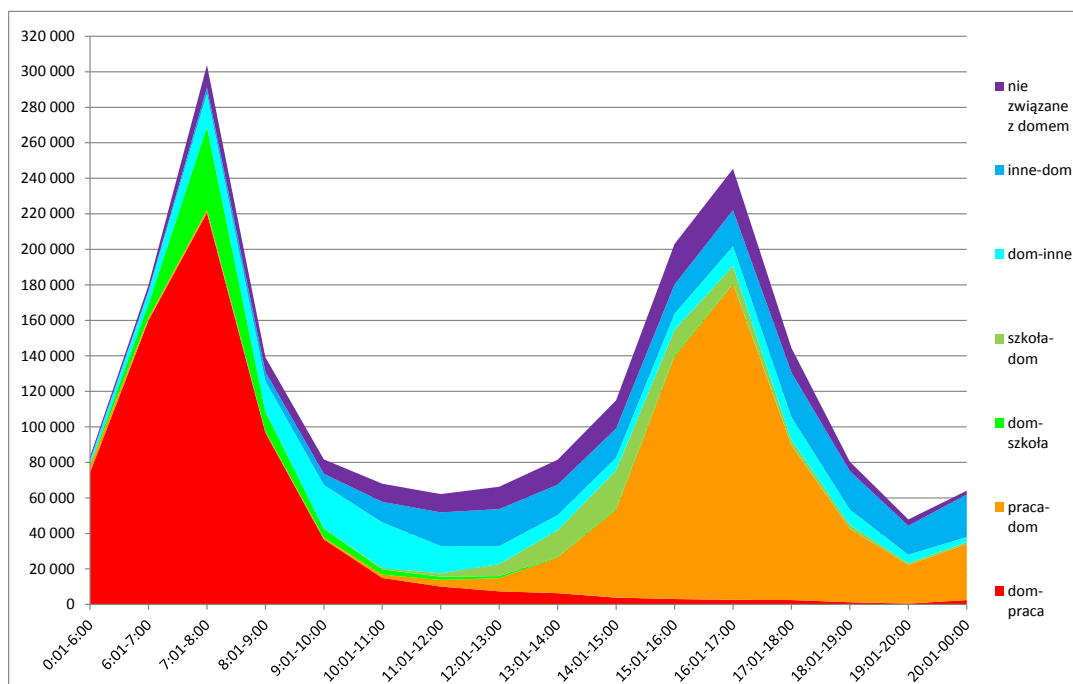
Źródło: opracowanie własne na podstawie WBR 2015

Dodatkowo przeliczono dobowy rozkład ruchu z uwzględnieniem udziału ruchu pieszego, który jest znacząco różny w różnych motywacjach. Wyniki przeliczeń przedstawiono na kolejnym wykresie i tabeli poniżej.

Jak łatwo zauważyć, dla podróży pieszych zdecydowanie dominującą motywacją podróży jest motywacja dom-praca w szczycie porannym (ponad 70% wszystkich podróży pieszych) oraz praca-dom w popołudniowym (także ponad 70% ogółu podróży pieszych).

<sup>14</sup> ZAŁĄCZNIK I Badanie zachowań transportowych mieszkańców Warszawy. Raport tabelaryczny. Listopad 2015.

Wykres 2-38 Rozkład dobowy podróży osób po Warszawie w podziale na motywacje – niepiesze



Źródło: opracowanie własne na podstawie WBR 2015

Należy w tym miejscu zauważyć, że powyższe wartości uzyskano wg czasów rozpoczynania podróży. Warto także zwrócić uwagę, że w tak dużym mieście jak Warszawa, gdzie średni czas podróży to 33 minuty, udział poszczególnych godzin w podróżach może być różny, w zależności od tego, czy jest on określany wg godziny rozpoczęcia czy zakończenia podróży. Różnice udziału poszczególnych motywacji w godzinie szczytu porannego mogą się różnić nawet o kilka procent, w zależności od tego, czy były określane na podstawie godziny rozpoczynania czy kończenia podróży. Należy także pamiętać, że dokładność określania godzin rozpoczęcia i zakończenia podróży przez respondentów nie jest precyzyjna.

Należy także zwrócić uwagę, że do oceny poprawności modelu wykorzystano pomiary natężeń ruchu. Pomiary obejmowały w szczycie porannym 3 godziny – od 6 do 9. Największe natężenia występowały w niektórych przekrojach między 7 a 8, a w innych między 8 a 9. Po szczegółowych analizach zdecydowano się na przyjęcie wielkości maksymalnej jako definiującej godzinę szczytu. Dla wszystkich przekrojów ekranowych ostateczna wartość ruchu w godzinie szczytu stanowi kombinację wielkości pomierzonych między 7 a 8 i 8 a 9 – oznacza to, że nie wystąpiła sytuacja tak, że np. na kordonie miasta szczyt jest wcześniej a na kordonie Śródmieścia później. Zawsze szczyt stanowi kombinację dwóch godzin. Stąd także udziały poszczególnych motywacji w godzinie szczytu powinny uwzględniać kombinację godzin między 7 a 9. Przyjęte w obliczeniach udziały godzin szczytu dla ruchów pieszych w poszczególnych motywacjach podróży przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 2-18 Udziały godzin szczytu w poszczególnych motywacjach podróży [%]

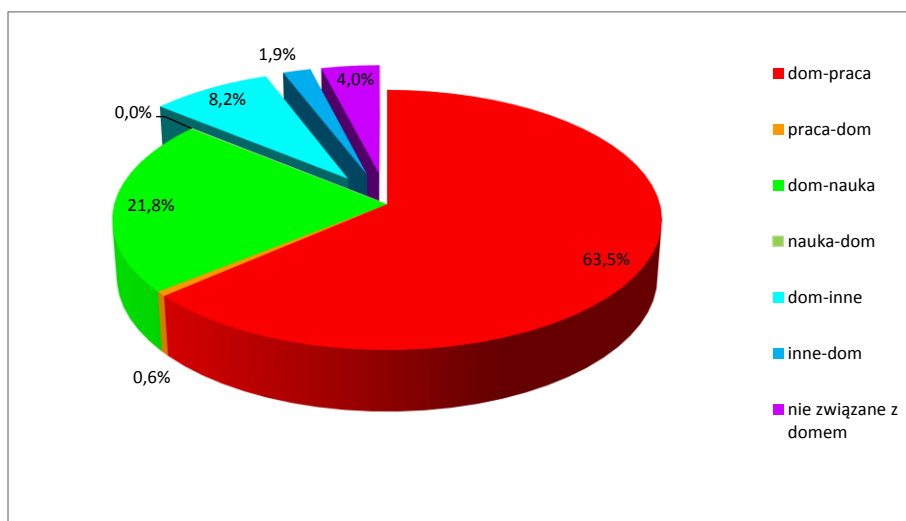
Motywacja	Szczyt poranny 7:00-8:00
dom-praca	30,0%
dom-nauka	40,0%
dom-inne	7,5%
praca-dom	0,3%
nauka-dom	0,1%
inne-dom	1,5%
nie związane z domem	5,0%
<b>Razem</b>	<b>12,1%</b>

Źródło: WBR 2015

Korzystając z przedstawionych wskaźników godzin szczytu można wyliczyć macierze ruchów pieszych dla godzin szczytu.

Dla godziny szczytu porannego wyliczona więźba to 366 300 podróży osób w godzinie. Tyle osób chce się przemieścić w godzinie szczytu porannego wewnątrz Warszawy (ich podróże mają swoje źródło i cel w obrębie miasta). Podział tych podróży na motywacje pokazano poniżej.

Wykres 2-39 Ruch w godzinie szczytu porannego w podziale na motywacje [%]



Źródło: opracowanie własne

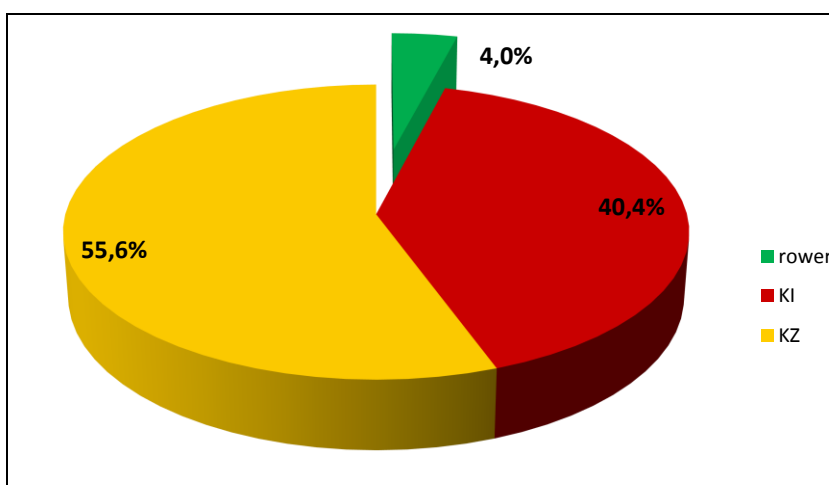
Jak łatwo zauważyć przeważająca większość podróży w godzinie szczytu porannego (86%) to podróże obligacyjne – do pracy i do szkoły. Pozostałe motywacje podróży mają w godzinach szczytu znaczenie marginalne – stanowią zaledwie 14% podróży. Decydujące zatem o kształtowaniu się potrzeb transportowych w godzinie szczytu porannego są podróże do pracy i do szkół.

Dla ruchów zewnętrznych przyjęto pierwotny podział zadań przewozowych i generacje ruchu dojazdowego i wyjazdowego w godzinie szczytu.

### 2.3.4.3 Podział ruchów pieszych

Analizując podział zadań przewozowych dla ruchów pieszych należy pamiętać, że w okresie prowadzenia badania w Warszawie wystąpiło nietypowe utrudnienie w ruchu. Zamknięty dla ruchu z powodu remontu generalnego przyspieszonego pożarem był Most Łazienkowski. Znacznie ograniczona, ze względu na prace modernizacyjne, była przepustowość Mostu Grota-Roweckiego. Spowodowało to dość istotne utrudnienia w ruchu samochodów przez Wisłę i wpłynęło na zmianę zachowań komunikacyjnych mieszkańców. Wg badań podział ruchów pieszych przedstawia się w ciągu średniego dnia roboczego tak jak pokazano na Wykres 2-40.

Wykres 2-40 Podział ruchów pieszych w ciągu dnia roboczego [%]



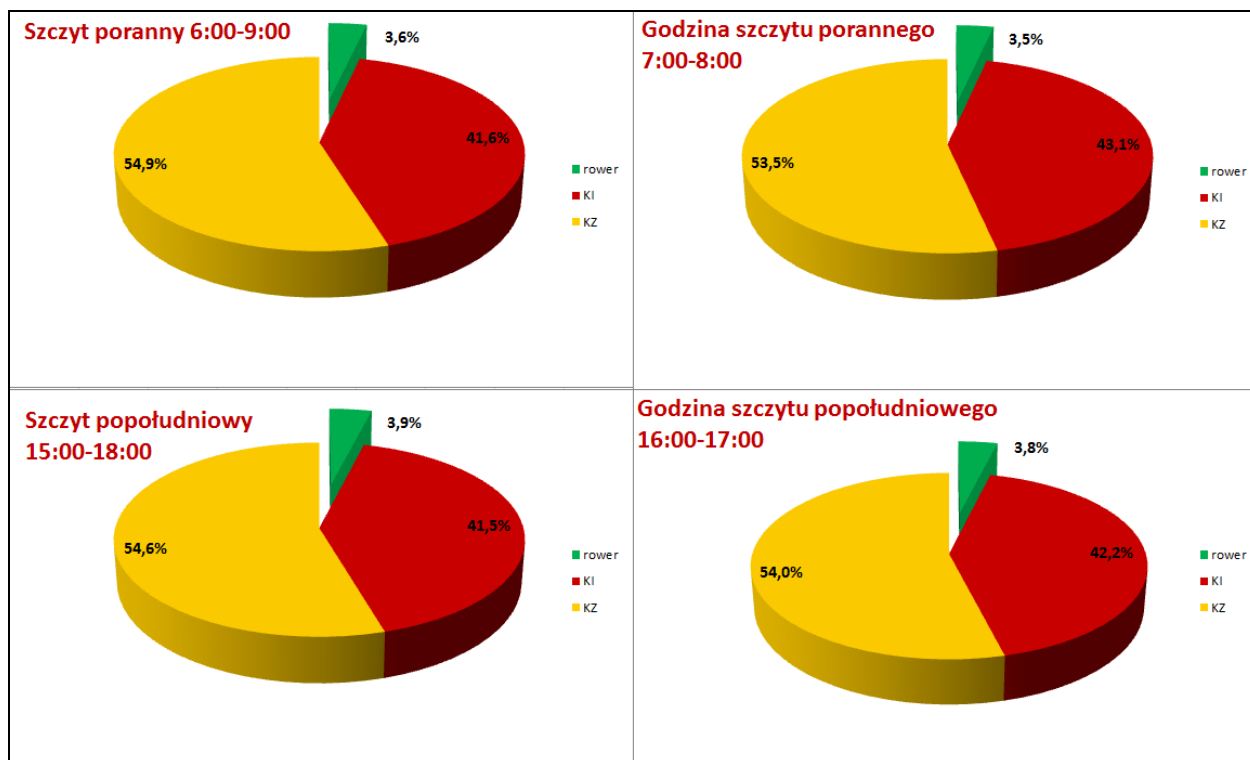
Źródło: opracowanie własne na podstawie WBR 2015

Udział ruchu rowerowego wynosi 4%. Jest to znakomicie więcej niż w poprzednich badaniach prowadzonych w Warszawie, tym niemniej jest to nadal wielkość marginalna. Przyjęto, że wielkość ta będzie odejmowana jako stały wskaźnik zmniejszający od ruchu pieszego (opisano poniżej), bez prób różnicowania udziału ruchu rowerowego od jakichkolwiek parametrów sieci.

Sprawdzono także, czy badania ankietowe mieszkańców wskazują na istotne różnice w podziale zadań przewozowych w okresach szczytowych i w godzinach szczytowych (patrz Wykres 2-41).

Z badań ankietowych wynika, że podział zadań przewozowych jest dość stabilny w ciągu dnia. Udział ruchu rowerowego jest nieznaczny i wynosi 3,5-4%. Udział komunikacji zbiorowej w podróży pieszych waha się od 53,5 (godzina szczytu porannego) do 55,6% (doba), a udział podróży samochodem waha się od 40,4 (doba) do 43,1% (godzina szczytu porannego). Wahania udziału procentowego środków transportu są zatem niewielkie – nie więcej niż 3%. Trzeba także zauważyć, że są one nieco niezgodne z oczekiwaniami autorów niniejszego opracowania. Oczekiwano, że w godzinie szczytu udział komunikacji zbiorowej będzie większy niż w okresach pozaszczytowych. Poza szczytem jest mniejsza podaż środków transportu zbiorowego i znacznie lepsze warunki na drogach.

Wykres 2-41 Podział ruchów pieszych w okresach szczytowych i godzinach szczytu [%]



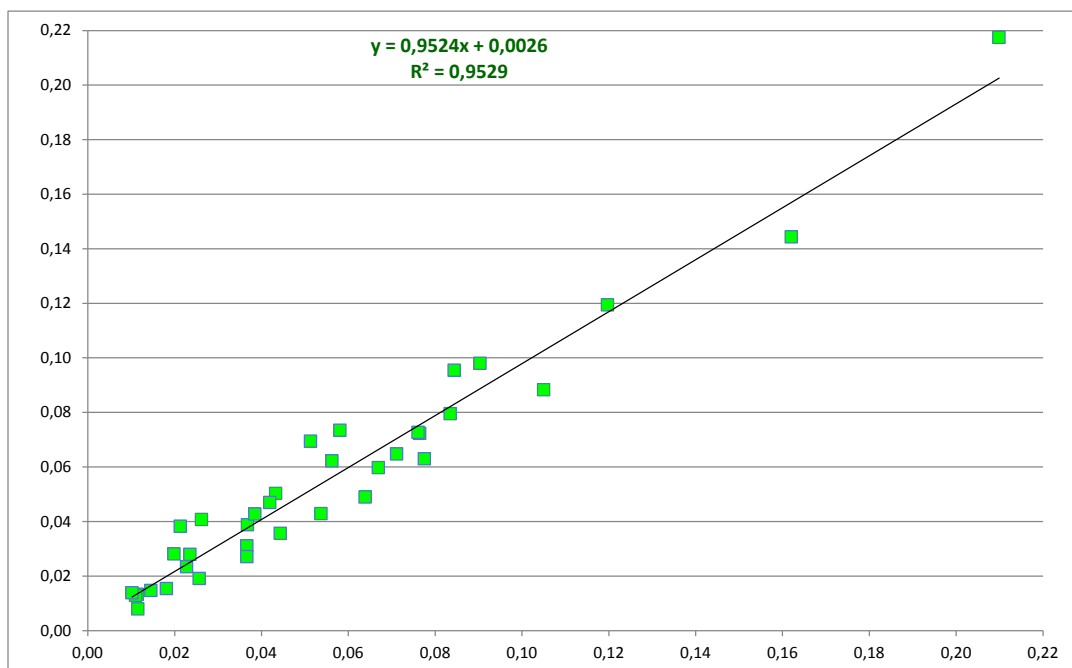
Źródło: opracowanie własne na podstawie WBR 2015

Wyniki badań nie potwierdzają oczekiwań autorów. Pojawia się pytanie na ile takie wyniki badań ankietowych mieszkańców są odzwierciedleniem nienormalnej sytuacji miasta, w którym zamknięty został jeden z najbardziej obciążonych mostów. Korzystając z danych ZDM Warszawa sprawdzono, że po uruchomieniu Mostu Łazienkowskiego i uzyskaniu pełnej przepustowości przez Most Grota-Roweckiego ruch samochodów przez Wisłę w porównaniu z pomiarami WBR wzrósł z 19 252 pojazdów na godzinę (ze wschodu na zachód) do 27 815. W drugą stronę ruch wzrósł z 9 965 do 14 611 pojazdów/godzinę. Pozwala to na postawienie hipotezy, że w normalnych warunkach udział komunikacji indywidualnej będzie wyższy niż wynikający z badań ankietowych mieszkańców.

### Sprawdzenie poprawności macierzy godziny szczytu porannego

Dla macierzy ruchu osób w godzinie szczytu sprawdzono, jak przedstawia się udział podróży rozpoczynanych i kończonych w poszczególnych dzielnicach w stosunku do badań. Przyjęto, że aby zachować odpowiednią liczebność próbki z badań wyselekcjonowano wszystkie podróże piesze odbywane pomiędzy 6 a 9. Wyliczono, jaka część podróży jest rozpoczynana i kończona w poszczególnych dzielnicach. Podobne wyliczenie przeprowadzono dla uzyskanej macierzy ruchu pieszoego w godzinie szczytu. Porównano uzyskane wartości – wyniki przedstawiono poniżej.

**Wykres 2-42 Porównanie udziału podróży rozpoczynanych i kończonych w dzielnicach z modelu (godzina szczytu porannego) i z badań (okres szczytu porannego)**



Źródło: opracowanie własne

Jak widać udziały poszczególnych dzielnic są zbliżone w modelu i badaniach. Zarówno w badaniach ankietowych jak i w modelu. Największa wartość to podróże kończone w Śródmieściu – wg badań kończy się tam 21,0% podróży, a wg modelu 21,7%. Druga w kolejności wartość to podróże kończone na Mokotowie – 16,2% wg badań i 14,4% wg modelu. Na trzecim miejscu są podróże rozpoczynane na Mokotowie – 12% wg badań, 11,9% wg modelu. Uznano, że wyniki pozwalają na przyjęcie, że model wydzielenia ruchów pieszych i określania wielkości ruchu niepieszego w godzinie szczytu jest prawidłowy.

### Wydzielenie ruchów rowerowych

Ze względu na brak dostatecznie licznej próbki podróży rowerowych w godzinie szczytu zdecydowano się na zastosowanie uproszczonego modelu wydzielenia ruchu rowerowego. Przyjęto, że rower jest optymalnym środkiem transportu w przedziale 2-10 km. Wyselekcjonowano zatem podróże niepiesze w relacjach, w których odległość podróży zawiera się w tym przedziale (219 tys. podróży). Przyjęto, zgodnie z badaniami, że podróże rowerami stanowią 3,6% podróży niepieszych. Zatem będzie takich podróży w godzinie szczytu nieco ponad 13 tys. Żeby uzyskać tę liczbę podróży tylko dla tych relacji, które mieszczą się w wyselekcjonowanym przedziale odległości, należy zastosować mnożnik 0,06.

### Podział podróży zmotoryzowanych na ruch komunikacją zbiorową i indywidualną (samochód osobowy)

Przez wiele lat podstawowym czynnikiem determinującym podział zadań przewozowych był wskaźnik motoryzacji. Do oszacowania globalnego podziału ruchów niepieszych pomiędzy komunikacją zbiorową a indywidualną stosowano następujący wzór:

$$U_{ki} = \frac{W_{mot} * W_{got} * W_u * W_{nap}}{1000 * W_{zc}}$$

gdzie:

$W_{mot}$  - wskaźnik motoryzacji;

$W_{got}$  - wskaźnik gotowości technicznej;

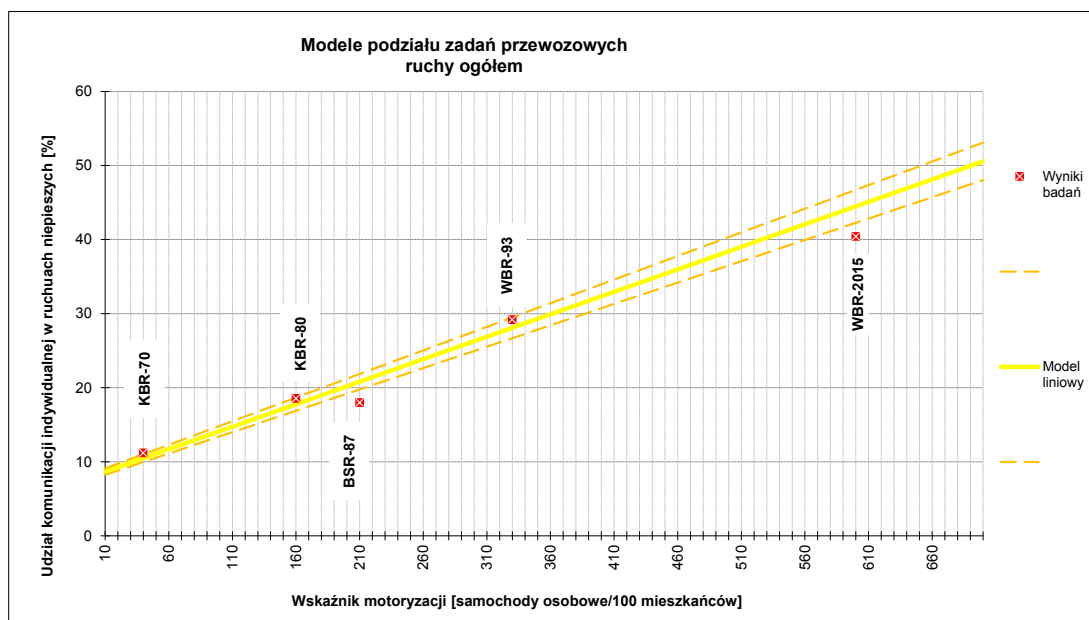
$W_u$  - wskaźnik użytkowania samochodu w poszczególnych motywacjach;

$W_{nap}$  - wskaźnik napełnienia samochodu osobowego;

$W_{zc}$  - wskaźnik zawodowo czynnych.

W roku 2014 (wg BDL GUS) w Warszawie było zarejestrowanych 1 311 381 pojazdów samochodowych i ciągników. Przy liczbie mieszkańców 1 805 769 daje to wskaźnik motoryzacji 726 pojazdów na 1000 mieszkańców. Samochodów osobowych jest zarejestrowanych 1 075 500 – wskaźnik motoryzacji samochodów osobowych wynosi 596 pojazdów na 1000 mieszkańców (tak na marginesie jest to o 30% więcej niż prognozowano w połowie lat 90-tych). W ramach analiz sprawdzono, jak szacowano związek między wskaźnikiem motoryzacji a udziałem komunikacji indywidualnej w latach 90-tych ubiegłego wieku. Na rysunku poniżej pokazano model liniowy z roku 1995 opracowany w BPRW, uzupełniony o wyniki ostatniego badania ruchu. Jak łatwo zauważyć, wyniki ostatniego badania nie są zbyt odległe od linii trendu opracowanej 20 lat temu.

#### Wykres 2-43 Zmiany udziału komunikacji indywidualnej w zależności od wskaźnika motoryzacji



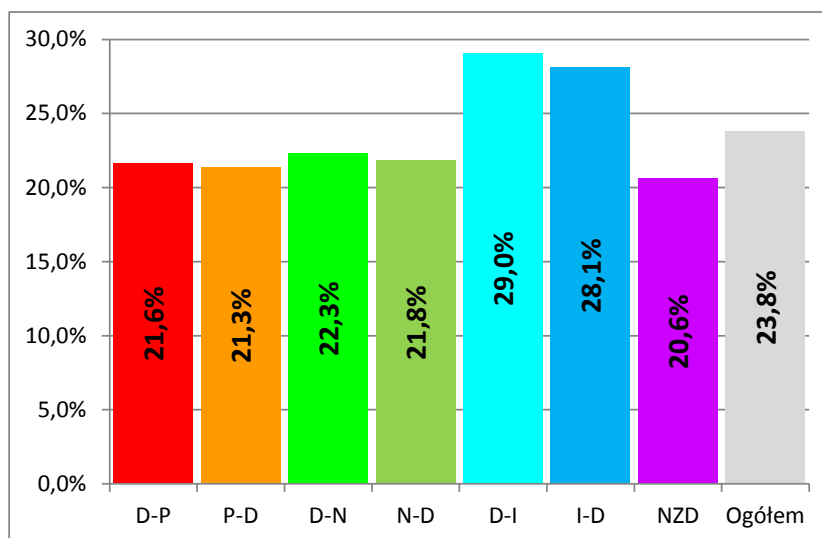
Źródło: opracowanie własne

Wskaźniki motoryzacji wymagają jednak pewnego komentarza. W Warszawie mają swoje siedziby centrale wielu firm i przedsiębiorstw obejmujących swoim zasięgiem obszar całego kraju. W związku z tym, pojazdy należące do firmy są rejestrowane w centrali w Warszawie, mimo, że pojazd jest wykorzystywany w terenie czy użytkowany przez lokalne oddziały poza Warszawą (tak jest np. w firmie AECOM). Także w Warszawie

są rejestrowane pojazdy służbowe urzędów centralnych. Podobnie pojazdy leasingowane są rejestrowane nie wg miejsca zamieszkania/działania leasingobiorcy tylko wg adresu firmy leasingowej. Powoduje to pojawianie się w rejestrach warszawskich samochodów, które nigdy na ulicach miasta stołecznego się nie pojawiają. Z drugiej strony należy pamiętać, że w Warszawie pracuje i mieszka wiele osób spoza miasta, z których część użytkuje swoje samochody zarejestrowane w rodzinnych miejscowościach. Pojazdy te, mimo że nie uwzględnione w rejestrach, w każdym dniu powszednim korzystają z warszawskich ulic i parkingów. Niezmiernie trudno jest oszacować, których pojazdów jest więcej i jaka jest rzeczywista liczba samochodów korzystających na co dzień z ulic w Warszawie. Z drugiej strony należy zwrócić uwagę, że wskaźnik motoryzacji osiągnął poziom na tyle wysoki, że statystycznie każde gospodarstwo domowe ma do dyspozycji samochód.

Ponadto wiadomo, że zawsze istnieje jakaś część gospodarstw domowych bez dostępu do samochodu – wynikać to może z różnych powodów – statusu majątkowego, wieku czy przekonań. Nawet w gospodarstwie z samochodem część członków gospodarstwa nie ma dostępu do samochodu z przyczyn formalno-prawnych (brak prawa jazdy) bądź wykorzystywania samochodu przez innych członków gospodarstwa. Sprawdzone, jak przedstawia się udział osób podróżujących bez dostępu do samochodu w poszczególnych motywacjach (Wykres 2-44).

**Wykres 2-44 Udział podróżnych bez dostępu do samochodu – doba podróże ogółem [%]**



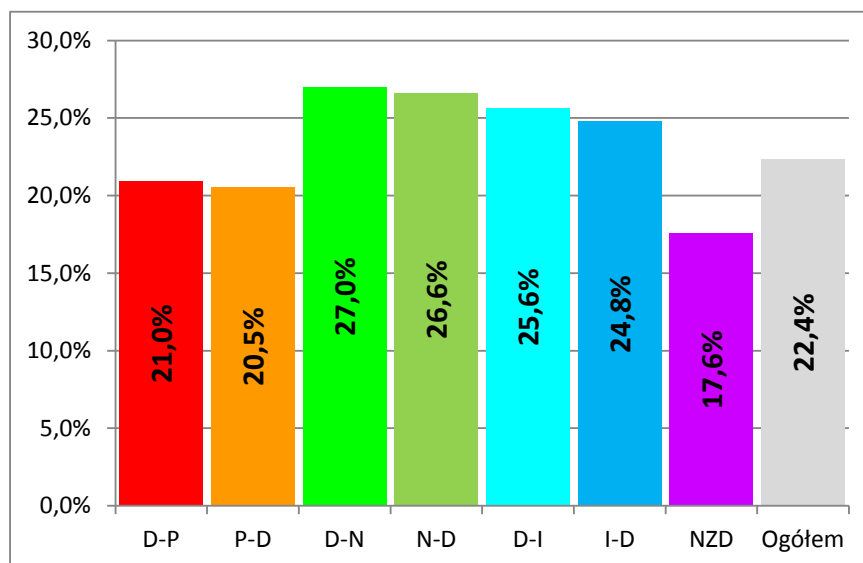
Źródło: opracowanie własne na podstawie WBR 2015

Średnio około 24% (prawie  $\frac{1}{4}$ ) podróży jest wykonywana przez osoby bez dostępu do samochodu osobowego.

Ponieważ na tym etapie analiz interesują nas podróże niepiesze, sprawdzono jak przedstawia się udział podróżujących bez dostępu do samochodu dla takich podróży (Wykres 2-45).



Wykres 2-45 Udział podróżnych bez dostępu do samochodu – doba podróże niepiesze [%]



Źródło: opracowanie własne na podstawie WBR 2015

Jak widać jest on nieco inny niż dla podróży ogółem. Największa różnica występuje dla podróży związanych z nauką. Tam udział podróżujących bez dostępu do samochodu rośnie do 27%. W pozostałych motywacjach udział osób bez dostępu do samochodu spada.

Sprawdzono także, że w podróży w godzinie szczytu porannego (7:00-8:00) i godzinie szczytu popołudniowego (16:00-17:00) udział osób podróżujących bez dostępu do samochodu jest wyraźnie niższy niż dla całej doby. Wynosi odpowiednio 17,5% rano i 18,3% po południu. Można na tej podstawie postawić hipotezę, że osoby bez dostępu do samochodu starają się unikać podróży w godzinach szczytu. Przyjęto zatem do dalszych analiz, że średnio ok 17,5% podróży niepieszych w godzinie szczytu porannego to podróże osób bez dostępu do samochodu. Osoby te z całą pewnością muszą skorzystać z transportu zbiorowego. Brak jest przesłanek do przestrzennego zróżnicowania tego udziału. Przyjęto zatem, że część stała macierzy podróży komunikacją zbiorową to 17,5% macierzy niepieszej, z takim samym udziałem dla wszystkich relacji wewnątrz miasta. Dla godziny szczytu popołudniowego udział ten wyniesie 18,5%.

Z drugiej strony są osoby, które bez względu na koszty paliwa, opłaty czy utrudnienia w ruchu będą korzystały ze swojego samochodu. W badaniach preferencji z roku 1995 stwierdzono, że niecałe 20% użytkowników samochodów osobowych deklaruje, że nie zrezygnuje z korzystania z samochodu pomimo wzrostu cen paliw, wprowadzenia opłat za parkowanie czy innych opłat. Podobny poziom spotyka się w innych krajach (np. w analizach transportowych w Sztokholmie). Przyjęto zatem, że udział ortodoksyjnych użytkowników samochodów będzie wynosił 16,5% w szczycie porannym i 16,3% w szczycie popołudniowym.

Procedura podziału zadań będzie przebiegać w następujący sposób:

- wydzielenie części podróży osób korzystających tylko z komunikacji zbiorowej;
- wydzielenie części podróży osób korzystających tylko z samochodu;
- podział pozostałej liczby podróży modelem logitowym.

Zdecydowano się przyjąć logitowy model zróżnicowanego podziału zadań przewozowych. Sprawdzono różne zestawy zmiennych wpływających na podział zadań przewozowych. W ostatecznej wersji, uzależniono podział zadań przewozowych od czasu podróży samochodem po sieci obciążonej, odległości, czasu jazdy komunikacją zbiorową i czasu traconego w komunikacji zbiorowej (czas tracony to czasy dojścia i odejścia do przystanku, czas oczekiwania, czas przesiadek). Dodatkowo uwzględniono wpływ na podział zadań przewozowych strefy płatnego parkowania. Zaproponowano następujący kształt modelu:

$$Ukz_{ij} = \frac{1}{1 + \exp(-0,0158 \times Tki_{ij} + 0,00138 \times Tkz_{ij} + 0,00315 \times Ttrackz_{ij} - 0,0526 \times Splat_j)}$$

gdzie:

**Ukz<sub>ij</sub>** – udział komunikacji zbiorowej w podróżach z rejonu *i* do *j*;

**Tki<sub>ij</sub>** – czas podróży komunikacją indywidualną z rejonu *i* do *j* po sieci obciążonej;

**Tkz<sub>ij</sub>** – odległość z rejonu *i* do *j* po sieci;

**Ttrackz<sub>ij</sub>** – czas tracony (dojście, przesiadki i oczekiwanie) dla podróży komunikacją publiczną z rejonu *i* do *j*;

**Splat<sub>j</sub>** – strefa płatnego parkowania w rejonie docelowym *j*.

Konieczne także było przyjęcie założeń odnośnie podziału zadań przewozowych do wyliczenia czasów w zerowej iteracji. Przyjęto, że dla podróży pieszych w godzinie szczytu porannego udziały komunikacji indywidualnej będą takie, jak wynikają z badań. Udział KI w ruchach pieszych dla relacji pomiędzy obszarami przedstawiono poniżej.

**Tabela 2-19. Udziały KI w ruchach pieszych w godzinie szczytu porannego – wg WBR 2015 [%]**

z/do	Centrum lewobrzeżne	Centrum prawobrzeżne	Pozostałe lewobrzeżne	Pozostałe prawobrzeżne
Centrum lewobrzeżne	35,1%	27,2%	41,6%	44,0%
Centrum prawobrzeżne	41,3%	34,0%	44,2%	56,4%
Pozostałe lewobrzeżne	46,8%	47,5%	57,0%	51,9%
Pozostałe prawobrzeżne	54,5%	50,0%	58,9%	67,9%

Źródło: opracowanie własne na podstawie WBR 2015

Powyższe równanie pozwala na łatwe stwierdzenie siły i wagi poszczególnych zmiennych. Najbardziej ważący jest fakt położenia rejonu docelowego w strefie płatnego parkowania. Ma to dwa wytłumaczenia – pierwsze to oczywiście fakt konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów z tytułu płatnego parkowania. Drugi to fakt, że strefa płatnego parkowania obejmuje ściśle centrum miasta – obszar z jednej strony o dużej gęstości miejsc pracy (celów podróży w szczyte porannym i z drugiej strony o dużej gęstości sieci KZ. Fakt położenia rejonu docelowego w strefie płatnego parkowania zwiększa oczywiście udział komunikacji zbiorowej w relacji. Drugim czynnikiem jest czas podróży samochodem. Czas ten jest

uzyskiwany jako wynik rozkładu ruchu na sieć – uwzględnia korki wynikające z przeciążenia sieci. Jego wydłużanie powoduje przesiadanie się pasażerów na transport publiczny. Ostatnie dwie zmienne to czas podróży komunikacją zbiorową. Bazując na doświadczeniach w tworzeniu logitowego modelu podziału zadań przewozowych w Warszawie jeszcze z lat dziewięćdziesiątych podzielono czas podróży transportem publicznym na całkowity czas jazdy i tzw. czas tracony. Wpływ czasu jazdy jest mniejszy, natomiast czas tracony ma wpływ trzykrotnie większy. Oznacza to, że przy tym samym czasie podróży KZ więcej osób wybierze transport publiczny na tych relacjach, gdzie mniejszy jest udział czasu spędzonego no dojeździe, oczekiwaniu i przesiadkach.

## 2.3.5 Rozkład ruchu na sieć

### 2.3.5.1 Sieć drogowo-uliczna

Do rozkładu ruchu na sieć przyjęto metodę z ograniczeniem przepustowości z wyrównywaniem potoków ruchu. Polega ona, w uproszczeniu, na tym, że wzrost ruchu na trasie powoduje spadek prędkości, czyli wydłużenie czasu przejazdu. W miarę wzrostu ruchu może okazać się, że najkrótsze czasowo połączenie pomiędzy dwoma rejonami może przebiegać trasą nieco bardziej odległą w kilometrach, ale za to możliwą do przejechania w krótszym czasie. Proces obciążania sieci jest przeprowadzany iteracyjnie, aż do momentu, w którym ruch pomiędzy każdą parą węzłów generujących zostanie rozłożony na wszystkie możliwe trasy i będzie odbywał się w taki sposób, że nie ma możliwości przejazdu w krótszym czasie. Kluczowe znaczenie w tym modelu mają funkcje określające w jaki sposób zmienia się prędkość ruchu (lub czasu przejazdu) w zależności od wzrostu natężenia ruchu. W modelu przyjęto następujący kształt funkcji oporu odcinka:

$$T = T_0 \times \left( 1 + \alpha \times \left( \left( \frac{P}{C} - \sigma \right)^\beta + \sigma^\beta \right) + \varepsilon \times \frac{P}{C} \right) + (P > C) \times (P - C) \times \gamma$$

gdzie:

**T** - czas przejazdu odcinka z uwzględnieniem spadku prędkości;

**T<sub>0</sub>** - czas przejazdu odcinka przy przepływie swobodnym (bez ruchu np. w środku nocy);

**α, β, γ, δ** - parametry funkcji oporu;

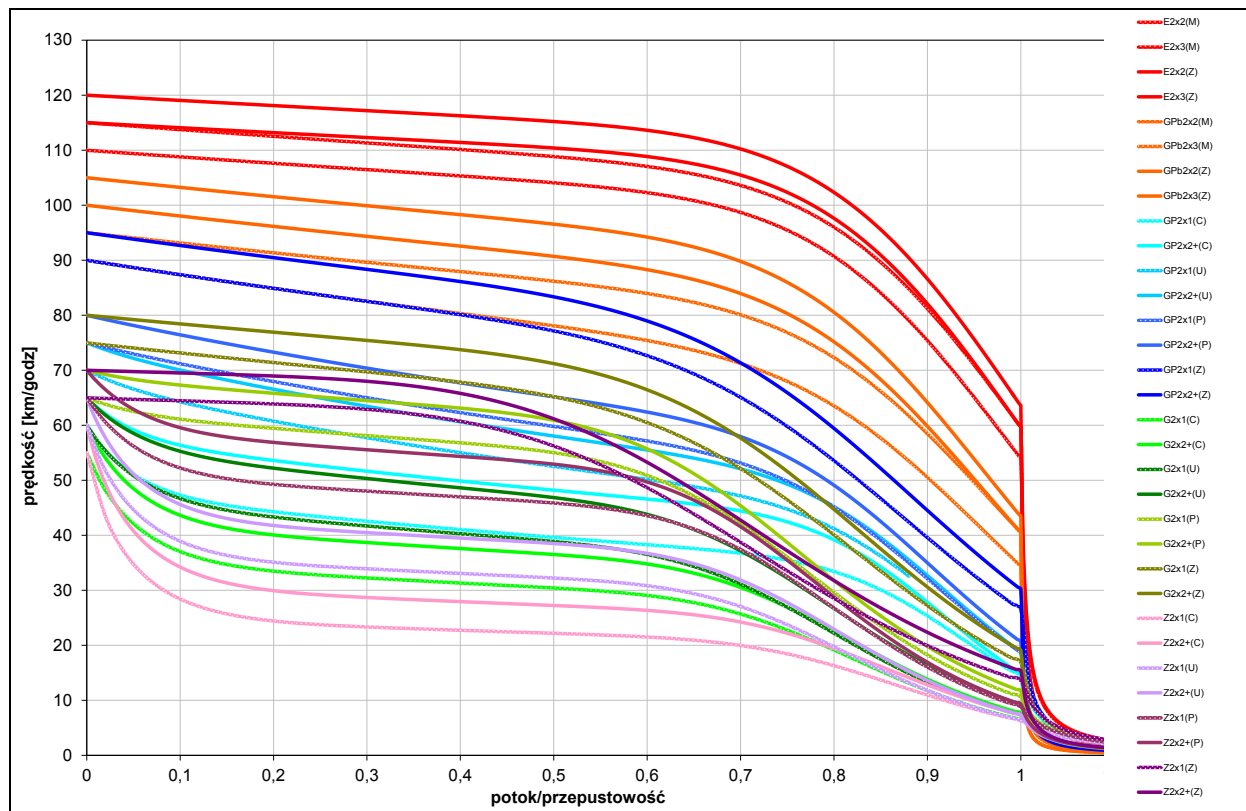
**P** - potok ruchu na odcinku;

**C** - przepustowość odcinka.

Funkcja ta bazuje na opracowanej w latach 60-tych funkcji BPR (*Bureau of Public Roads* - Biuro Dróg Publicznych – będące częścią Federalnej Administracji Dróg w USA). Funkcja ta jest najpowszechniej stosowana w analizach transportowych na świecie. W modelu przyjęto różne parametry funkcji oporu odcinka dla różnych klas funkcjonalnych ulic. Przyjęto też rozróżnienie na ulice jednojezdniowe i dwujezdniowe oraz wyróżniono ulice w obszarze śródmiejskim, zurbanizowanym i peryferyjnym. Poniżej przedstawiono przykład funkcji oporu dla różnych ulic przechodzących przez różne obszary

zagosporowania. Należy zwrócić uwagę na różny kształt krzywych dla odcinków bezkolizyjnych i kolizyjnych (miejskich).

Wykres 2-46 Funkcje oporu dla różnych typów odcinków



Źródło: opracowanie własne

Do rozkładu ruchu na sieć zastosowano metodę rozkładu z punktem równowagi (*equilibrium assignment*). Metoda ta pozwala na odwzorowanie zachowań kierowców w ruchu miejskim. Należy pamiętać, że przeważająca większość podróży w godzinie szczytu porannego to podróże codzienne – kierowcy znają trasy, miejsca powstawania zatorów i możliwości ich ominięcia. Iteracyjny proces obliczeń powoduje, że tak jak w rzeczywistości część kierowców wybierze trasy najkrótsze (z punktu widzenia odległości) a część wybierze trasy dłuższe odległościowo, ale krótsze czasowo (omijające zatory). Jest to proces iteracyjny trwający tak długo, aż dla każdej pary rejonów źródło cel nie da się znaleźć ścieżki z kosztem podróży krótszym niż po którejkolwiek z już przeanalizowanych.

### 2.3.5.2 Sieć transportu zbiorowego

Dla sieci transportu zbiorowego model rozkładu ruchu na sieć musi być inny niż w przypadku komunikacji indywidualnej. Konieczne jest uwzględnienie przebiegów linii i rozmieszczenia przystanków. Bardzo istotnym elementem sieci i niezmiernie trudnym do odwzorowania w modelu jest także jakość i możliwość dokonywania przesiadek. Należy także uwzględnić trudno mierzalny element atrakcyjności środka transportu. Dla wielu pasażerów metro czy nowoczesny tramwaj (a taki jest w tej chwili w Warszawie) jest bardziej atrakcyjny niż autobus czy kolej.

Należy także pamiętać, że różne jest odczuwanie przez podróżującego składowych czasu podróży. Np. czas oczekiwania na przystanku jest znacznie bardziej uciążliwy niż czas jazdy – jest to zjawisko powszechne i od dawna znane w praktyce modelowania.

Wykorzystywany program (VISUM) daje możliwość sparametryzowania różnych składowych czasu podróży komunikacją zbiorową i uwzględnienie powyższych uwag. Do rozkładu ruchu na sieć zastosowano rozkład bazujący na częstotliwości kursowania (*headway based assignment*). Przyjęto bonusy dla metra i tramwaju (odpowiednio 0,6 i 0,8). Jako średni czas oczekiwania przyjęto połowę częstotliwości z maksimum. Przyjęto także dodatkową karę za przesiadki na poziomie 10 min.

### 2.3.6 Kalibracja modelu ruchu dla roku 2015

Jak to szczegółowo opisano powyżej, budowa modelu popytu – więźb ruchu – była sprawdzana i kontrolowana poprzez sprawdzanie zgodności rozkładów odległości podróży i proporcji ruchów międzydzielnicowych uzyskiwanych z modelu i badań. Po obciążeniu sieci sprawdzono, jak kształtują się ruchy osób w podstawowych przekrojach ekranowych i na kordonach.

Przez ekran Wisły przejeżdża wg pomiarów w godzinie szczytu porannego 121 500 osób. Wg rozkładu modelowego jest to 128 700 osób. Błąd wynosi zatem 5,9%.

Na kordonie Śródmieścia wg pomiarów pojawiało się w godzinie szczytu 283 300 osób. W modelu wielkość tę wyliczono na 306 400 osób – błąd wynosi 8,2%.

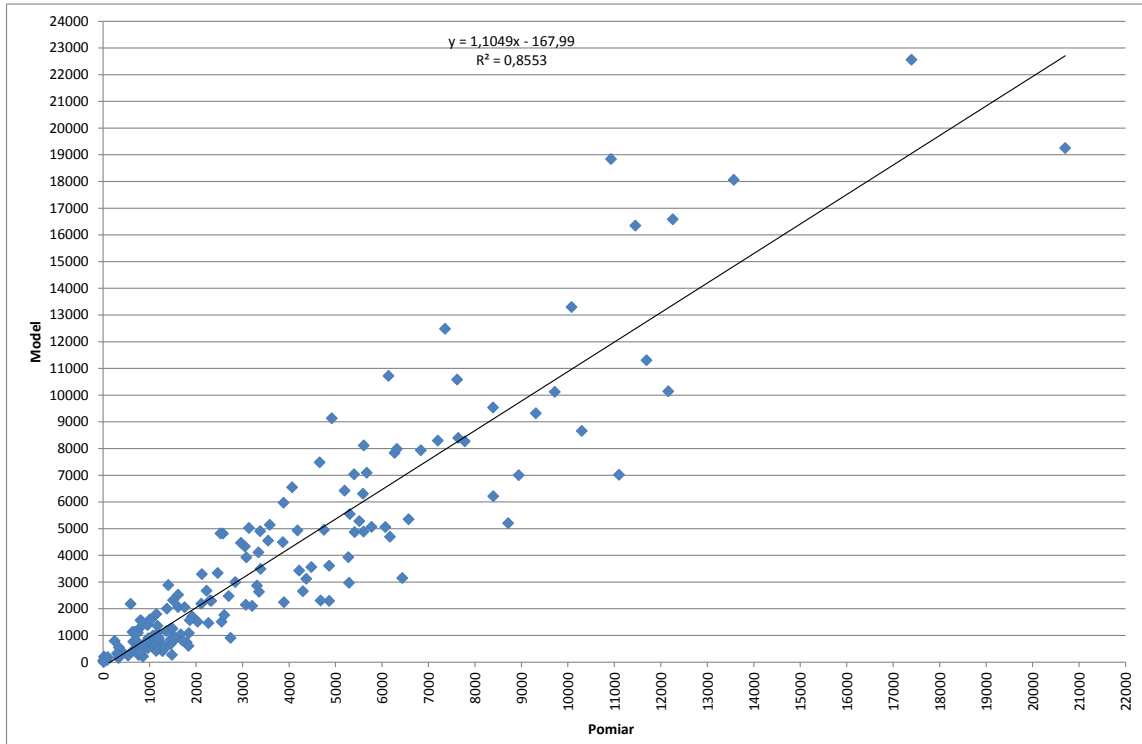
Na ekranie linii średnicowej wg pomiarów ruch wynosił w godzinie szczytu porannego 159 500 osób. Wg obliczeń modelowych ruch ten wynosi 164 100 osób. Błąd wynosi 2,9%.

Analizując powyższe autorzy modelu pragną zwrócić uwagę na fakt, że obliczenia modelowe pokazują pewien średni dzień roboczy. Pomiaru ruchu zostały wykonane w ramach cyklu pomiarowego przewidzianego w SIWZ na wykonanie badań ruchu. Natężenia ruchu w poszczególne dni mogą się znacząco różnić. Analizy danych ze stacji pomiarów ciągłych pokazują, że odchylenie standardowe ruchu pomierzonego w tych samych godzinach może sięgać 15-20%.

Sprawdzono także, jak przedstawia się korelacja ruchu osób na poszczególnych przekrojach pomiarowych (oddzielnie dla kierunków ruchu). Wyniki przedstawiono na rysunku poniżej. Występuje wysoka zgodność wielkości obliczonych i pomierzonych. Wyniki uznano za prawidłowe.

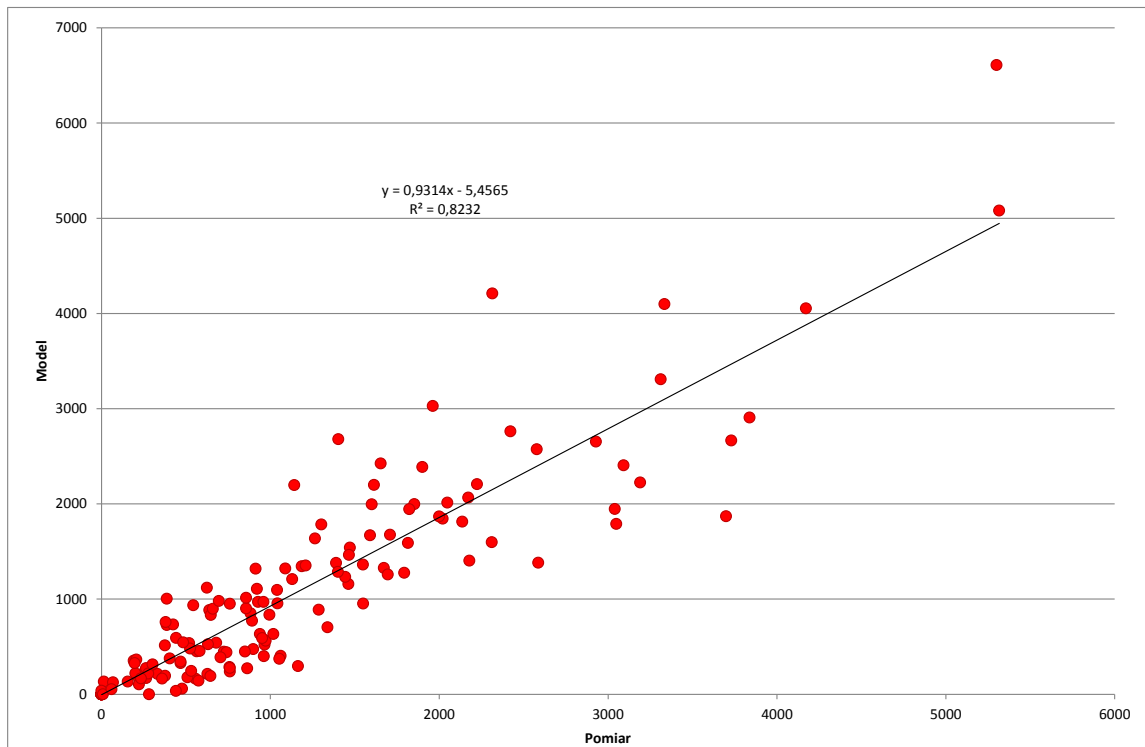
Podobnie sprawdzono ruch samochodów osobowych na przekrojach pomiarowych. Wyniki uznano za prawidłowe.

**Wykres 2-47 Porównanie wielkości ruchu pomierzonego i wyliczonego na przekrojach pomiarowych – ruch osób ogółem w godzinie szczytu porannego**



Źródło: opracowanie własne

**Wykres 2-48 Porównanie wielkości ruchu pomierzonego i wyliczonego na przekrojach pomiarowych – ruch samochodów osobowych w godzinie szczytu porannego**



Źródło: opracowanie własne

---

## 2.3.7 Walidacja modelu ruchu dla roku 2015 po otwarciu Mostu Łazienkowskiego

### 2.3.7.1 Wstęp

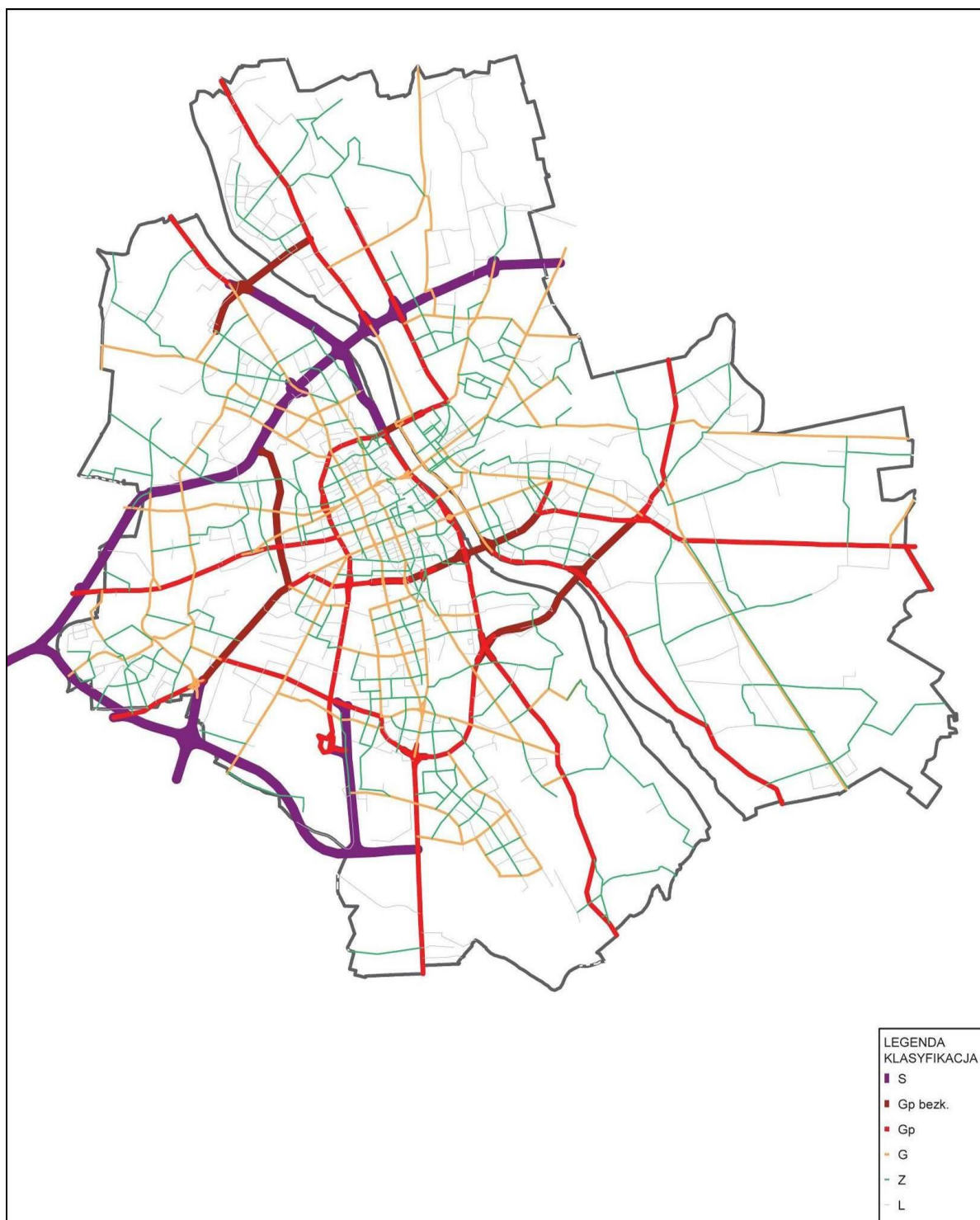
Model ruchu oparty na Warszawskich Badaniach Ruchu z roku 2015 uwzględnia zamknięty, z powodu remontu po pożarze, Most Łazienkowski, co sprawia, że nie odzwierciedla on sytuacji w typowy dzień roboczy. Obecnie Most Łazienkowski funkcjonuje, co oznacza powrót do normalnej sytuacji ruchowej na ulicach Warszawy. Aby uwzględnić ten fakt przygotowano model ruchu również dla roku 2015 ale opierając się na pomiarach ruchu wykonanych po przywróceniu wyremontowanej przeprawy przez Wisłę do eksploatacji. Pomiary te zostały wykonane przez Zarząd Dróg Miejskich (ZDM) w Warszawie (udostępniane na stronie [www.ztm.waw.pl](http://www.ztm.waw.pl)) i obejmowały m.in. wszystkie mosty na Wiśle. Dzięki temu w modelu ruchu uwzględniono także pojawienie się innych istotnych inwestycji drogowych w obszarze analizy, takich jak przebudowana do parametrów drogi ekspresowej Trasy AK wraz z Mostem Grota-Roweckiego czy nowy odcinek trasy ekspresowej Salomea - Wolica.

### 2.3.7.2 Sieć drogowo-uliczna – stan istniejący - rok 2015

Na poniższym rysunku przedstawiono sieć drogowo-uliczną uwzględnioną w budowie modelu ruchu dla roku 2015. Sieć ta odwzorowuje sytuację po otwarciu Mostu Łazienkowskiego, wyłączonego z eksploatacji z powodu pożaru. W stosunku układu drogowego przyjętego do budowy modelu ruchu dla roku 2015 bez Mostu Łazienkowskiego różnicę stanowią także inne inwestycje drogowe oddane do eksploatacji w okresie pomiędzy czasem wykonywania WBR 2015 a czasem wykonywania pomiarów przez ZDM (m.in. S8 Salomea – Wolica).



Rysunek 2-7 Układ drogowo-uliczny – stan istniejący - rok 2015  
(po otwarciu Mostu Łazienkowskiego)



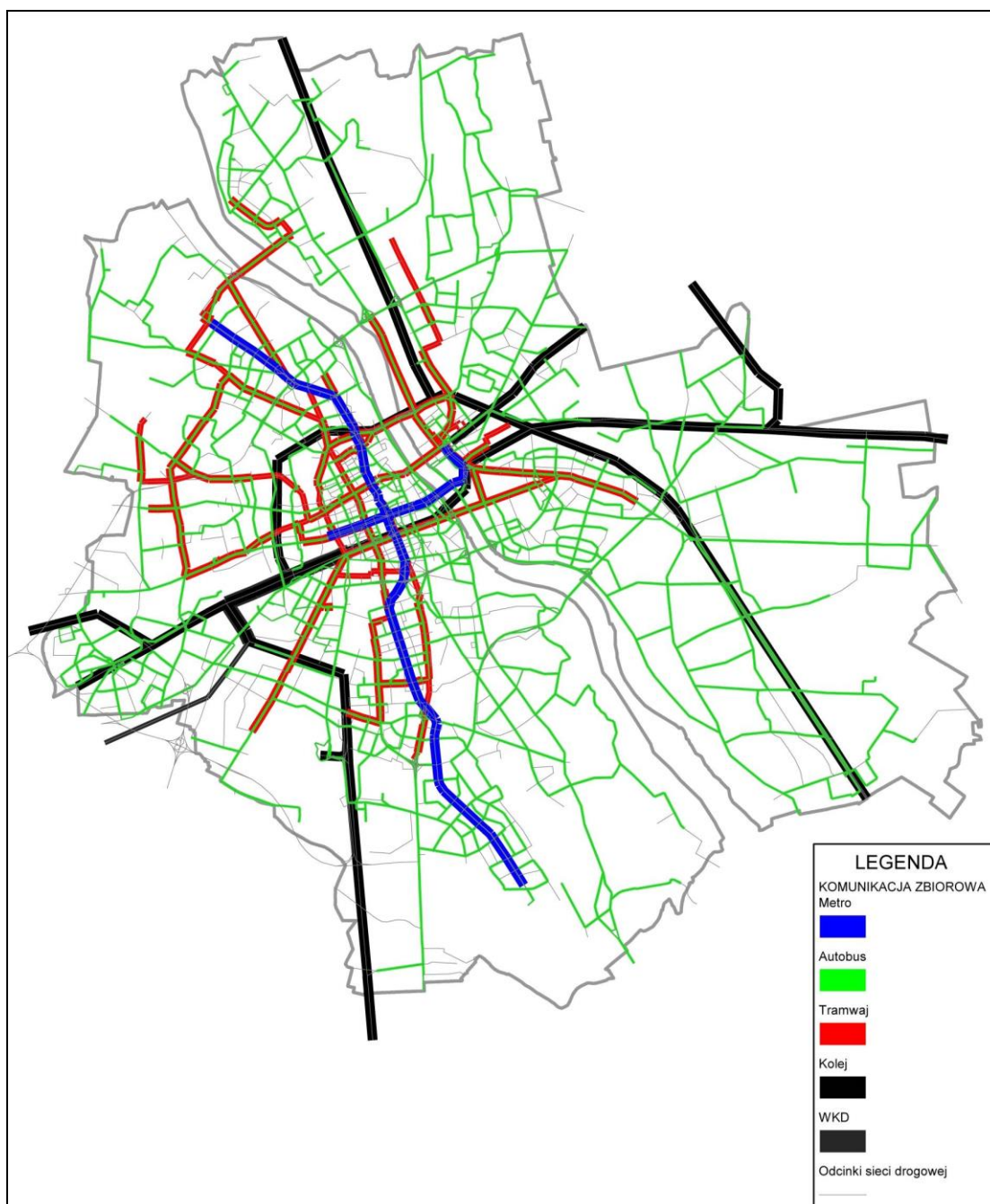
Źródło: opracowanie własne



### 2.3.7.3 Sieć transportu publicznego – stan istniejący - rok 2015

Na kolejnym rysunku przedstawiono sieć transportu publicznego uwzględnioną w budowie modelu ruchu dla stanu istniejącego dla roku 2015. Analogicznie jak w przypadku sieci drogowo-ulicznej, ta sieć również odwzorowuje sytuację po otwarciu Mostu Łazienkowskiego, wyłączonego z eksploatacji z powodu pożaru. To wydarzenie pociągnęło za sobą zmiany w marszrutyzacji linii autobusowych, zmienionych w wyniku zamknięcia mostu.

**Rysunek 2-8 Sieć transportu publicznego – stan istniejący - rok 2015  
(po otwarciu Mostu Łazienkowskiego)**

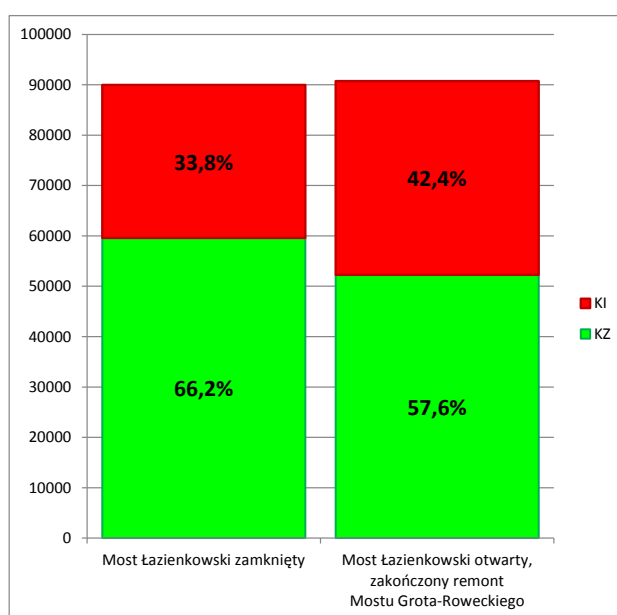


Źródło: opracowanie własne

### 2.3.7.4 Wyniki walidacji

Sytuację braku Mostu Łazienkowskiego można było wykorzystać do oceny poprawności modelu zmiennego podziału zadań przewozowych. Sprawdzone, jakie będą wyniki rozkładu ruchu na sieć takiej samej macierzy ruchu pieszeżego po dodaniu w sieci modelowej Mostu Łazienkowskiego oraz Mostu Grota-Roweckiego z przekrojem takim, jaki uzyskał w wyniku remontu i modernizacji do parametrów drogi ekspresowej. Spowodowało to oczywiście wzrost ruchu samochodów na bardziej obciążonym kierunku wschód-zachód (W-Z). Zmiany podziału zadań przewozowych pokazano na wykresie poniżej.

**Wykres 2-49 Zmiana podziału zadań przewozowych po otwarciu Mostu Łazienkowskiego – szczyt poranny, kierunek wschód-zachód [%]**

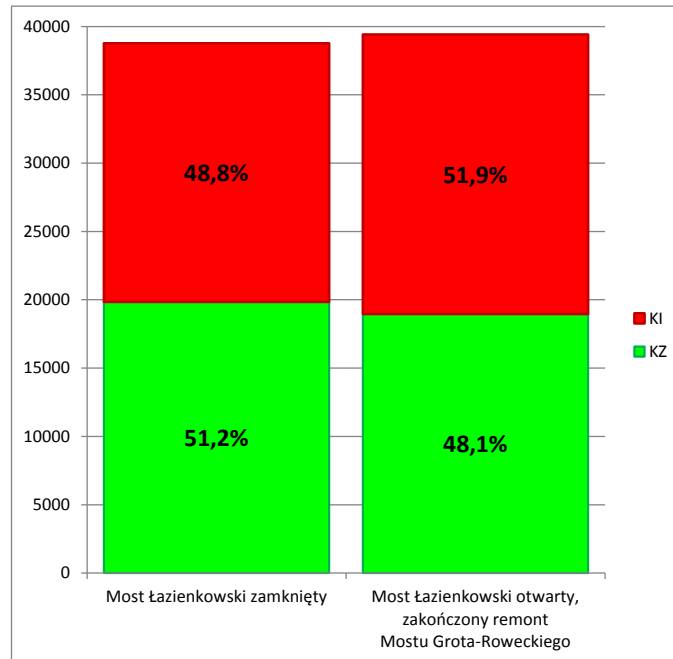


Źródło: opracowanie własne

Modelowy ruch samochodów osobowych na kierunku wschód-zachód wzrósł o ponad 5 000 pojazdów. Spowodowało to odpływ pasażerów z transportu publicznego (ponad 7 500). Całkowity ruchu przez Wisłę pozostał na poziomie ok 90 000 osób. Stwierdzono także wysoką zgodność potoków obliczonych z pomierzonymi na poszczególnych mostach.

Na kierunku zachód-wschód ruch jest o ponad połowę mniejszy i nawet w godzinie szczytu występowały tam znaczące rezerwy przepustowości. Stąd wpływ przyrostu przepustowości jest dla tego kierunku znacząco mniejszy – patrz kolejny wykres. Na tym kierunku przybyło tylko ok. 1000 samochodów osobowych.

Wykres 2-50 Zmiana podziału zadań przewozowych po otwarciu Mostu Łazienkowskiego-szczyt poranny, kierunek zachód-wschód [%]



Źródło: opracowanie własne

Wyniki działania modelu zmiennego podziału zadań przewozowych są zgodne z oczekiwaniami i możliwymi do pozyskania pomiarami dla stanu po oddaniu Mostu Łazienkowskiego i Grota-Roweckiego w pełnym wystroju.

Stwierdzono, że model popytu jest zbudowany prawidłowo. Wielkości ruchu osób odpowiadają wynikom badań i są zgodne z danymi pochodzącymi z innych źródeł. Na każdym etapie obliczeń, jeśli było to możliwe, sprawdzano zgodność uzyskiwanych wyników z wynikami badań. Wyniki obliczeń modelowych są zgodne z wynikami pomiarów ruchu.

---

## 3 Model ruchu dla okresów prognostycznych

### 3.1 Wstęp

Model ruchu dla okresów prognostycznych obejmuje następujące horyzonty czasowe: 2020, 2025, 2030, 2035 i 2040. Zatem w analizach wykorzystano dane maksymalnie do roku 2040, chociaż część danych pozyskanych na potrzeby budowy modelu ruchu (np. z BDiK UM) dotyczyło dłuższego horyzontu (rok 2050).

### 3.2 Model sieci

#### 3.2.1 Sieć drogowo-uliczna – planowany rozwój

Planowany rozwój sieci drogowo-ulicznej zaczerpnięto z dokumentu pn. *Założenia rozwoju sieci transportowej Warszawy do 2040 r.* (BDiK UM, 10 grudnia 2015 r.). Szczegółowy spis planowanych inwestycji drogowych przedstawia poniższa tabela. Na rysunkach natomiast przedstawiono układ drogowo-uliczny Warszawy w kolejnych horyzontach analizy.

Uwzględniono diskutowane w UM Warszawa zmiany dotyczące al. Tysiąclecia, którą zakodowano na odcinku al. Stanów Zjednoczonych – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego (pominięto odcinek ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. Wał Miedzeszyński) jako ulicę zbiorczą (poprzednio - GP).

**Tabela 3-1 Planowany rozwój sieci drogowo-ulicznej**

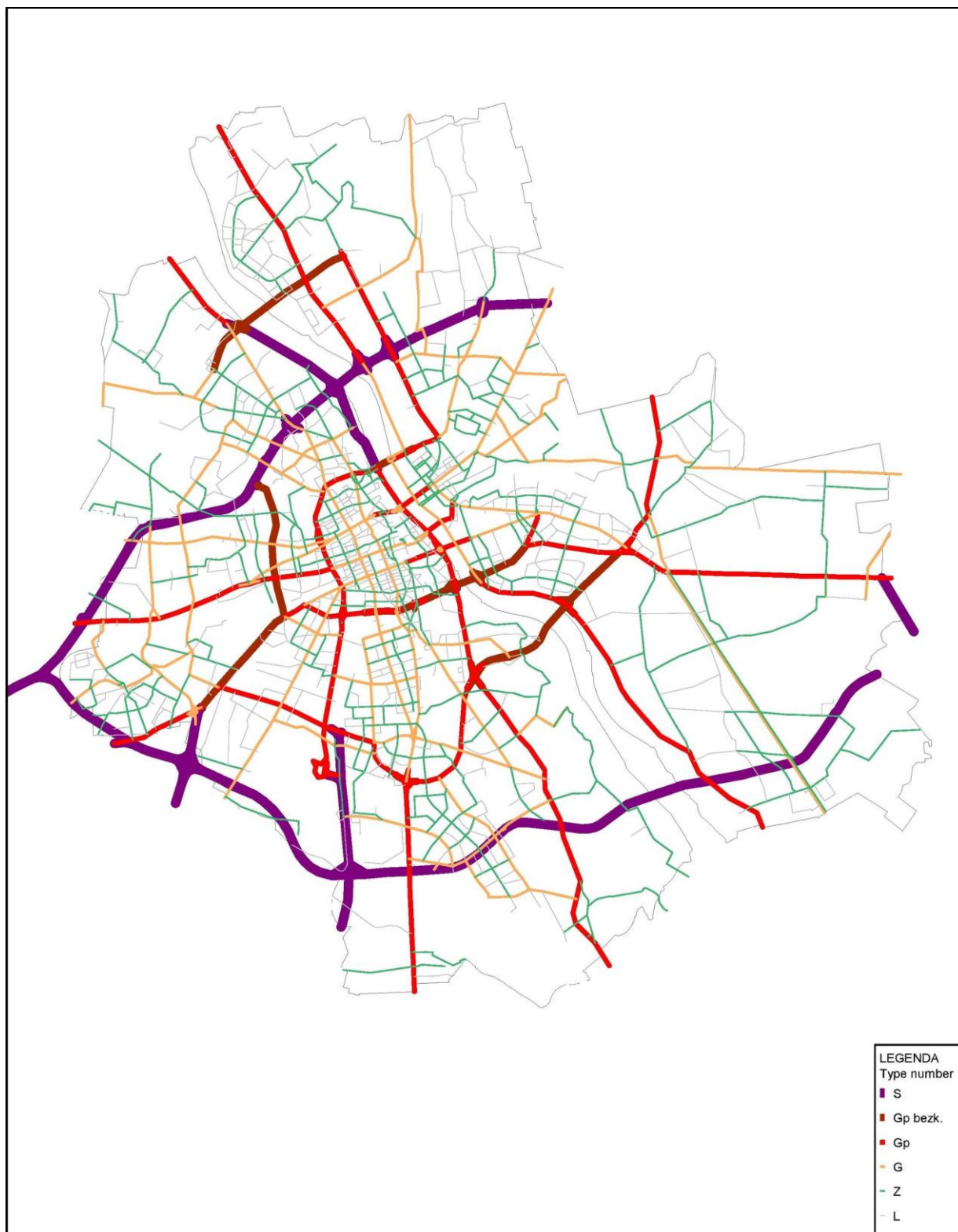
Lp.	Nazwa projektu	Odcinek	Klasa dogi/ulicy	2018	2020	2025	2030	2035/2040
1	Południowa Obwodnica Warszawy (POW)	ul. Puławska – ul. Lubelska	S		+			
2	Trasa N-S	POW/S2 – Grójec (S7)	S		+			
3	Trasa N-S	Trasa AK/S8 – Czosnów (S8)	S			+		
4	Obwodnica Marek (S8)	-	S		+			
5	Wschodnia Obwodnica Warszawy (WOW)	Węzeł 'Piłsudskiego' w Markach – węzeł 'Lubelska'	S		+			
6	Rozbudowa drogi nr 17	Zakręt – Wiązowna	S		+			
7	Modernizacja ciągu ulic Marsa – Żołnierska	węzeł 'Marsa' – granica miasta	GP	+				
8	Rozbudowa ul. Żołnierskiej	na północ od granicy miasta	GP		+			
9	Przebudowa ul. Marynarskiej	-	GP	+				
10	Budowa obwodnicy śródmiejskiej	Rondo 'Wiatraczna' – ul. Radzymińska	GP			+		
11	Budowa obwodnicy śródmiejskiej	ul. Radzymińska – węzeł 'Żaba'	GP			+		
12	Modernizacja zachodniego odcinka Obwodnicy Śródmiejskiej	-	GP					+
13	Budowa al. Tysiąclecia	al. Stanów Zjednoczonych – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Z				+	
14	Rozbudowa ul. Marywilskiej	Trasa Toruńska – ul. Mehoffera etap I, odc. Trasa Toruńska – ul. Kupiecka	GP			+		
15	Przebudowa Wału Miedzeszyńskiego	ul. Trakt Lubelski – S2	GP		+			
16	Przebudowa Wału Miedzeszyńskiego	S2 – granica miasta	GP			+		
17	Trasa Mostu Północnego	ul. Modlińska – ul. Płochocińska	GP			+		
18	Trasa Mostu Północnego	ul. Płochocińska – Trasa Olszynki Grochowskiej	GP				+	
19	Trasa Mostu Północnego	Młociny – Trasa N-S (droga S7)	GP			+		
20	Trasa Olszynki Grochowskiej	Trasa AK/węzeł 'Św. Wincentego' (z połączeniem z ul. Św. Wincentego) - Trasa Mostu Północnego	GP			+		
21	Trasa Olszynki Grochowskiej	Trasa AK – Trasa Mostu na Zaporze oraz Trasa Mostu Północnego – płn. Granica Warszawy	GP					+
22	Trasa N-S	węzeł 'Marynarska' – węzeł z Trasą AK	GP					+

Lp.	Nazwa projektu	Odcinek	Klasa dogi/ulicy	2018	2020	2025	2030	2035/ 2040
23	Rozbudowa Wybrzeża Helskiego	-	G	+				
24	Przebudowa ciągu ul. Żegańskiej i ul. Zwoleńskiej	ul. Pożaryskiego – ul. Mrówcza	G	+				
25	Modernizacja ul. Łodygowej	ul. Radzywińska – granica miasta	G	+				
26	Budowa ul. Płaskowickiej-Bis	ul. Rosoła – ul. Przyczółkowa	G		+			
27	Budowa ul. Czerniakowskiej Bis	Ul. Czerniakowska- Augustówka (WPT), etap I odc. ul. Czerniakowska – Trasa Siekierkowska	G	+				
28	Budowa Trasy Krasińskiego	Plac Wilsona – ul. Jagiellońska	G			+		
29	Budowa Trasy Krasińskiego	ul. Jagiellońska – ul. Odrowąża	G			+		
30	Budowa połączenia ul. Rosoła – ul. Przyczółkowa (ul. Rosnowskiego)	-	G	+				
31	Budowa ul. Nowo-Lazurowej	ul. Sternicza/Szeligowska – ul. Górczewska	G	+				
32	Przebudowa ul. Płaskowickiej	ul. Dereniowa – ul. Rosoła	G		+			
33	Przebudowa ul. Grzybowskiej	-	Z			+		
34	Budowa ciągu ul. Nowo-Wirażowej	węzeł 'MPL Okęcie' – skrzyżowanie z ul. Cybernetyki	Z		+			
35	Budowa Trasy Świętokrzyskiej	ul. Zamoyskiego – ul. Kijowska	Z	+				
36	Budowa Trasy Świętokrzyskiej	ul. Kijowska – ul. Zabraniecka	Z	+				
37	Przedłużenie północnego odcinka ul. Światowida	do ul. Modlińskiej	Z		+			
38	Budowa przedłużenia ul. Dzieci Polskich	do ul. Granicznej	Z	+				
39	Budowa ul. Gandhi	ul. Piłcockiego – ul. Płaskowickiej	L	+				
40	Budowa ul. Ciszewskiego	ul. Kiedacza – Al. Rzeczypospolitej	L			+		

Źródło: BDiK UM

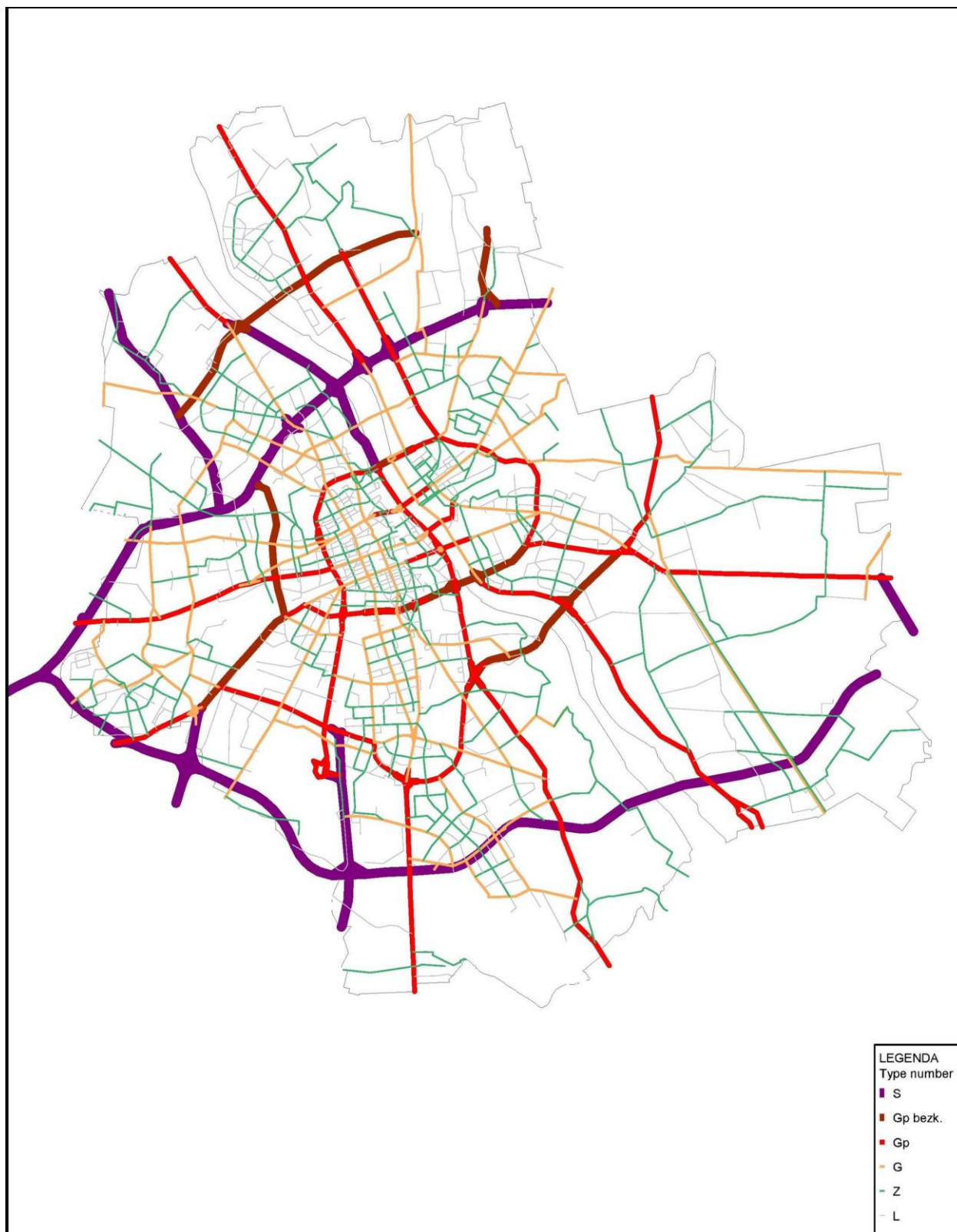


Rysunek 3-1 Układ drogowo-uliczny - rok 2020



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDiK UM

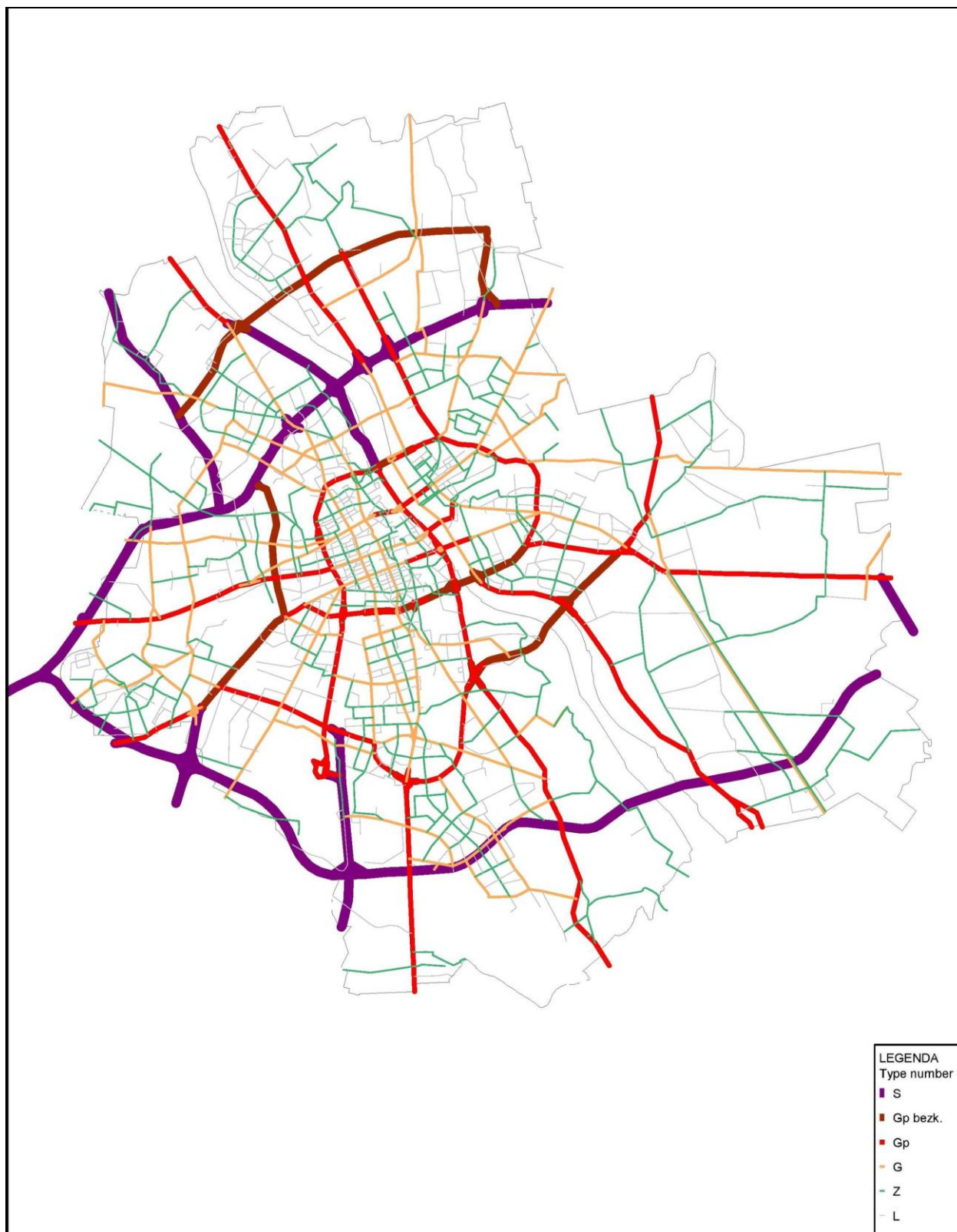
Rysunek 3-2 Układ drogowo-uliczny - rok 2025



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDiK UM

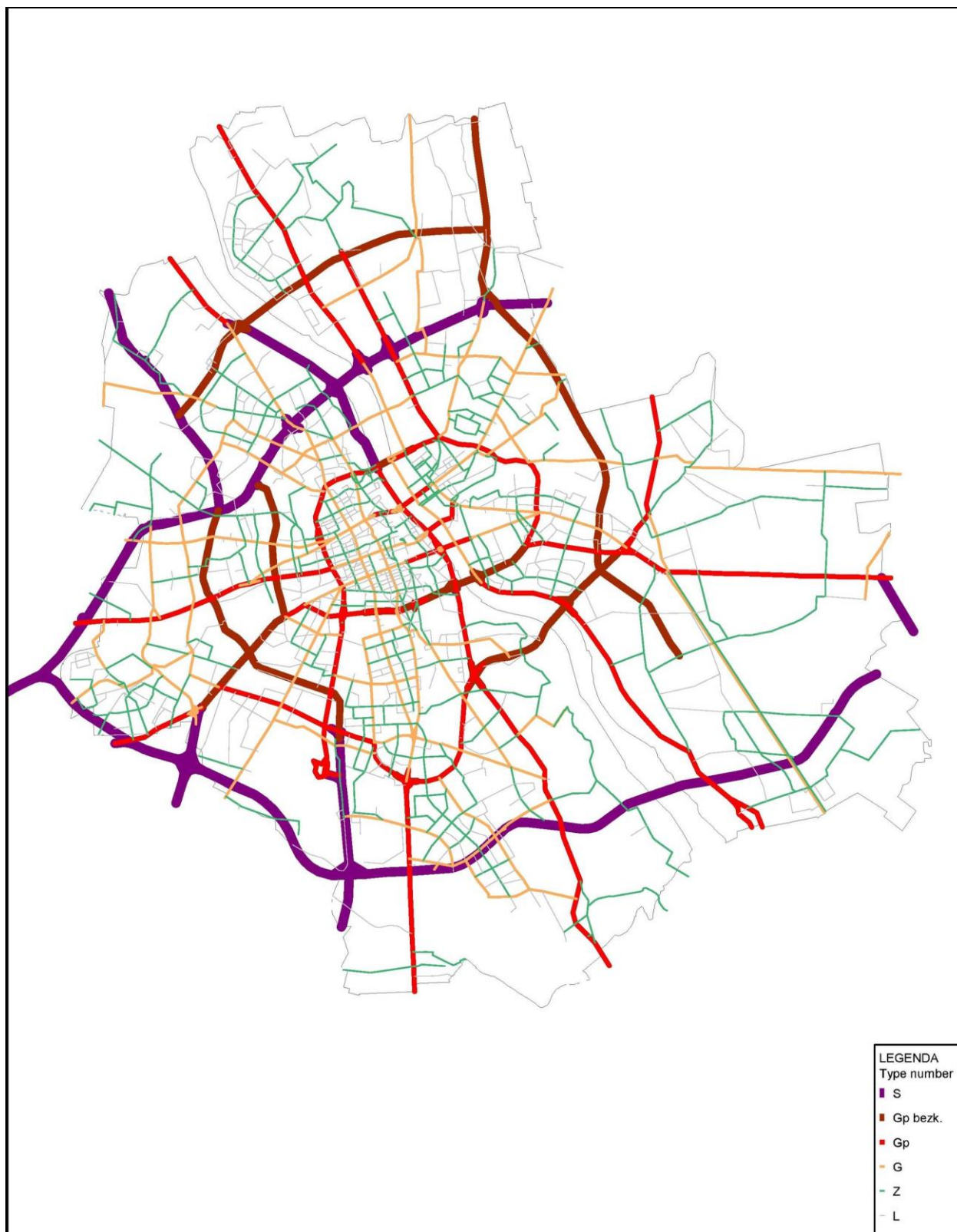


Rysunek 3-3 Układ drogowo-uliczny - rok 2030



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDiK UM

Rysunek 3-4 Układ drogowo-uliczny - rok 2035 i 2040



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDiK UM

### 3.2.2 Sieć transportu publicznego – planowany rozwój transportu szynowego

Planowany rozwój sieci szynowego transportu publicznego zaczerpnięto z dokumentu pn. *Założenia rozwoju sieci transportowej Warszawy do 2040 r.* (BDiK UM, 10 grudnia 2015 r.). Szczegółowy spis planowanych inwestycji przedstawia Tabela 3-2 poniżej. Na rysunkach natomiast przedstawiono sieć transportu publicznego Warszawy w kolejnych horyzontach analiz.

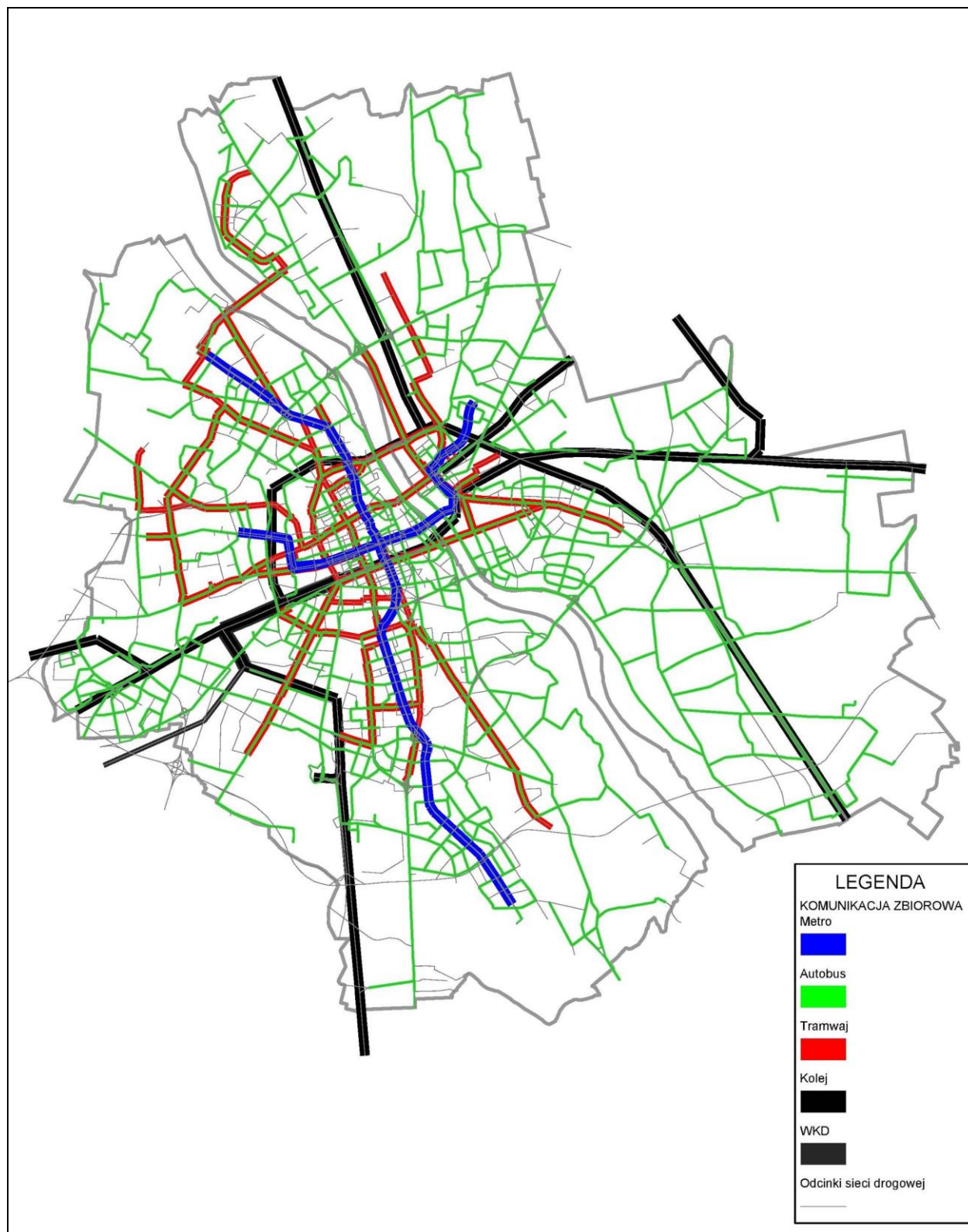
**Tabela 3-2 Planowany rozwój sieci transportu szynowego**

Lp.	Nazwa projektu	2018	2020	2025	2030	2035/ 2040
1	Obsługa osiedla Tarchomin komunikacją tramwajową, odcinek ul. Mehoffera – ul. Leśnej Polanki	+				
2	Budowa trasy tramwajowej w ul. Kasprzaka – Wolska	+				
3	Obsługa osiedla Tarchomin komunikacją tramwajową, odcinek ul. Leśnej Polanki – Winnica		+			
4	Budowa trasy tramwajowej Dw. Zachodni – Wilanów		+			
<b>5</b>	<b>Budowa trasy Tramwajowej na Goćław</b>		<b>+</b>			
6	Trasa tramwajowa w ciągu ulic Krasińskiego – Budowlana od Placu Wilsona do skrzyżowania z ul. Jagiellońską			+		
7	Trasa tramwajowa w ciągu ulic Krasińskiego – Budowlana od ul. Jagiellońskiej do skrzyżowania ul. Budowlana/Odrowąża			+		
8	Budowa trasy tramwajowej Kasprzaka – Dw. Zachodni			+		
9	Budowa trasy tramwajowej w ulicach: Budowlanej, Św. Wincentego od ul. Rembielińskiej do Trasy AK			+		
10	Budowa trasy tramwajowej w Trasie Olszynki Grochowskiej od Trasy AK do Trasy Mostu Północnego			+		
11	Budowa trasy tramwajowej w ul. Czerniakowskiej – Bis i Nowo-Bartyckiej				+	
12	Trasa tramwajowa w Trasie Mostu Północnego odc. Trakt Nadwiślański – Trasa Olszynki Grochowskiej				+	
13	Obsługa osiedla Tarchomin komunikacją tramwajową, odcinek Żerań – ul. Płochocińska – Trasa Mostu Północnego					+
14	Trasa tramwajowa w ulicy Radiowej na odcinku ul. Powstańców Śląskich – ul. Kaliskiego					+
15	Budowa II linia metra, odcinek stacja "Rondo Daszyńskiego" - stacja "Księcia Janusza"		+			
16	Budowa II linia metra odcinek stacja "Dw. Wileński" i "Trocka/Targówek 2"		+			
17	Budowa II linia metra odcinek stacja "Księcia Janusza" - „Powstańców Śląskich”			+		
18	Budowa II linia metra odcinek stacja „Trocka” – stacja „Bródno”			+		
19	Budowa II linia metra odcinek pomiędzy stacją "Powstańców Śląskich" i STP Mory				+	
20	Budowa II linii metra odc. Stadion Narodowy – Rondo Wiatraczna				+	
21	Budowa II linii metra odc. Rondo Wiatraczna - Goćław				+	
22	Budowa III linii metra odc. Stadion Narodowy – Dworzec Zachodni					+
23	Budowa stacji metra A16 na eksploatowanej I linii metra – „Muranów”					+
24	Budowa stacji metra A12 „Plac Konstytucji” na eksploatowanej I linii metra					+

Źródło: BDiK UM

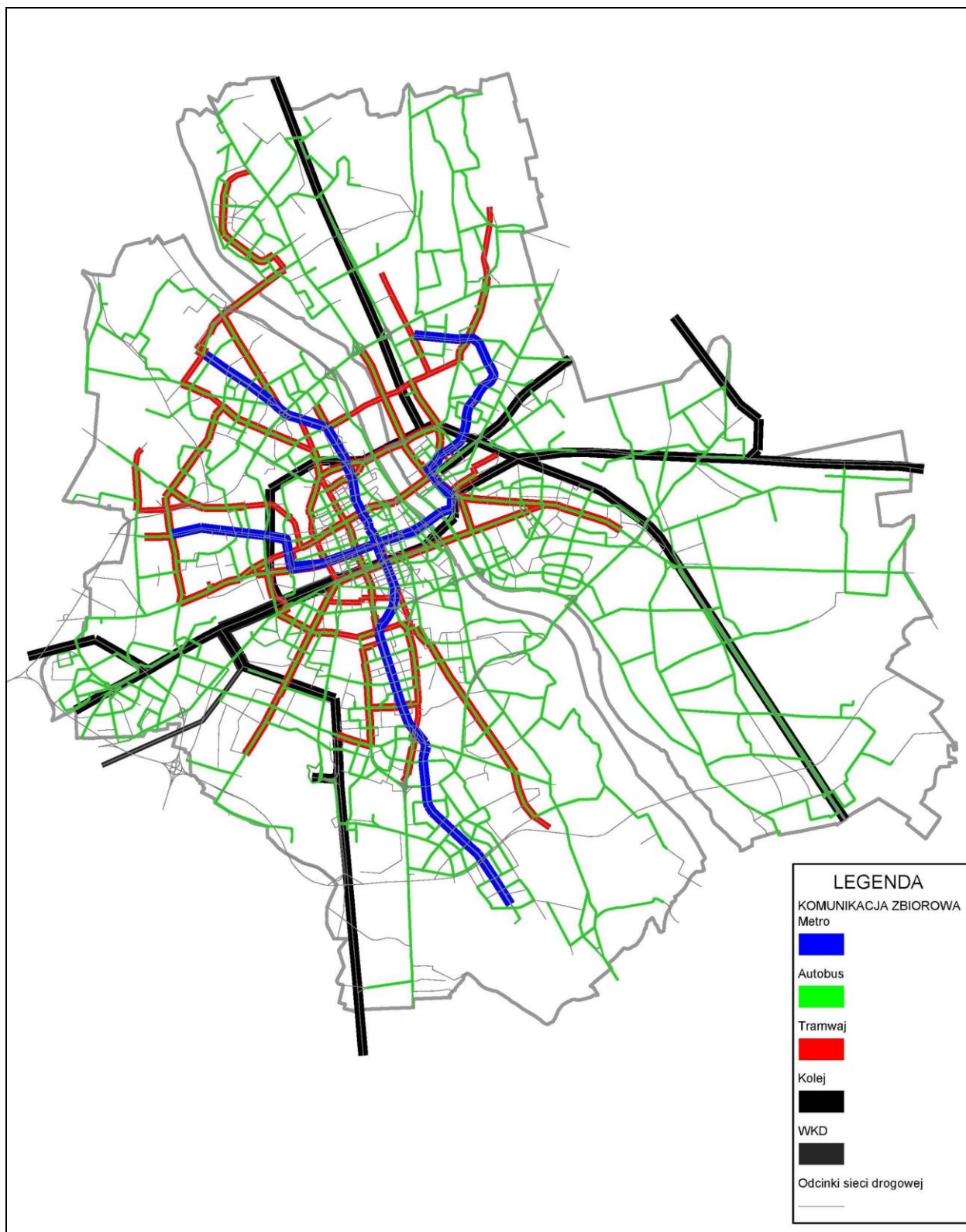


Rysunek 3-5 Sieć transportu publicznego - rok 2020



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDiK UM

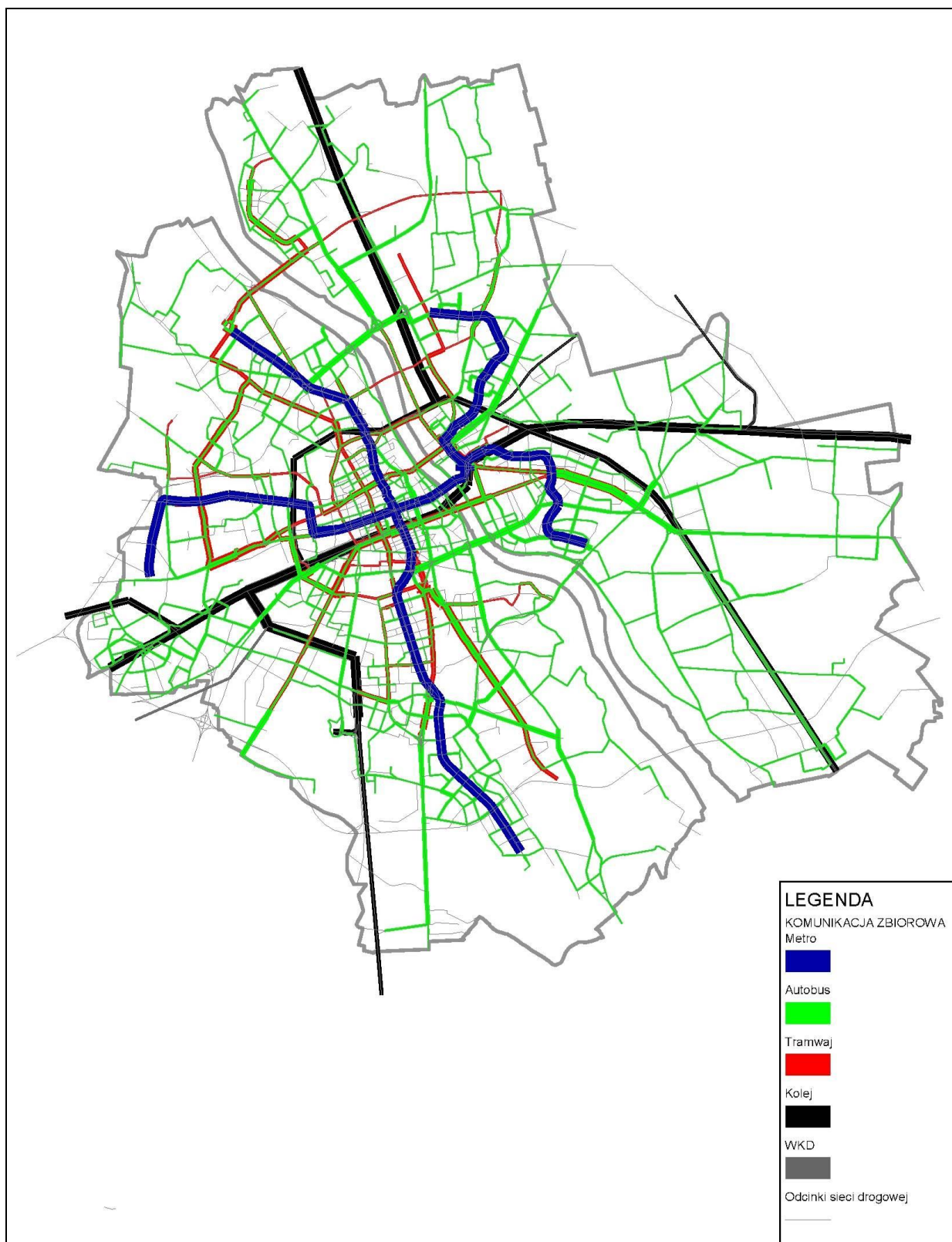
Rysunek 3-6 Sieć transportu publicznego - rok 2025



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDiK UM

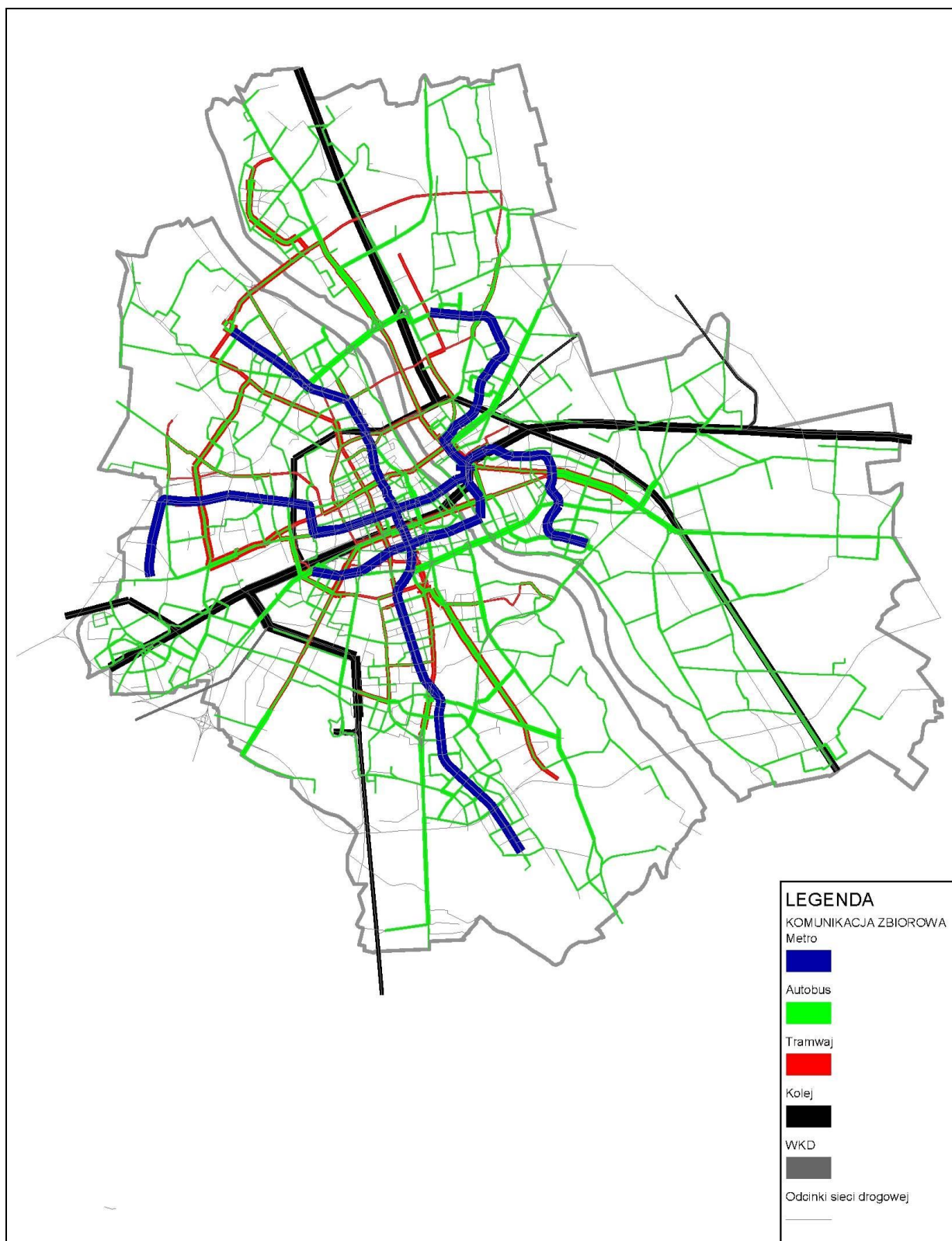


Rysunek 3-7 Sieć transportu publicznego - rok 2030



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDiK UM

Rysunek 3-8 Sieć transportu publicznego - rok 2035 i 2040



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDiK UM

Budowę trasy tramwajowej do osiedla Goclaw uwzględniono w 5 wariantach opisanych w opracowaniu głównym pn. „Analizy wielokryterialne przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goclaw”.

### 3.3 Model popytu

#### 3.3.1 Dane demograficzno-przestrzenne

##### 3.3.1.1 Prognozy liczby mieszkańców

Z BDIK UM pozyskano prognozy demograficzne dla Warszawy w podziale na 801 rejonów komunikacyjnych obejmujące prognozowaną liczbę ludności ogółem w rejonach komunikacyjnych co 5 lat do roku 2050. Dane te, scalone do dzielnic i obszarów, pokazano w tabeli poniżej.

**Tabela 3-3 Prognoza liczby mieszkańców [osoby]**

Dzielnica	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Mokotów	227 994	239 075	250 474	262 147	274 756	287 461	299 986
Ochota	85 340	88 584	92 327	96 081	99 659	103 119	106 867
Śródmieście	123 620	131 374	139 289	147 151	155 467	164 287	174 435
Wola	159 837	172 615	185 056	196 202	206 314	215 242	224 112
Żoliborz	53 736	57 378	61 087	65 019	68 704	72 153	75 380
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>650 526</b>	<b>689 027</b>	<b>728 231</b>	<b>766 600</b>	<b>804 901</b>	<b>842 263</b>	<b>880 780</b>
Bemowo	138 987	144 241	148 385	152 522	157 291	163 219	169 419
Bielany	139 488	142 468	145 977	149 872	153 980	158 189	162 404
Ursus	70 461	75 337	80 676	86 335	91 853	97 017	101 438
Ursynów	170 692	176 350	179 598	183 424	188 010	194 400	202 022
Wilanów	47 079	55 120	62 802	69 827	75 929	81 024	84 698
Włochy	52 448	57 761	63 605	69 391	74 943	80 109	85 226
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>619 155</b>	<b>651 277</b>	<b>681 044</b>	<b>711 370</b>	<b>742 006</b>	<b>773 959</b>	<b>805 208</b>
Praga Południe	182 691	189 077	195 174	201 119	207 354	214 196	222 395
Praga Północ	69 981	71 541	73 447	75 016	76 978	79 068	81 910
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>252 672</b>	<b>260 618</b>	<b>268 621</b>	<b>276 135</b>	<b>284 333</b>	<b>293 264</b>	<b>304 306</b>
Białołęka	137 944	148 735	159 069	168 759	177 393	185 002	190 710
Rembertów	24 963	25 239	25 664	26 136	26 549	27 035	27 679
Targówek	128 753	129 038	130 324	132 726	135 929	139 262	141 930
Wawer	77 306	79 211	81 752	84 170	86 077	87 673	89 166
Wesoła	25 460	25 440	25 697	26 150	26 468	26 796	27 054
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>394 427</b>	<b>407 662</b>	<b>422 507</b>	<b>437 942</b>	<b>452 416</b>	<b>465 769</b>	<b>476 539</b>
<b>SUMA</b>	<b>1 916 780</b>	<b>2 008 584</b>	<b>2 100 403</b>	<b>2 192 047</b>	<b>2 283 655</b>	<b>2 375 255</b>	<b>2 466 833</b>

Źródło: BDIK UM

Z założeń wynika, że do roku 2050 w Warszawie przybędzie ponad 550 tys. mieszkańców (wzrost o 28,8%). Prognozowane przyrosty są nierównomierne. Najwięcej mieszkańców przybędzie na Mokotowie (prawie 72 tys. – 31,6%). Największy przyrost względny (prawie 80% - ponad 37 tys.



mieszkańców) będzie miał miejsce na Wilanowie. Najmniej zmieni się liczba mieszkańców w Wesołej (o 6,3% - prawie 1600 osób).

Podział na grupy wiekowe został opracowany tylko dla danych na rok 2050. Przyjęto, że pomiędzy rokiem 2015 a 2050 udział grup wiekowych będzie się zmieniał równomiernie. Standardowo najmłodsza grupa wiekowa to grupa 0-14 lat. Badanie przeprowadzono (i potem zastosowano to konsekwentnie w modelu) z wyłączeniem grupy wiekowej 0-5 lat. Założono, że do wydzielenia grupy wiekowej 0-5 lat z grupy 0-14 lat zostanie przyjęty dla prognoz demograficznych jednolity wskaźnik 0,466 (taki, jaki jest średni dla Warszawy w roku 2014) – patrz Tabela 2-2.

W tabelach poniżej przedstawiono dane o liczbie mieszkańców w podziale na grupy wiekowe i dzielnice dla okresu do roku 2040 (graniczny horyzont prognoz ruchu na potrzeby niniejszego opracowania).

**Tabela 3-4 Prognoza liczby mieszkańców w grupach wiekowych – rok 2020 [osoby]**

Dzielnica	0-5 lat	6-14 lat	15-39 lat	40-59 lat	>60 lat	Ogółem
Mokotów	13 643	15 633	76 053	71 139	51 526	227 994
Ochota	4 842	5 549	29 043	26 791	19 115	85 340
Śródmieście	6 202	7 107	40 702	40 171	29 438	123 620
Wola	9 706	11 122	55 549	49 862	33 597	159 837
Żoliborz	3 077	3 526	17 506	16 592	13 035	53 736
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>37 470</b>	<b>42 938</b>	<b>218 853</b>	<b>204 555</b>	<b>146 710</b>	<b>650 526</b>
Bemowo	10 346	11 855	51 603	43 658	21 525	138 987
Bielany	8 528	9 772	45 414	45 429	30 345	139 488
Ursus	6 069	6 955	25 570	20 883	10 984	70 461
Ursynów	12 423	14 236	62 931	56 306	24 797	170 692
Wilanów	4 650	5 329	18 618	12 882	5 601	47 079
Włochy	3 672	4 207	18 309	17 155	9 104	52 448
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>45 688</b>	<b>52 355</b>	<b>222 445</b>	<b>196 312</b>	<b>102 356</b>	<b>619 155</b>
Praga Południe	11 198	12 832	61 960	61 044	35 656	182 691
Praga Północ	4 309	4 938	24 450	23 909	12 374	69 981
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>15 508</b>	<b>17 771</b>	<b>86 411</b>	<b>84 953</b>	<b>48 030</b>	<b>252 672</b>
Białołęka	13 675	15 671	56 716	39 536	12 346	137 944
Rembertów	1 784	2 045	8 805	8 486	3 843	24 963
Targówek	8 498	9 738	43 483	40 728	26 306	128 753
Wawer	5 869	6 725	25 289	26 062	13 361	77 306
Wesoła	2 088	2 392	8 972	8 480	3 528	25 460
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>31 915</b>	<b>36 572</b>	<b>143 266</b>	<b>123 292</b>	<b>59 383</b>	<b>394 427</b>
<b>SUMA</b>	<b>130 580</b>	<b>149 635</b>	<b>670 975</b>	<b>609 112</b>	<b>356 479</b>	<b>1 916 780</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Tabela 3-5 Prognoza liczby mieszkańców w grupach wiekowych – rok 2025 [osoby]

Dzielnica	0-5 lat	6-14 lat	15-39 lat	40-59 lat	>60 lat	Ogółem
Mokotów	14 929	17 107	79 370	73 650	54 020	239 075
Ochota	5 246	6 012	29 668	27 589	20 069	88 584
Śródmieście	7 107	8 144	42 889	42 136	31 098	131 374
Wola	10 994	12 598	59 329	53 047	36 647	172 615
Żoliborz	3 431	3 932	18 553	17 603	13 857	57 378
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>41 707</b>	<b>47 793</b>	<b>229 809</b>	<b>214 025</b>	<b>155 692</b>	<b>689 027</b>
Bemowo	10 827	12 406	52 206	44 298	24 504	144 241
Bielany	8 937	10 241	45 794	45 664	31 832	142 468
Ursus	6 404	7 338	26 274	22 493	12 829	75 337
Ursynów	12 807	14 676	63 146	57 007	28 713	176 350
Wilanów	5 270	6 039	21 243	15 224	7 345	55 120
Włochy	4 088	4 684	19 902	18 658	10 429	57 761
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>48 332</b>	<b>55 385</b>	<b>228 565</b>	<b>203 343</b>	<b>115 652</b>	<b>651 277</b>
Praga Południe	11 934	13 676	63 095	61 913	38 458	189 077
Praga Północ	4 523	5 183	24 421	23 905	13 510	71 541
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>16 457</b>	<b>18 859</b>	<b>87 516</b>	<b>85 818</b>	<b>51 968</b>	<b>260 618</b>
Białoleka	14 099	16 156	58 463	42 647	17 369	148 735
Rembertów	1 798	2 060	8 670	8 390	4 321	25 239
Targówek	8 618	9 875	42 985	40 080	27 479	129 038
Wawer	5 965	6 836	25 563	26 255	14 592	79 211
Wesoła	2 031	2 328	8 711	8 342	4 029	25 440
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>32 511</b>	<b>37 256</b>	<b>144 392</b>	<b>125 714</b>	<b>67 789</b>	<b>407 662</b>
<b>SUMA</b>	<b>139 008</b>	<b>159 292</b>	<b>690 282</b>	<b>628 900</b>	<b>391 102</b>	<b>2 008 584</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDik UM

Tabela 3-6 Prognoza liczby mieszkańców w grupach wiekowych – rok 2030 [osoby]

Dzielnica	0-5 lat	6-14 lat	15-39 lat	40-59 lat	>60 lat	Ogółem
Mokotów	16 234	18 603	82 419	76 351	56 867	250 474
Ochota	5 697	6 529	30 420	28 531	21 150	92 327
Śródmieście	8 083	9 262	45 103	44 082	32 758	139 289
Wola	12 214	13 997	62 672	56 283	39 890	185 056
Żoliborz	3 812	4 368	19 606	18 641	14 659	61 087
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>46 040</b>	<b>52 759</b>	<b>240 220</b>	<b>223 889</b>	<b>165 324</b>	<b>728 231</b>
Bemowo	11 154	12 782	52 158	44 709	27 582	148 385
Bielany	9 393	10 763	46 336	46 044	33 442	145 977
Ursus	6 711	7 691	27 133	24 136	15 005	80 676
Ursynów	13 017	14 917	62 344	56 910	32 410	179 598
Wilanów	5 765	6 607	23 428	17 593	9 409	62 802
Włochy	4 550	5 214	21 587	20 294	11 960	63 605
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>50 591</b>	<b>57 973</b>	<b>232 985</b>	<b>209 687</b>	<b>129 809</b>	<b>681 044</b>
Praga Południe	12 672	14 521	64 048	62 586	41 346	195 174
Praga Północ	4 762	5 457	24 485	23 987	14 756	73 447
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>17 434</b>	<b>19 978</b>	<b>88 533</b>	<b>86 573</b>	<b>56 102</b>	<b>268 621</b>
Białoleka	14 378	16 476	59 618	45 678	22 918	159 069
Rembertów	1 823	2 089	8 580	8 338	4 835	25 664
Targówek	8 796	10 079	42 666	39 832	28 951	130 324
Wawer	6 103	6 993	26 022	26 635	15 999	81 752
Wesoła	1 998	2 289	8 544	8 294	4 572	25 697
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>33 097</b>	<b>37 926</b>	<b>145 431</b>	<b>128 776</b>	<b>77 276</b>	<b>422 507</b>
<b>SUMA</b>	<b>147 162</b>	<b>168 636</b>	<b>707 169</b>	<b>648 925</b>	<b>428 511</b>	<b>2 100 403</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Tabela 3-7 Prognoza liczby mieszkańców w grupach wiekowych – rok 2035 [osoby]

Dzielnica	0-5 lat	6-14 lat	15-39 lat	40-59 lat	>60 lat	Ogółem
Mokotów	17 560	20 123	85 198	79 209	60 057	262 147
Ochota	6 167	7 066	31 122	29 466	22 260	96 081
Śródmieście	9 120	10 451	47 275	45 944	34 362	147 151
Wola	13 313	15 256	65 286	59 251	43 096	196 202
Żoliborz	4 228	4 845	20 714	19 751	15 480	65 019
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>50 388</b>	<b>57 741</b>	<b>249 595</b>	<b>233 621</b>	<b>175 255</b>	<b>766 600</b>
Bemowo	11 410	13 075	51 883	45 247	30 906	152 522
Bielany	9 889	11 332	46 982	46 512	35 157	149 872
Ursus	6 975	7 993	28 111	25 739	17 518	86 335
Ursynów	13 258	15 193	61 614	56 982	36 377	183 424
Wilanów	6 121	7 014	25 105	19 877	11 710	69 827
Włochy	5 024	5 757	23 171	21 864	13 574	69 391
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>52 677</b>	<b>60 363</b>	<b>236 867</b>	<b>216 223</b>	<b>145 240</b>	<b>711 370</b>
Praga Południe	13 421	15 380	64 887	63 125	44 306	201 119
Praga Północ	4 985	5 712	24 410	23 932	15 978	75 016
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>18 406</b>	<b>21 092</b>	<b>89 297</b>	<b>87 056</b>	<b>60 284</b>	<b>276 135</b>
Białoleka	14 503	16 620	60 151	48 565	28 920	168 759
Rembertów	1 852	2 122	8 496	8 292	5 374	26 136
Targówek	9 043	10 362	42 560	39 983	30 778	132 726
Wawer	6 223	7 131	26 420	26 946	17 451	84 170
Wesoła	1 979	2 268	8 436	8 304	5 164	26 150
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>33 600</b>	<b>38 502</b>	<b>146 062</b>	<b>132 091</b>	<b>87 687</b>	<b>437 942</b>
<b>SUMA</b>	<b>155 070</b>	<b>177 698</b>	<b>721 821</b>	<b>668 991</b>	<b>468 467</b>	<b>2 192 047</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDik UM

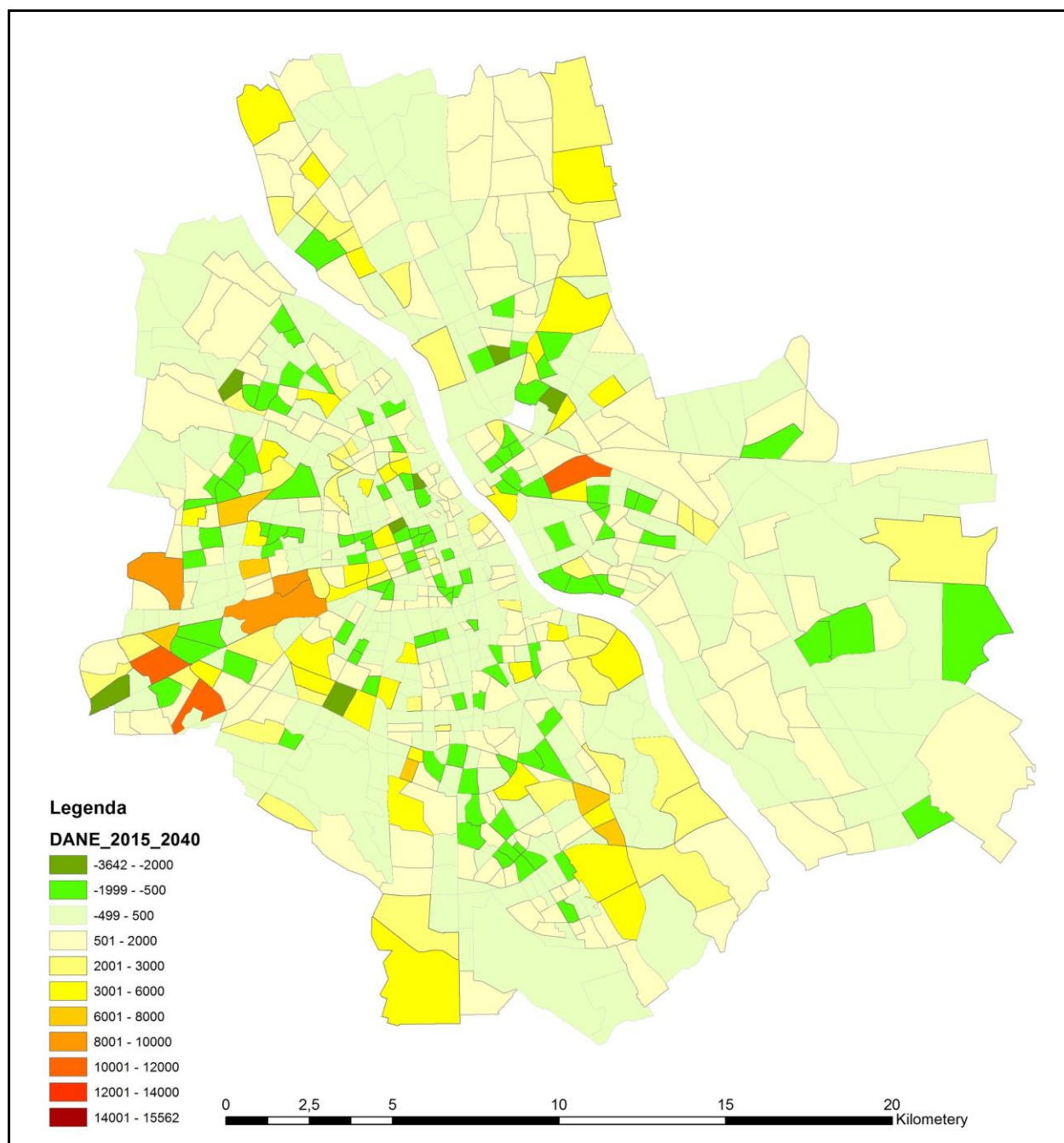
Tabela 3-8 Prognoza liczby mieszkańców w grupach wiekowych – rok 2040 [osoby]

Dzielnica	0-5 lat	6-14 lat	15-39 lat	40-59 lat	>60 lat	Ogółem
Mokotów	18 958	21 724	87 956	82 400	63 719	274 756
Ochota	6 644	7 613	31 727	30 340	23 335	99 659
Śródmieście	10 248	11 744	49 572	47 879	36 024	155 467
Wola	14 314	16 403	67 306	62 009	46 282	206 314
Żoliborz	4 651	5 330	21 724	20 787	16 212	68 704
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>54 815</b>	<b>62 814</b>	<b>258 286</b>	<b>243 415</b>	<b>185 571</b>	<b>804 901</b>
Bemowo	11 644	13 343	51 601	46 084	34 619	157 291
Bielany	10 415	11 935	47 676	47 009	36 945	153 980
Ursus	7 160	8 205	29 026	27 183	20 278	91 853
Ursynów	13 546	15 522	61 017	57 267	40 658	188 010
Wilanów	6 328	7 251	26 228	21 982	14 141	75 929
Włochy	5 497	6 299	24 603	23 315	15 230	74 943
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>54 590</b>	<b>62 556</b>	<b>240 150</b>	<b>222 840</b>	<b>161 871</b>	<b>742 006</b>
Praga Południe	14 211	16 285	65 752	63 669	47 436	207 354
Praga Północ	5 237	6 001	24 438	23 971	17 331	76 978
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>19 448</b>	<b>22 286</b>	<b>90 190</b>	<b>87 640</b>	<b>64 767</b>	<b>284 333</b>
Białoleka	14 446	16 555	59 950	51 199	35 243	177 393
Rembertów	1 877	2 151	8 384	8 221	5 915	26 549
Targówek	9 341	10 705	42 560	40 410	32 913	135 929
Wawer	6 296	7 215	26 637	27 071	18 857	86 077
Wesoła	1 950	2 235	8 279	8 265	5 738	26 468
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>33 912</b>	<b>38 861</b>	<b>145 811</b>	<b>135 166</b>	<b>98 666</b>	<b>452 416</b>
<b>SUMA</b>	<b>162 766</b>	<b>186 517</b>	<b>734 437</b>	<b>689 061</b>	<b>510 875</b>	<b>2 283 655</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Zmiany bezwzględnej liczby mieszkańców w latach 2015-2040 w rejonach komunikacyjnych pokazano na rysunku poniżej.

Rysunek 3-9 Przewidywane zmiany liczby mieszkańców w latach 2015-2040 [osoby]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

### 3.3.1.2 Prognozy liczby zatrudnionych

Prognozę liczby miejsc pracy w podziale na 10 sektorów otrzymano z BDiK UM tylko dla roku 2050.

Do analiz przyjęto podział miejsc pracy na trzy sektory:

- rolnictwo, przemysł i budownictwo + transport i magazynowanie;
- biura + administracja publiczna;
- pozostałe usługi.

Przyjęto, że dla poszczególnych rejonów zmiany liczby miejsc pracy będą następowały równomiernie (o ten sam procent) w latach 2015-2050. Dla rejonów, dla których w roku 2015 nie było miejsc pracy, a w roku 2050 te miejsca się pojawiły, przyjęto, że od roku 2020 co 5 lat w rejonie będzie przybywać 1/7 liczby miejsc pracy z roku 2050 (okres 2015-2050 to 7 pięcioletek). W tabelach poniżej przedstawiono dane o liczbie miejsc pracy w poszczególnych okresach progностycznych do roku 2040 (graniczny horyzont prognoz ruchu na potrzeby niniejszego opracowania).

**Tabela 3-9 Prognoza rozmieszczenia miejsc pracy wg sektorów – rok 2020 [szt.]**

Dzielnica	Przemysł, budownictwo, transport	Biura, administracja	Usługi	SUMA
Mokotów	28 208	91 549	61 697	181 454
Ochota	8 868	33 402	34 240	76 510
Śródmieście	24 612	148 130	75 951	248 694
Wola	30 071	63 586	47 980	141 638
Żoliborz	4 814	13 404	12 296	30 514
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>96 573</b>	<b>350 071</b>	<b>232 164</b>	<b>678 809</b>
Bemowo	7 891	20 352	22 374	50 617
Bielany	13 361	22 044	25 686	61 091
Ursus	7 858	6 926	8 174	22 958
Ursynów	12 343	31 615	35 448	79 407
Wilanów	3 120	10 088	6 024	19 233
Włochy	24 276	27 728	29 279	81 282
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>68 850</b>	<b>118 753</b>	<b>126 985</b>	<b>314 588</b>
Praga Południe	19 095	35 569	39 556	94 220
Praga Północ	10 714	14 262	15 932	40 908
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>29 808</b>	<b>49 832</b>	<b>55 488</b>	<b>135 128</b>
Białoleka	28 007	19 256	21 476	68 738
Rembertów	5 005	5 251	8 543	18 798
Targówek	16 929	19 136	27 697	63 762
Wawer	9 920	14 766	22 933	47 619
Wesoła	2 261	4 775	4 278	11 313
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>62 121</b>	<b>63 183</b>	<b>84 926</b>	<b>210 230</b>
<b>SUMA</b>	<b>257 352</b>	<b>581 839</b>	<b>499 564</b>	<b>1 338 755</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Tabela 3-10 Prognoza rozmieszczenia miejsc pracy wg sektorów – rok 2025 [szt.]

Dzielnica	Przemysł, budownictwo, transport	Biura, administracja	Usługi	SUMA
Mokotów	26 943	92 964	61 990	181 896
Ochota	8 533	34 072	34 837	77 443
Śródmieście	24 303	153 132	78 142	255 578
Wola	29 941	65 140	48 305	143 387
Żoliborz	4 607	13 480	12 117	30 204
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>94 328</b>	<b>358 789</b>	<b>235 391</b>	<b>688 508</b>
Bemowo	7 815	20 993	22 224	51 032
Bielany	14 032	23 373	26 771	64 176
Ursus	8 188	7 263	8 432	23 883
Ursynów	12 338	32 524	36 060	80 923
Wilanów	3 133	10 257	6 100	19 490
Włochy	24 308	29 285	29 740	83 333
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>69 814</b>	<b>123 695</b>	<b>129 328</b>	<b>322 836</b>
Praga Południe	19 000	37 207	41 249	97 456
Praga Północ	10 763	14 800	16 159	41 723
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>29 763</b>	<b>52 008</b>	<b>57 408</b>	<b>139 179</b>
Białołęka	28 120	20 889	22 474	71 484
Rembertów	4 966	5 584	8 740	19 289
Targówek	17 192	20 326	28 633	66 152
Wawer	10 086	15 464	23 507	49 057
Wesoła	2 284	4 968	4 414	11 666
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>62 647</b>	<b>67 232</b>	<b>87 768</b>	<b>217 648</b>
<b>SUMA</b>	<b>256 553</b>	<b>601 723</b>	<b>509 895</b>	<b>1 368 170</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM



Tabela 3-11 Prognoza rozmieszczenia miejsc pracy wg sektorów – rok 2030 [szt.]

Dzielnica	Przemysł, budownictwo, transport	Biura, administracja	Usługi	SUMA
Mokotów	26 158	95 714	62 951	184 822
Ochota	8 380	35 115	35 780	79 275
Śródmieście	24 448	159 609	81 028	265 085
Wola	30 229	67 536	49 293	147 058
Żoliborz	4 518	13 751	12 140	30 408
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>93 732</b>	<b>371 725</b>	<b>241 192</b>	<b>706 649</b>
Bemowo	7 860	21 908	22 465	52 233
Bielany	14 973	25 062	28 101	68 136
Ursus	8 547	7 696	8 751	24 994
Ursynów	12 409	33 862	36 954	83 225
Wilanów	3 167	10 572	6 234	19 974
Włochy	24 683	31 351	30 657	86 691
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>71 639</b>	<b>130 452</b>	<b>133 162</b>	<b>335 253</b>
Praga Południe	19 182	39 329	43 235	101 747
Praga Północ	10 901	15 581	16 639	43 121
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>30 083</b>	<b>54 910</b>	<b>59 875</b>	<b>144 868</b>
Białołęka	28 417	23 035	23 793	75 245
Rembertów	4 946	5 994	9 007	19 947
Targówek	17 568	21 954	29 897	69 418
Wawer	10 322	16 234	24 242	50 798
Wesoła	2 309	5 182	4 560	12 051
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>63 562</b>	<b>72 399</b>	<b>91 499</b>	<b>227 460</b>
<b>SUMA</b>	<b>259 016</b>	<b>629 486</b>	<b>525 728</b>	<b>1 414 231</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Tabela 3-12 Prognoza rozmieszczenia miejsc pracy wg sektorów – rok 2035 [szt.]

Dzielnica	Przemysł, budownictwo, transport	Biura, administracja	Usługi	SUMA
Mokotów	25 836	100 015	64 702	190 553
Ochota	8 425	36 594	37 109	82 128
Śródmieście	25 082	167 843	84 706	277 631
Wola	30 945	70 913	50 997	152 854
Żoliborz	4 551	14 283	12 414	31 248
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>94 839</b>	<b>389 647</b>	<b>249 928</b>	<b>734 414</b>
Bemowo	8 035	23 138	23 131	54 303
Bielany	16 218	27 201	29 726	73 145
Ursus	8 939	8 245	9 135	26 319
Ursynów	12 565	35 745	38 185	86 495
Wilanów	3 225	11 081	6 442	20 748
Włochy	25 414	34 023	32 106	91 543
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>74 396</b>	<b>139 434</b>	<b>138 724</b>	<b>352 554</b>
Praga Południe	19 679	42 040	45 551	107 270
Praga Północ	11 144	16 679	17 424	45 247
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>30 823</b>	<b>58 719</b>	<b>62 974</b>	<b>152 517</b>
Białołęka	28 921	25 834	25 515	80 270
Rembertów	4 945	6 498	9 352	20 795
Targówek	18 075	24 144	31 575	73 793
Wawer	10 642	17 083	25 163	52 889
Wesoła	2 336	5 418	4 717	12 470
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>64 918</b>	<b>78 977</b>	<b>96 322</b>	<b>240 217</b>
<b>SUMA</b>	<b>264 977</b>	<b>666 777</b>	<b>547 948</b>	<b>1 479 702</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Tabela 3-13 Prognoza rozmieszczenia miejsc pracy wg sektorów – rok 2040 [szt.]

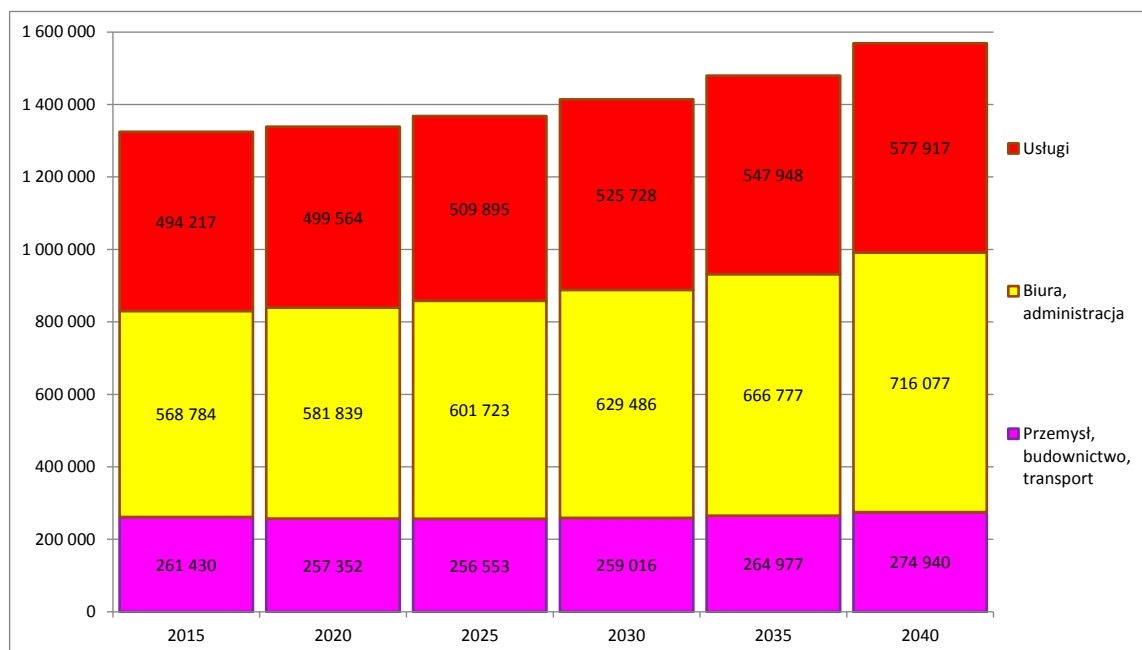
Dzielnica	Przemysł, budownictwo, transport	Biura, administracja	Usługi	SUMA
Mokotów	26 017	106 224	67 432	199 673
Ochota	8 702	38 591	38 878	86 172
Śródmieście	26 274	178 274	89 305	293 852
Wola	32 129	75 480	53 511	161 120
Żoliborz	4 728	15 195	13 036	32 960
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>97 850</b>	<b>413 764</b>	<b>262 162</b>	<b>773 776</b>
Bemowo	8 356	24 734	24 275	57 365
Bielany	17 822	29 911	31 715	79 449
Ursus	9 367	8 936	9 587	27 890
Ursynów	12 820	38 346	39 835	91 002
Wilanów	3 310	11 857	6 753	21 920
Włochy	26 542	37 450	34 228	98 220
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>78 217</b>	<b>151 235</b>	<b>146 394</b>	<b>375 846</b>
Praga Południe	20 551	45 479	48 239	114 269
Praga Północ	11 519	18 220	18 593	48 332
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>32 070</b>	<b>63 699</b>	<b>66 831</b>	<b>162 600</b>
Białołęka	29 663	29 476	27 759	86 898
Rembertów	4 964	7 120	9 785	21 870
Targówek	18 747	27 083	33 795	79 625
Wawer	11 065	18 021	26 305	55 391
Wesoła	2 364	5 678	4 885	12 928
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>66 804</b>	<b>87 379</b>	<b>102 530</b>	<b>256 712</b>
<b>SUMA</b>	<b>274 940</b>	<b>716 077</b>	<b>577 917</b>	<b>1 568 934</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Wg prognoz przekazanych przez BDiK UM przyrost liczby miejsc pracy w latach 2015-2050 wyniesie 18,5%. Zmieni się także struktura tych miejsc. Spadnie udział miejsc pracy w przemyśle, wzrośnie w administracji i w biurach. Udział miejsc pracy w usługach pozostaje mniej więcej na tym samym poziomie – ok 37%.

Na wykresie poniżej pokazano jak zmienia się liczba miejsc pracy w Warszawie w podziale na trzy sektory w okresie analiz, czyli 2015-2040.

Wykres 3-1 Zmiany liczby miejsc pracy w latach 2015-2040 [szt.]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Należy zwrócić uwagę, że wzrost liczby miejsc pracy nie nadąża za spodziewanym wzrostem liczby mieszkańców – (wzrost o 26%). Wpłynie to zatem na spadek dojazdów do Warszawy z zewnątrz.

### 3.3.1.3 Prognozy liczby miejsc w szkołach

Prognozę liczby miejsc nauki w podziale na poziomy szkół otrzymano z BDiK UM tylko dla roku 2050. Przyjęto, że dla poszczególnych rejonów zmiany liczby miejsc nauki będą następowały równomiernie (o ten sam procent) w latach 2015-2050. Dla rejonów, dla których w roku 2015 nie było szkół, a w roku 2050 miejsca nauki się pojawiły, przyjęto, że od roku 2020 co 5 lat w rejonie będzie przybywać 1/7 liczby miejsc nauki z roku 2050 (okres 2015-2050 to 7 pięcioletek). Dodatkowo z miejsc nauki w szkołach wyższych wydzielono miejsca na studiach stacjonarnych przyjęto taki udział studentów stacjonarnych jak w stanie istniejącym (w roku 2015). W tabelach poniżej przedstawiono dane o liczbie miejsc pracy w poszczególnych okresach progностycznych do roku 2040 (graniczny horyzont prognoz ruchu na potrzeby niniejszego opracowania).

Tabela 3-14 Prognoza miejsc nauki w placówkach oświatowych – rok 2020 [szt.]

Dzielnica	Szkoły podstawowe	Gimnazja	Szkoły średnie	Uczelnie wyższe (stacjonarne)
Mokotów	12 884	3 870	10 376	20 123
Ochota	4 577	3 122	6 286	15 230
Śródmieście	6 850	4 999	21 349	44 285
Wola	6 781	3 122	12 695	2 645
Żoliborz	2 428	1 094	4 284	949
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>33 519</b>	<b>16 208</b>	<b>54 991</b>	<b>83 233</b>
Bemowo	7 865	2 216	497	6 430
Bielany	9 301	4 007	5 160	15 977
Ursus	3 935	1 195	410	0
Ursynów	10 442	3 551	3 613	14 099
Wilanów	2 847	1 134	443	0
Włochy	3 148	1 262	772	472
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>37 539</b>	<b>13 365</b>	<b>10 895</b>	<b>36 978</b>
Praga Południe	8 992	3 769	9 599	4 936
Praga Północ	3 859	1 371	4 333	3 267
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>12 851</b>	<b>5 140</b>	<b>13 932</b>	<b>8 202</b>
Białołęka	11 560	4 275	870	306
Rembertów	1 608	661	366	4 267
Targówek	8 768	2 432	2 603	441
Wawer	6 676	2 206	762	0
Wesoła	1 334	1 020	143	0
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>29 946</b>	<b>10 595</b>	<b>4 745</b>	<b>5 013</b>
<b>SUMA</b>	<b>113 855</b>	<b>45 308</b>	<b>84 563</b>	<b>133 427</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Tabela 3-15 Prognoza miejsc nauki w placówkach oświatowych – rok 2025 [szt.]

Dzielnica	Szkoły podstawowe	Gimnazja	Szkoły średnie	Uczelnie wyższe (stacjonarne)
Mokotów	13 663	4 051	10 969	19 046
Ochota	4 457	3 033	6 234	14 392
Śródmieście	7 226	5 416	22 705	42 489
Wola	7 297	3 409	13 531	2 463
Żoliborz	2 533	1 182	4 620	905
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>35 176</b>	<b>17 090</b>	<b>58 060</b>	<b>79 294</b>
Bemowo	8 428	2 478	641	6 093
Bielany	9 799	4 313	5 571	14 885
Ursus	4 390	1 404	498	0
Ursynów	10 760	3 780	3 840	13 379
Wilanów	3 554	1 598	490	0
Włochy	3 553	1 407	808	447
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>40 483</b>	<b>14 981</b>	<b>11 847</b>	<b>34 804</b>
Praga Południe	9 192	3 957	10 223	4 408
Praga Północ	4 038	1 406	4 610	3 150
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>13 230</b>	<b>5 364</b>	<b>14 833</b>	<b>7 558</b>
Białołęka	12 354	4 768	999	312
Rembertów	1 662	692	391	4 040
Targówek	8 802	2 523	2 792	369
Wawer	7 146	2 452	856	0
Wesoła	1 510	1 182	159	0
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>31 475</b>	<b>11 618</b>	<b>5 196</b>	<b>4 721</b>
<b>SUMA</b>	<b>120 364</b>	<b>49 052</b>	<b>89 936</b>	<b>126 376</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Tabela 3-16 Prognoza miejsc nauki w placówkach oświatowych – rok 2030 [szt.]

Dzielnica	Szkoły podstawowe	Gimnazja	Szkoły średnie	Uczelnie wyższe (stacjonarne)
Mokotów	14 523	4 251	11 625	18 028
Ochota	4 364	2 958	6 201	13 623
Śródmieście	7 655	5 891	24 246	40 831
Wola	7 878	3 721	14 498	2 298
Żoliborz	2 648	1 275	5 024	862
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>37 067</b>	<b>18 097</b>	<b>61 594</b>	<b>75 642</b>
Bemowo	9 044	2 760	789	5 773
Bielany	10 355	4 655	6 036	13 958
Ursus	4 859	1 622	591	0
Ursynów	11 108	4 032	4 090	12 696
Wilanów	4 323	2 118	542	0
Włochy	3 998	1 572	853	424
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>43 687</b>	<b>16 759</b>	<b>12 901</b>	<b>32 851</b>
Praga Południe	9 449	4 177	10 902	3 944
Praga Północ	4 229	1 458	4 925	3 038
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>13 677</b>	<b>5 634</b>	<b>15 828</b>	<b>6 982</b>
Białołęka	13 276	5 327	1 131	319
Rembertów	1 723	727	418	3 825
Targówek	8 892	2 621	3 002	309
Wawer	7 687	2 719	954	0
Wesoła	1 711	1 371	176	0
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>33 288</b>	<b>12 766</b>	<b>5 681</b>	<b>4 453</b>
<b>SUMA</b>	<b>127 719</b>	<b>53 255</b>	<b>96 003</b>	<b>119 928</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Tabela 3-17 Prognoza miejsc nauki w placówkach oświatowych – rok 2035 [szt.]

Dzielnica	Szkoły podstawowe	Gimnazja	Szkoły średnie	Uczelnie wyższe (stacjonarne)
Mokotów	15 469	4 471	12 346	17 067
Ochota	4 297	2 898	6 187	12 916
Śródmieście	8 143	6 434	25 999	39 303
Wola	8 531	4 064	15 614	2 148
Żoliborz	2 773	1 375	5 502	822
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>39 213</b>	<b>19 243</b>	<b>65 648</b>	<b>72 256</b>
Bemowo	9 721	3 062	944	5 471
Bielany	10 975	5 039	6 570	13 173
Ursus	5 341	1 848	689	0
Ursynów	11 487	4 310	4 366	12 048
Wilanów	5 167	2 705	599	0
Włochy	4 490	1 759	906	401
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>47 181</b>	<b>18 723</b>	<b>14 075</b>	<b>31 093</b>
Praga Południe	9 765	4 427	11 644	3 534
Praga Północ	4 433	1 524	5 286	2 931
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>14 198</b>	<b>5 951</b>	<b>16 930</b>	<b>6 465</b>
Białołęka	14 321	5 964	1 267	325
Rembertów	1 789	766	447	3 622
Targówek	9 023	2 729	3 235	258
Wawer	8 306	3 012	1 057	0
Wesoła	1 940	1 591	195	0
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>35 378</b>	<b>14 061</b>	<b>6 200</b>	<b>4 206</b>
<b>SUMA</b>	<b>135 971</b>	<b>57 979</b>	<b>102 854</b>	<b>114 019</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM



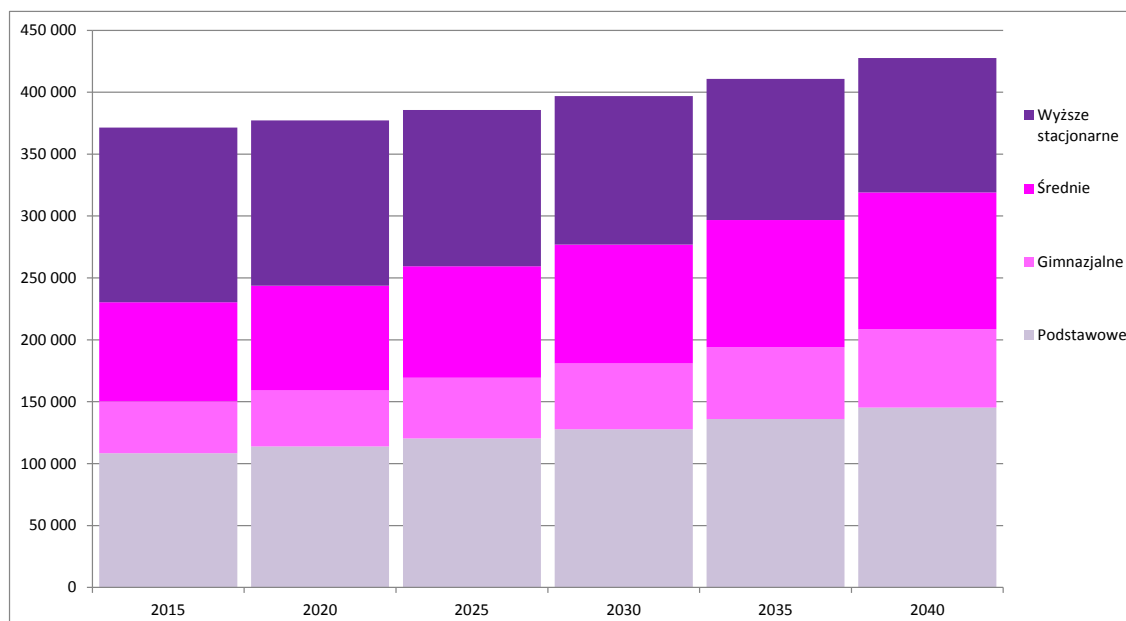
Tabela 3-18 Prognoza miejsc nauki w placówkach oświatowych – rok 2040 [szt.]

Dzielnica	Szkoły podstawowe	Gimnazja	Szkoły średnie	Uczelnie wyższe (stacjonarne)
Mokotów	16 511	4 713	13 138	16 159
Ochota	4 252	2 853	6 192	12 265
Śródmieście	8 699	7 053	27 995	37 897
Wola	9 268	4 442	16 902	2 013
Żoliborz	2 909	1 484	6 064	784
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>41 639</b>	<b>20 544</b>	<b>70 292</b>	<b>69 117</b>
Bemowo	10 467	3 383	1 105	5 185
Bielany	11 665	5 473	7 191	12 506
Ursus	5 839	2 083	793	0
Ursynów	11 898	4 616	4 673	11 433
Wilanów	6 101	3 380	663	0
Włochy	5 035	1 972	970	380
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>51 005</b>	<b>20 906</b>	<b>15 395</b>	<b>29 505</b>
Praga Południe	10 145	4 708	12 454	3 169
Praga Północ	4 654	1 606	5 703	2 828
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>14 798</b>	<b>6 314</b>	<b>18 157</b>	<b>5 997</b>
Białołęka	15 486	6 699	1 407	332
Rembertów	1 864	811	477	3 430
Targówek	9 187	2 845	3 491	217
Wawer	9 014	3 334	1 166	0
Wesoła	2 200	1 847	217	0
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>37 752</b>	<b>15 535</b>	<b>6 757</b>	<b>3 978</b>
<b>SUMA</b>	<b>145 194</b>	<b>63 300</b>	<b>110 601</b>	<b>108 596</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

Na wykresie poniżej pokazano zmiany liczby miejsc nauki w placówkach oświatowych w latach 2015-2040.

Wykres 3-2 Zmiana liczby miejsc nauki w latach 2015-2040 [szt.]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDik UM

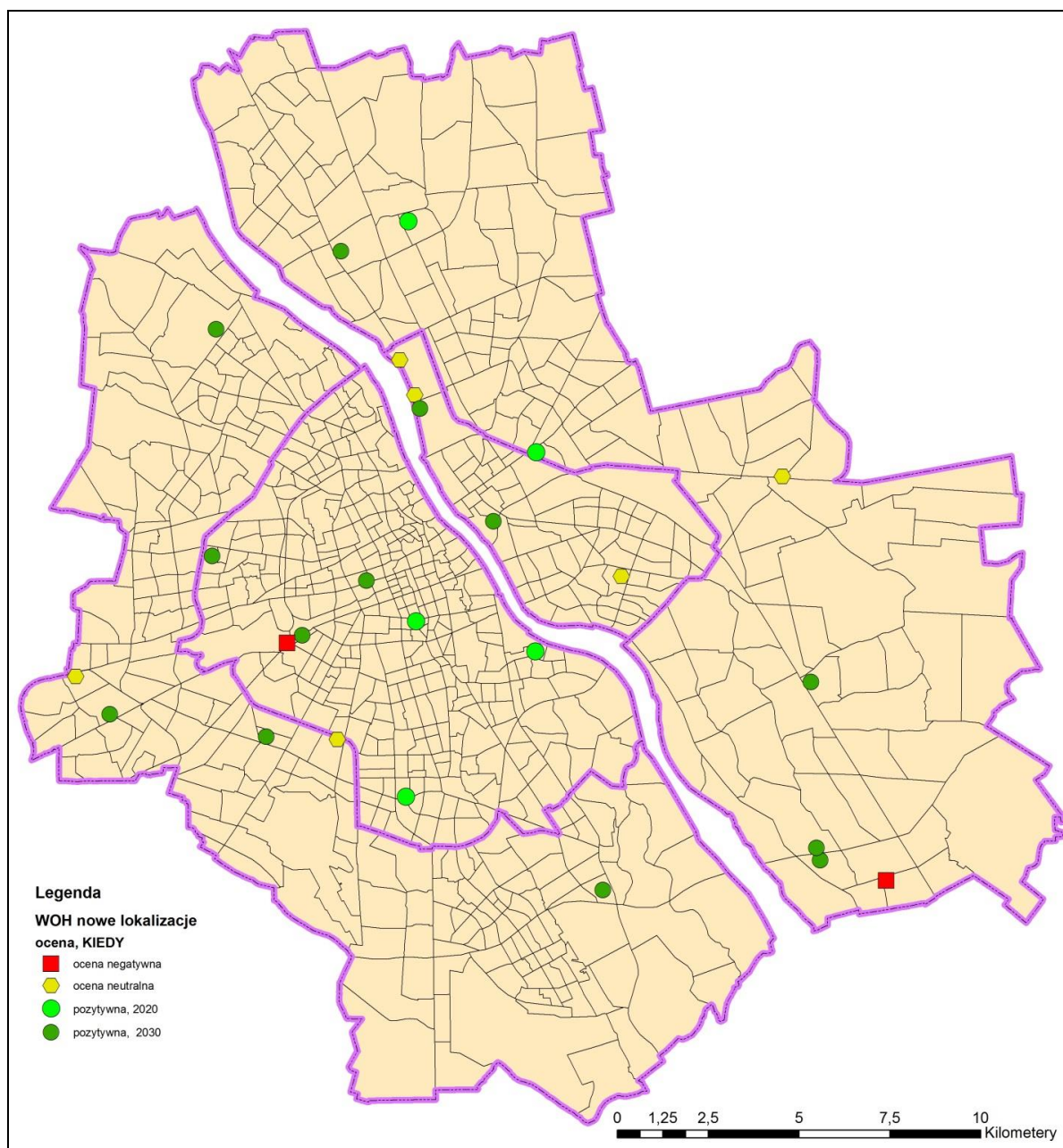
Przyjęto, że liczba miejsc nauki będzie odwzorowywać liczbę podróży do szkoły.

### 3.3.1.4 Zmiany w rozmieszczeniu WOH

Analizy przyrostów powierzchni wielkopowierzchniowych obiektów handlowych (WOH) oparto na wykonanym na zlecenie Biura Architektury i Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy opracowaniu pt. „Analiza możliwości budowy na terenie Warszawy nowych obiektów handlu wielkopowierzchniowego (tj. obiektów o powierzchni sprzedaży powyżej 2.000 m<sup>2</sup>) wraz z prognozą skutków ich budowy w odniesieniu do 26 nowych lokalizacji”. Opracowanie zostało wykonane w roku 2013 przez firmę AECOM.

Ogółem w opracowaniu przeanalizowano z wykorzystaniem analizy wielokryterialnej 26 potencjalnych lokalizacji WOH. Poszczególne lokalizacje uzyskały ocenę pozytywną, neutralną lub negatywną. Położenie lokalizacji i ich charakterystykę przedstawiono na rysunku poniżej (Rysunek 3-10). Przyjęto, że do roku 2040 powstaną centra handlowe we wszystkich lokalizacjach, które w ocenie wielokryterialnej uzyskały ocenę pozytywną. Pojawia się oczywiście pytanie, w których latach pojawią się poszczególne obiekty. Na rysunku dla lokalizacji ocenionych pozytywnie pokazano autorskie propozycje lat realizacji. Przyjęto, że w pierwszym etapie zrealizowane zostaną inwestycje polegające na rozbudowie istniejących centrów lub takie, co do których wiadomo, że są bliskie ukończenia – np. Hala Koszyki. Dla obiektów zdefiniowanych jako średnie przyjęto powierzchnię 30 000 m<sup>2</sup>, a dla dużych 50 000m<sup>2</sup>.

Rysunek 3-10 Rozmieszczenie potencjalnych wielkopowierzchniowych obiektów handlowych



Źródło: opracowanie własne

Dodatkowe powierzchnie WOH przypisano do odpowiednich rejonów komunikacyjnych. Suma powierzchni w podziale na dzielnice i obszary w poszczególnych horyzontach czasowych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3-19 Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe w dzielnicach do roku 2040 [m<sup>2</sup>]

Dzielnica	Powierzchnia WOH – rok 2020	Powierzchnia WOH – rok 2030	Powierzchnia WOH – rok 2040
Mokotów	281 424	281 424	281 424
Ochota	288 951	318 951	318 951
Śródmieście	600 298	600 298	600 298
Wola	326 999	366 999	366 999
Żoliborz	8 780	8 780	8 780
<b>Centrum lewobrzeżne</b>	<b>1 506 452</b>	<b>1 576 452</b>	<b>1 576 452</b>
Bemowo	116 395	116 395	116 395
Bielany	32 078	62 078	62 078
Ursus	57 968	87 968	87 968
Ursynów	156 350	156 350	156 350
Wilanów	15 556	45 556	45 556
Włochy	244 974	274 974	274 974
<b>Pozostałe lewobrzeżne</b>	<b>623 321</b>	<b>743 321</b>	<b>743 321</b>
Praga Południe	237 574	237 574	237 574
Praga Północ	114 963	174 963	174 963
<b>Centrum prawobrzeżne</b>	<b>352 537</b>	<b>412 537</b>	<b>412 537</b>
Białołęka	200 659	230 659	230 659
Rembertów	0	0	0
Targówek	273 842	273 842	273 842
Wawer	36 256	166 256	166 256
Wesoła	0	0	0
<b>Pozostałe prawobrzeżne</b>	<b>510 757</b>	<b>670 757</b>	<b>670 757</b>
<b>SUMA</b>	<b>2 993 067</b>	<b>3 403 067</b>	<b>3 403 067</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDiK UM

### 3.3.1.5 Zmiany ruchu pojazdów na kordonie Warszawy

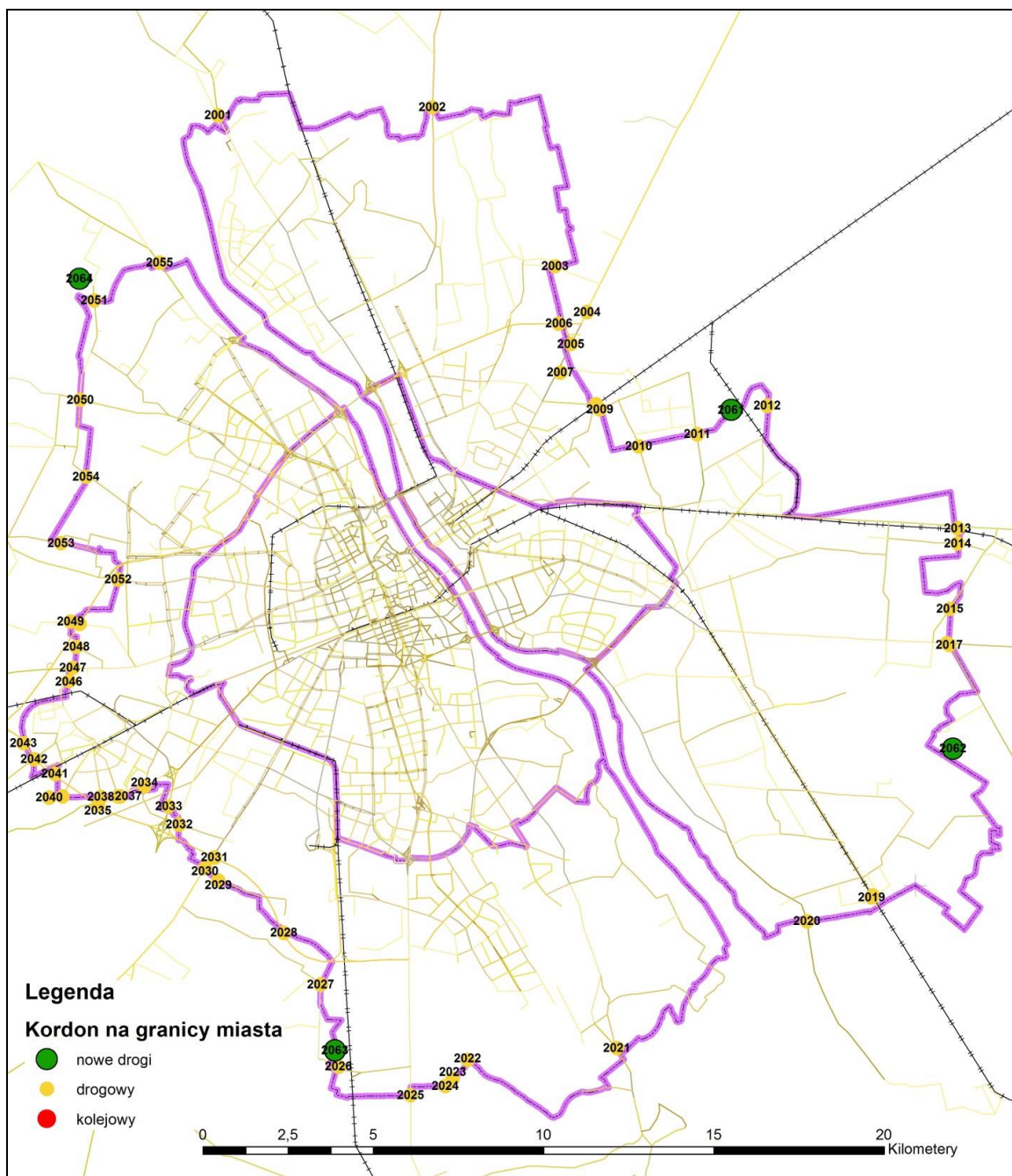
Zmiany ruchu na kordonie Warszawy będą wynikały z kilku powodów. Wystąpi typowy wzrost ruchu powodowany czynnikami ekonomiczno-społecznymi. Wystąpią także zmiany w obciążeniu poszczególnych wlotów wynikające z budowy nowych wlotów do miasta tras wyższego rzędu (dróg ekspresowych). Zgodnie z danymi uzyskanymi z BDiK należy się spodziewać, że w roku 2020 pojawią się nowe wloty

- Południowa Obwodnica Warszawy, odcinek Puławska – Lubelska/S17 (S2) – nowy wlot nr 2062;
- Trasa N-S, odcinek POW/S2 – Grójec (S7) – nowy wlot nr 2063;
- Obwodnica Marek (S8) – droga poza granicami administracyjnymi miasta;
- Wschodnia Obwodnica Warszawy od węzła 'Piłsudskiego' w Markach do węzła 'Lubelska' (S17) – nowy wlot nr 2061;

- Rozbudowa drogi nr 17 na odcinku Zakręt – Wiązowna (S17) – droga po istniejącym śladzie, wykorzystany wlot nr 2017.

W roku 2025 pojawi się jeszcze jeden dodatkowy wlot - trasa N-S, odcinek trasa AK/S8 – Czosiów (S7) któremu przypisano nowy numer 2064. Numerację starych i nowych węzłów kordonowych przedstawiono na rysunku poniżej.

Rysunek 3-11 Lokalizacja nowych rejonów kordonowych



Źródło: opracowanie własne

Analizę zmian ruchu na kordonie Warszawy przeprowadzono korzystając z Krajowego Modelu Ruchu. Takie podejście pozwala na uwzględnienie zmian w natężeniach ruchu na wlotach spowodowanego



pojawieniem się nowych tras (np. spadek ruchu na Puławskiej i w węźle 'Opacz' po wybudowaniu nowego wlotu drogi S7 od południa). Przyjęto także, że podział samochodów na kategorie w godzinach szczytu będzie zgodny z wynikami pomiarów. Dla odcinków nieuwzględnionych w Krajowym Modelu Ruchu przyjęto wskaźniki wzrostu ruchu różne dla odcinków, na których pomiar wykonany w 2015 roku był mniejszy i większy niż 100 pojazdów na godzinę. Wskaźniki te przedstawiają się następująco:

	Potok <=100	Potok >100
• 2020/2015	1,15	1,10
• 2025/2015	1,32	1,21
• 2030/2015	1,52	1,33
• 2040/2015	2,01	1,61

Prognozy ruchu w godzinie szczytu porannego na kordonie Warszawy, osobno dla ruchu wjazdowego i wyjazdowego, przedstawiono w tabelach poniżej.

**Tabela 3-20 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch z miasta – rok 2020 [poj/h]**

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1245	85	95	75	<b>1500</b>
2002	Płochocińska	735	85	85	25	<b>930</b>
2003	Lewandów	270	25	5	0	<b>300</b>
2004	Piłsudskiego (Marki)	690	55	35	30	<b>810</b>
2007	Bystra	195	35	25	25	<b>280</b>
2008	Łodygowa	185	0	5	0	<b>190</b>
2009	Janowiecka	280	25	25	0	<b>330</b>
2010	Chełmżyńska	275	20	5	0	<b>300</b>
2011	Żołnierska	560	70	30	0	<b>660</b>
2012	Czwartaków/Mokry Ług	10	10	0	0	<b>20</b>
2013	Okuniewska	205	30	15	0	<b>250</b>
2014	Wesoła Armii Krajowej	70	0	0	0	<b>70</b>
2015	Piłsudskiego (Sulejówek)	285	30	15	0	<b>330</b>
2016	Trakt Brzeski	985	30	60	35	<b>1110</b>
2017	Szosa Lubelska	1830	350	240	0	<b>2420</b>
2018	Patriotów wschodnia	155	40	20	15	<b>230</b>
2019	Patriotów zachodnia	160	0	0	0	<b>160</b>
2020	Wał Miedzeszyński	2400	130	130	30	<b>2690</b>
2021	Przyczółkowa	1005	110	50	5	<b>1170</b>
2022	Jagielska	25	5	0	0	<b>30</b>
2023	Bażancia	280	10	10	0	<b>300</b>
2024	Kuropatwy	40	0	0	0	<b>40</b>
2025	Puławska	1 380	90	35	25	<b>1 530</b>

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2026	Karczunkowska	380	40	25	5	450
2027	Baletowa	160	5	5	0	170
2028	Kinetyczna/Złote Łany	50	0	0	0	50
2029	Olszowa (Rybie)	1 230	125	255	40	1 650
2030	Aleja Krakowska	1 535	90	100	25	1 750
2032	Szyszkowa	370	20	10	0	400
2034	Ryżowa	220	10	0	0	230
2036	Al. Jerozolimskie	1 330	105	105	30	1 570
2039	Regulska	170	0	0	0	170
2040	Dworcowa/Bodycha	190	20	0	0	210
2041	Piastowska	475	40	20	5	540
2042	Warszawska	1 110	80	20	110	1 320
2044	A2 Konotopa	2 595	185	75	5	2 860
2047	Pończyńska	675	70	20	5	770
2048	Sochaczewska	20	0	0	0	20
2049	Szeligowska	30	0	0	0	30
2050	Górczewska	1 475	55	55	45	1 630
2051	Dobrzańskiego	210	10	0	0	220
2052	Radiowa	465	25	10	0	500
2053	Arkuszowa	370	60	10	10	450
2054	Trenów	425	80	0	5	510
2055	Pułkowa	1 090	120	35	35	1 280
2061	S17 w. 'Zielonka I' - w. 'Rembertów'	510	40	30	10	590
2062	S2 do w. 'Lubelska'	1 580	130	95	35	1 840
2063	S7 do w. 'Warszawa Południe'	1 555	125	95	35	1 810
2064	S7 do w. 'Wólka Węglowa'	-	-	-	-	-
	<b>SUMA</b>	<b>31 505</b>	<b>2 670</b>	<b>1 850</b>	<b>665</b>	<b>39 690</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3-21 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch do miasta - rok 2020 [poj/h]

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1 310	170	65	45	1 590
2002	Płochocińska	965	115	95	25	1 200
2003	Lewandów	320	20	0	0	340
2004	Piłsudskiego (Marki)	1 185	60	30	45	1 320
2007	Bystra	735	40	10	25	810
2008	Łodygowa	335	0	5	0	340
2009	Janowiecka	1 570	65	25	0	1 660
2010	Chełmżyńska	270	25	10	5	310
2011	Żołnierska	1 260	140	60	10	1 470
2012	Czwartaków/Mokry Ług	270	30	0	0	300



Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2013	Okuniewska	475	40	15	0	<b>530</b>
2014	Wesoła Armii Krajowej	285	5	5	15	<b>310</b>
2015	Piłsudskiego (Sulejówek)	470	25	15	0	<b>510</b>
2016	Trakt Brzeski	995	50	90	15	<b>1 150</b>
2017	Szosa Lubelska	2 225	80	135	10	<b>2 450</b>
2018	Patriotów wschodnia	320	45	25	30	<b>420</b>
2019	Patriotów zachodnia	305	15	20	20	<b>360</b>
2020	Wał Miedzeszyński	3 540	110	20	20	<b>3 690</b>
2021	Przyczółkowa	1 485	165	75	15	<b>1 740</b>
2022	Jagielska	630	0	0	0	<b>630</b>
2023	Bażancia	480	20	10	0	<b>510</b>
2024	Kuropatwy	190	10	0	0	<b>200</b>
2025	Puławska	1 625	85	55	25	<b>1 790</b>
2026	Karczunkowska	795	15	25	5	<b>840</b>
2027	Baletowa	420	60	0	0	<b>480</b>
2028	Kinetyczna/Złote Łany	590	20	0	0	<b>610</b>
2029	Olszowa (Rybie)	1 280	245	515	50	<b>2 090</b>
2030	Aleja Krakowska	2 015	275	225	45	<b>2 560</b>
2032	Szyszkowa	415	10	10	5	<b>440</b>
2034	Ryżowa	330	10	0	0	<b>340</b>
2036	Al. Jerozolimskie	1 610	115	150	45	<b>1 920</b>
2039	Regulska	245	10	0	5	<b>260</b>
2040	Dworcowa/Bodycha	290	20	0	0	<b>310</b>
2041	Piastowska	1 040	65	20	5	<b>1 130</b>
2042	Warszawska	2 665	150	55	90	<b>2 960</b>
2044	A2 Konotopa	3 240	555	400	5	<b>4 200</b>
2047	Półczyńska	875	20	10	5	<b>910</b>
2048	Sochaczewska	30	0	0	0	<b>30</b>
2049	Szeligowska	60	0	0	0	<b>60</b>
2050	Górczewska	1 280	30	15	35	<b>1 360</b>
2051	Dobrzańskiego	590	55	0	15	<b>660</b>
2052	Radiowa	805	45	20	0	<b>870</b>
2053	Arkuszowa	610	70	10	10	<b>700</b>
2054	Trenów	840	70	10	0	<b>920</b>
2055	Pułkowa	2 390	105	80	35	<b>2 610</b>
2061	S17 w. 'Zielonka I' - w. 'Rembertów'	845	60	45	10	<b>960</b>
2062	S2 do w. 'Lubelska'	1 665	125	85	25	<b>1 900</b>
2063	S7 do w. 'Warszawa Południe'	1 865	135	95	25	<b>2 120</b>
2064	S7 do w. 'Wólka Węglowa'	-	-	-	-	-
	<b>SUMA</b>	<b>48 035</b>	<b>3 850</b>	<b>2 535</b>	<b>720</b>	<b>54 870</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3-22 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch z miasta – rok 2025 [poj/h]

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1 380	95	105	80	<b>1 660</b>
2002	Płochocińska	795	90	90	25	<b>1 000</b>
2003	Lewandów	315	35	10	0	<b>360</b>
2004	Piłsudskiego (Marki)	780	60	40	30	<b>910</b>
2007	Bystra	235	40	35	30	<b>340</b>
2008	Łodygowa	215	0	5	0	<b>220</b>
2009	Janowiecka	310	30	30	0	<b>370</b>
2010	Chełmżyńska	435	35	5	5	<b>480</b>
2011	Żołnierska	605	75	30	0	<b>710</b>
2012	Czwartaków/Mokry Ług	15	15	0	0	<b>30</b>
2013	Okuniewska	250	40	20	0	<b>310</b>
2014	Wesoła Armii Krajowej	80	0	0	0	<b>80</b>
2015	Piłsudskiego (Sulejówek)	330	35	15	0	<b>380</b>
2016	Trakt Brzeski	1 125	35	65	45	<b>1 270</b>
2017	Szosa Lubelska	2 090	400	275	5	<b>2 770</b>
2018	Patriotów wschodnia	270	70	35	25	<b>400</b>
2019	Patriotów zachodnia	220	0	0	0	<b>220</b>
2020	Wał Miedzeszyński	2 645	145	145	35	<b>2 970</b>
2021	Przyczółkowa	1 040	110	55	5	<b>1 210</b>
2022	Jagielska	30	10	0	0	<b>40</b>
2023	Bażancia	335	10	10	5	<b>360</b>
2024	Kuropatwy	50	0	0	0	<b>50</b>
2025	Puławska	1 605	110	45	30	<b>1 790</b>
2026	Karczunkowska	425	45	30	10	<b>510</b>
2027	Baletowa	160	5	5	0	<b>170</b>
2028	Kinetyczna/Złote Łany	70	0	0	0	<b>70</b>
2029	Olszowa (Rybie)	1 470	150	310	50	<b>1 980</b>
2030	Aleja Krakowska	1 830	105	120	35	<b>2 090</b>
2032	Szyszkowa	450	20	10	0	<b>480</b>
2034	Ryżowa	270	10	0	0	<b>280</b>
2036	Al. Jerozolimskie	1 455	115	115	35	<b>1 720</b>
2039	Regulska	190	0	0	0	<b>190</b>
2040	Dworcowa/Bodycha	225	25	0	0	<b>250</b>
2041	Piastowska	570	50	25	5	<b>650</b>
2042	Warszawska	1 050	75	20	105	<b>1 250</b>
2044	A2 Konotopa	3 040	220	90	10	<b>3 360</b>
2047	Połczyńska	770	80	20	10	<b>880</b>
2048	Sochaczewska	30	0	0	0	<b>30</b>
2049	Szeligowska	40	0	0	0	<b>40</b>

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2050	Górczewska	1 720	65	65	50	<b>1 900</b>
2051	Dobrzańskiego	250	10	0	0	<b>260</b>
2052	Radiowa	440	20	10	0	<b>470</b>
2053	Arkuszowa	235	35	5	5	<b>280</b>
2054	Trenów	160	30	0	0	<b>190</b>
2055	Pułkowa	985	105	30	30	<b>1 150</b>
2061	S17 w. 'Zielonka I' - w. 'Rembertów'	540	40	30	10	<b>620</b>
2062	S2 do w. 'Lubelska'	1 785	145	110	40	<b>2 080</b>
2063	S7 do w. 'Warszawa Południe'	1 820	150	110	40	<b>2 120</b>
2064	S7 do w. 'Wólka Węglowa'	430	30	25	5	<b>490</b>
	<b>SUMA</b>	<b>35 565</b>	<b>2 970</b>	<b>2 145</b>	<b>760</b>	<b>41 440</b>

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 3-23 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch do miasta – rok 2025 [poj/h]**

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1 450	190	70	50	<b>1 760</b>
2002	Płochocińska	1 030	125	100	25	<b>1 280</b>
2003	Lewandów	385	25	0	0	<b>410</b>
2004	Piłsudskiego (Marki)	1 335	70	35	50	<b>1 490</b>
2007	Bystra	885	50	15	30	<b>980</b>
2008	Łodygowa	375	0	5	0	<b>380</b>
2009	Janowiecka	1 755	75	30	0	<b>1 860</b>
2010	Chełmżyńska	430	40	15	15	<b>500</b>
2011	Żołnierska	1 365	150	65	10	<b>1 590</b>
2012	Czwartaków/Mokry Ług	305	35	0	0	<b>340</b>
2013	Okuniewska	570	50	20	0	<b>640</b>
2014	Wesoła Armii Krajowej	295	5	5	15	<b>320</b>
2015	Piłsudskiego (Sulejówek)	545	25	20	0	<b>590</b>
2016	Trakt Brzeski	1 130	60	105	15	<b>1 310</b>
2017	Szosa Lubelska	2 535	90	155	10	<b>2 790</b>
2018	Patriotów wschodnia	530	80	40	50	<b>700</b>
2019	Patriotów zachodnia	425	20	30	25	<b>500</b>
2020	Wał Miedzeszyński	3 920	120	20	20	<b>4 080</b>
2021	Przyczółkowa	1 550	170	75	15	<b>1 810</b>
2022	Jagielska	730	0	0	0	<b>730</b>
2023	Bażancia	575	25	10	0	<b>610</b>
2024	Kuropatwy	210	10	0	0	<b>220</b>
2025	Puławska	1 900	100	60	30	<b>2 090</b>
2026	Karczunkowska	895	15	30	10	<b>950</b>
2027	Baletowa	430	60	0	0	<b>490</b>

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2028	Kinetyczna/Złote Łany	675	25	0	0	<b>700</b>
2029	Olszowa (Rybie)	1 530	295	620	65	<b>2 510</b>
2030	Aleja Krakowska	2 405	330	270	55	<b>3 060</b>
2032	Szyszkowa	505	10	10	5	<b>530</b>
2034	Ryżowa	400	10	0	0	<b>410</b>
2036	Al. Jerozolimskie	1 770	125	165	50	<b>2 110</b>
2039	Regulska	275	10	0	5	<b>290</b>
2040	Dworcowa/Bodycha	345	25	0	0	<b>370</b>
2041	Piastowska	1 255	75	25	5	<b>1 360</b>
2042	Warszawska	2 530	145	55	90	<b>2 820</b>
2044	A2 Konotopa	3 810	655	470	5	<b>4 940</b>
2047	Połczyńska	1 010	20	10	10	<b>1 050</b>
2048	Sochaczewska	40	0	0	0	<b>40</b>
2049	Szeligowska	70	0	0	0	<b>70</b>
2050	Górczewska	1 485	35	15	45	<b>1 580</b>
2051	Dobrzańskiego	705	65	0	20	<b>790</b>
2052	Radiowa	765	45	20	0	<b>830</b>
2053	Arkuszowa	380	40	5	5	<b>430</b>
2054	Trenów	315	25	0	0	<b>340</b>
2055	Pułkowa	2 145	95	70	30	<b>2 340</b>
2061	S17 w. 'Zielonka I' - w. 'Rembertów'	890	65	45	10	<b>1 010</b>
2062	S2 do w. 'Lubelska'	1 880	140	100	30	<b>2 150</b>
2063	S7 do w. 'Warszawa Południe'	2 175	160	115	30	<b>2 480</b>
2064	S7 do w. 'Wólka Węglowa'	880	65	45	10	<b>1 000</b>
	<b>SUMA</b>	<b>53 795</b>	<b>4 050</b>	<b>2 945</b>	<b>840</b>	<b>61 630</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3-24 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch z miasta – rok 2030 [poj/h]

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1 485	100	115	90	<b>1 790</b>
2002	Płochocińska	1 135	130	130	35	<b>1 430</b>
2003	Lewandów	360	40	10	0	<b>410</b>
2004	Piłsudskiego (Marki)	865	65	45	35	<b>1 010</b>
2007	Bystra	275	50	40	35	<b>400</b>
2008	Łodygowa	245	0	5	0	<b>250</b>
2009	Janowiecka	410	35	35	0	<b>480</b>
2010	Chelmżyńska	465	35	5	5	<b>510</b>
2011	Żołnierska	635	80	35	0	<b>750</b>
2012	Czwartaków/Mokry Ług	15	15	0	0	<b>30</b>
2013	Okuniewska	325	50	25	0	<b>400</b>

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2014	Wesoła Armii Krajowej	90	0	0	0	<b>90</b>
2015	Piłsudskiego (Sulejówek)	370	40	20	0	<b>430</b>
2016	Trakt Brzeski	1 235	40	75	50	<b>1 400</b>
2017	Szosa Lubelska	2 365	455	315	5	<b>3 140</b>
2018	Patriotów wschodnia	240	65	30	25	<b>360</b>
2019	Patriotów zachodnia	250	5	0	5	<b>260</b>
2020	Wał Miedzeszyński	3 050	170	170	40	<b>3 430</b>
2021	Przyczółkowa	1 185	130	65	10	<b>1 390</b>
2022	Jagielska	35	15	0	0	<b>50</b>
2023	Bażancia	385	15	15	5	<b>420</b>
2024	Kuropatwy	60	0	0	0	<b>60</b>
2025	Puławska	1 755	120	50	35	<b>1 960</b>
2026	Karczunkowska	430	50	30	10	<b>520</b>
2027	Baletowa	140	5	5	0	<b>150</b>
2028	Kinetyczna/Złote Łany	80	0	0	0	<b>80</b>
2029	Olszowa (Rybie)	1 690	175	355	60	<b>2 280</b>
2030	Aleja Krakowska	2 215	130	145	40	<b>2 530</b>
2032	Szyszkowa	520	25	10	5	<b>560</b>
2034	Ryżowa	305	15	0	0	<b>320</b>
2036	Al. Jerozolimskie	1 855	150	150	45	<b>2 200</b>
2039	Regulska	200	0	0	0	<b>200</b>
2040	Dworcowa/Bodycha	260	30	0	0	<b>290</b>
2041	Piastowska	655	60	30	5	<b>750</b>
2042	Warszawska	1 170	85	25	120	<b>1 400</b>
2044	A2 Konotopa	3 305	240	95	10	<b>3 650</b>
2047	Pończyńska	790	80	20	10	<b>900</b>
2048	Sochaczewska	30	0	0	0	<b>30</b>
2049	Szeligowska	30	0	0	0	<b>30</b>
2050	Górczewska	1 940	75	75	60	<b>2 150</b>
2051	Dobrzańskiego	290	10	0	0	<b>300</b>
2052	Radiowa	390	20	10	0	<b>420</b>
2053	Arkuszkowa	270	40	5	5	<b>320</b>
2054	Trenów	180	30	0	0	<b>210</b>
2055	Pułkowa	1 145	125	35	35	<b>1 340</b>
2061	S17 w. 'Zielonka I' - w. 'Rembertów'	615	50	35	10	<b>710</b>
2062	S2 do w. 'Lubelska'	2 225	180	135	50	<b>2 590</b>
2063	S7 do w. 'Warszawa Południe'	2 185	180	135	50	<b>2 550</b>
2064	S7 do w. 'Wólka Węglowa'	520	40	30	10	<b>600</b>
	<b>SUMA</b>	<b>40 670</b>	<b>3 450</b>	<b>2 510</b>	<b>900</b>	<b>47 530</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3-25 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch do miasta – rok 2030 [poj/h]

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1 565	205	75	55	<b>1 900</b>
2002	Płochocińska	1 470	175	150	35	<b>1 830</b>
2003	Lewandów	435	30	0	5	<b>470</b>
2004	Piłsudskiego (Marki)	1 485	75	35	55	<b>1 650</b>
2007	Bystra	1 025	60	20	35	<b>1 140</b>
2008	Łodygowa	445	0	5	0	<b>450</b>
2009	Janowiecka	2 285	95	40	0	<b>2 420</b>
2010	Chełmżyńska	455	45	15	15	<b>530</b>
2011	Żołnierska	1 450	160	70	10	<b>1 690</b>
2012	Czwartaków/Mokry Ług	355	45	0	0	<b>400</b>
2013	Okuniewska	750	65	25	0	<b>840</b>
2014	Wesoła Armii Krajowej	335	5	5	15	<b>360</b>
2015	Piłsudskiego (Sulejówek)	615	30	20	5	<b>670</b>
2016	Trakt Brzeski	1 250	65	115	20	<b>1 450</b>
2017	Szosa Lubelska	2 870	105	180	15	<b>3 170</b>
2018	Patriotów wschodnia	485	75	35	45	<b>640</b>
2019	Patriotów zachodnia	490	25	35	30	<b>580</b>
2020	Wał Miedzeszyński	4 520	140	25	25	<b>4 710</b>
2021	Przyczółkowa	1 765	195	90	20	<b>2 070</b>
2022	Jagielska	840	0	0	0	<b>840</b>
2023	Bażancia	655	30	15	0	<b>700</b>
2024	Kuropatwy	245	15	0	0	<b>260</b>
2025	Puławska	2 080	110	70	30	<b>2 290</b>
2026	Karczunkowska	915	15	30	10	<b>970</b>
2027	Baletowa	370	50	0	0	<b>420</b>
2028	Kinetyczna/Złote Łany	780	30	0	0	<b>810</b>
2029	Olszowa (Rybie)	1 760	340	715	75	<b>2 890</b>
2030	Aleja Krakowska	2 915	400	330	65	<b>3 710</b>
2032	Szyszkowa	575	15	15	5	<b>610</b>
2034	Ryżowa	465	15	0	0	<b>480</b>
2036	Al. Jerozolimskie	2 255	160	215	70	<b>2 700</b>
2039	Regulska	285	10	0	5	<b>300</b>
2040	Dworcowa/Bodycha	400	30	0	0	<b>430</b>
2041	Piastowska	1 435	90	25	10	<b>1 560</b>
2042	Warszawska	2 820	160	60	100	<b>3 140</b>
2044	A2 Konotopa	4 130	710	510	10	<b>5 360</b>
2047	Połczyńska	1 030	20	10	10	<b>1 070</b>
2048	Sochaczewska	50	0	0	0	<b>50</b>
2049	Szeligowska	60	0	0	0	<b>60</b>

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2050	Górczewska	1 680	40	20	50	<b>1 790</b>
2051	Dobrzańskiego	810	80	0	20	<b>910</b>
2052	Radiowa	670	40	20	0	<b>730</b>
2053	Arkuszowa	430	50	5	5	<b>490</b>
2054	Trenów	355	30	5	0	<b>390</b>
2055	Pułkowa	2 510	110	85	35	<b>2 740</b>
2061	S17 w. 'Zielonka I' - w. 'Rembertów'	1 020	75	50	15	<b>1 160</b>
2062	S2 do w. 'Lubelska'	2 345	175	125	35	<b>2 680</b>
2063	S7 do w. 'Warszawa Południe'	2 605	195	140	40	<b>2 980</b>
2064	S7 do w. 'Wólka Węglowa'	1 070	80	55	15	<b>1 220</b>
	<b>SUMA</b>	<b>61 610</b>	<b>4 670</b>	<b>3 440</b>	<b>990</b>	<b>70 710</b>

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 3-26 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch z miasta – rok 2035 [poj/h]**

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1 705	225	80	60	<b>2 070</b>
2002	Płochocińska	1 760	215	180	45	<b>2 200</b>
2003	Lewandów	505	40	0	5	<b>550</b>
2004	Piłsudskiego (Marki)	1 655	85	40	60	<b>1 840</b>
2007	Bystra	1 190	70	20	40	<b>1 320</b>
2008	Łodygowa	530	0	10	0	<b>540</b>
2009	Janowiecka	2 700	115	45	0	<b>2 860</b>
2010	Chelmżyńska	525	50	20	15	<b>610</b>
2011	Żołnierska	1 505	165	70	10	<b>1 750</b>
2012	Czwartaków/Mokry Ług	410	50	0	0	<b>460</b>
2013	Okuniewska	815	70	25	0	<b>910</b>
2014	Wesoła Armii Krajowej	870	20	20	50	<b>960</b>
2015	Piłsudskiego (Sulejówek)	685	35	25	5	<b>750</b>
2016	Trakt Brzeski	1 370	70	130	20	<b>1 590</b>
2017	Szosa Lubelska	3 280	120	205	15	<b>3 620</b>
2018	Patriotów wschodnia	1 020	160	80	100	<b>1 360</b>
2019	Patriotów zachodnia	935	50	65	60	<b>1 110</b>
2020	Wał Miedzeszyński	4 965	155	30	30	<b>5 180</b>
2021	Przyczółkowa	1 905	210	95	20	<b>2 230</b>
2022	Jagielska	980	0	0	0	<b>980</b>
2023	Bażancia	770	35	15	0	<b>820</b>
2024	Kuropatwy	285	15	0	0	<b>300</b>
2025	Puławska	2 400	125	80	35	<b>2 640</b>
2026	Karczunkowska	1 120	20	40	10	<b>1 190</b>
2027	Baletowa	595	85	0	0	<b>680</b>



Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2028	Kinetyczna/Złote Łany	905	35	0	0	<b>940</b>
2029	Olszowa (Rybie)	2 050	395	830	85	<b>3 360</b>
2030	Aleja Krakowska	3 585	490	405	80	<b>4 560</b>
2032	Szyszkowa	675	15	15	5	<b>710</b>
2034	Ryżowa	540	15	0	5	<b>560</b>
2036	Al. Jerozolimskie	2 625	185	250	80	<b>3 140</b>
2039	Regulska	340	15	0	5	<b>360</b>
2040	Dworcowa/Bodycha	465	35	0	0	<b>500</b>
2041	Piastowska	1 675	105	30	10	<b>1 820</b>
2042	Warszawska	3 280	185	70	115	<b>3 650</b>
2044	A2 Konotopa	4 390	755	545	10	<b>5 700</b>
2047	Pończyńska	1 195	25	10	10	<b>1 240</b>
2048	Sochaczewska	60	0	0	0	<b>60</b>
2049	Szeligowska	80	0	0	0	<b>80</b>
2050	Górczewska	1 950	50	20	60	<b>2 080</b>
2051	Dobrzańskiego	945	90	0	25	<b>1 060</b>
2052	Radiowa	775	45	20	0	<b>840</b>
2053	Arkuszowa	510	55	5	10	<b>580</b>
2054	Trenów	840	70	10	0	<b>920</b>
2055	Pułkowa	3 085	135	105	45	<b>3 370</b>
2061	S17 w. 'Zielonka I' - w. 'Rembertów'	1 180	85	60	15	<b>1 340</b>
2062	S2 do w. 'Lubelska'	2 815	210	150	45	<b>3 220</b>
2063	S7 do w. 'Warszawa Południe'	3 090	230	165	45	<b>3 530</b>
2064	S7 do w. 'Wólka Węglowa'	1 305	95	70	20	<b>1 490</b>
	<b>SUMA</b>	<b>72 840</b>	<b>5 505</b>	<b>4 035</b>	<b>1 250</b>	<b>83 630</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3-27 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch do miasta – rok 2035 [poj/h]

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1 620	110	125	95	<b>1 950</b>
2002	Płochocińska	1 355	160	160	45	<b>1 720</b>
2003	Lewandów	420	45	15	0	<b>480</b>
2004	Piłsudskiego (Marki)	960	75	55	40	<b>1 130</b>
2007	Bystra	315	55	45	45	<b>460</b>
2008	Łodygowa	290	0	10	0	<b>300</b>
2009	Janowiecka	480	45	45	0	<b>570</b>
2010	Chelmżyńska	535	40	10	5	<b>590</b>
2011	Żołnierska	660	85	35	0	<b>780</b>
2012	Czwartaków/Mokry Ług	20	20	0	0	<b>40</b>
2013	Okuniewska	350	55	25	0	<b>430</b>

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2014	Wesoła Armii Krajowej	225	0	0	5	<b>230</b>
2015	Piłsudskiego (Sulejówek)	415	50	25	0	<b>490</b>
2016	Trakt Brzeski	1 350	45	80	55	<b>1 530</b>
2017	Szosa Lubelska	2 695	520	360	5	<b>3 580</b>
2018	Patriotów wschodnia	515	135	65	55	<b>770</b>
2019	Patriotów zachodnia	475	10	5	10	<b>500</b>
2020	Wał Miedzeszyński	3 355	185	185	45	<b>3 770</b>
2021	Przyczółkowa	1 280	140	70	10	<b>1 500</b>
2022	Jagielska	45	15	0	0	<b>60</b>
2023	Bażancia	455	15	15	5	<b>490</b>
2024	Kuropatwy	70	0	0	0	<b>70</b>
2025	Puławska	2 025	140	55	40	<b>2 260</b>
2026	Karczunkowska	530	60	40	10	<b>640</b>
2027	Baletowa	220	10	10	0	<b>240</b>
2028	Kinetyczna/Złote Łany	90	0	0	0	<b>90</b>
2029	Olszowa (Rybie)	1 960	205	415	70	<b>2 650</b>
2030	Aleja Krakowska	2 720	160	180	50	<b>3 110</b>
2032	Szyszkowa	600	30	15	5	<b>650</b>
2034	Ryżowa	360	15	0	5	<b>380</b>
2036	Al. Jerozolimskie	2 160	175	175	50	<b>2 560</b>
2039	Regulska	240	0	0	0	<b>240</b>
2040	Dworcowa/Bodycha	305	35	0	0	<b>340</b>
2041	Piastowska	770	70	35	5	<b>880</b>
2042	Warszawska	1 365	100	25	140	<b>1 630</b>
2044	A2 Konotopa	3 515	255	100	10	<b>3 880</b>
2047	Pończyńska	915	90	25	10	<b>1 040</b>
2048	Sochaczewska	40	0	0	0	<b>40</b>
2049	Szeligowska	40	0	0	0	<b>40</b>
2050	Górczewska	2 255	85	85	65	<b>2 490</b>
2051	Dobrzańskiego	330	15	0	5	<b>350</b>
2052	Radiowa	450	20	10	0	<b>480</b>
2053	Arkuszowa	320	50	5	5	<b>380</b>
2054	Trenów	425	80	0	5	<b>510</b>
2055	Pułkowa	1 405	155	45	45	<b>1 650</b>
2061	S17 w. 'Zielonka I' - w. 'Rembertów'	710	55	40	15	<b>820</b>
2062	S2 do w. 'Lubelska'	2 670	220	160	60	<b>3 110</b>
2063	S7 do w. 'Warszawa Południe'	2 590	210	160	60	<b>3 020</b>
2064	S7 do w. 'Wólka Węglowa'	635	50	35	10	<b>730</b>
	<b>SUMA</b>	<b>47 530</b>	<b>4 090</b>	<b>2 945</b>	<b>1 085</b>	<b>55 650</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3-28 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch z miasta – rok 2040 [poj/h]

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1 740	120	135	105	<b>2 100</b>
2002	Płochocińska	1 580	185	185	50	<b>2 000</b>
2003	Lewandów	470	50	15	5	<b>540</b>
2004	Piłsudskiego (Marki)	1 055	80	60	45	<b>1 240</b>
2007	Bystra	355	65	50	50	<b>520</b>
2008	Łodygowa	340	0	10	0	<b>350</b>
2009	Janowiecka	550	50	50	0	<b>650</b>
2010	Chełmżyńska	605	45	10	10	<b>670</b>
2011	Żołnierska	690	85	35	0	<b>810</b>
2012	Czwartaków/Mokry Ług	20	20	0	0	<b>40</b>
2013	Okuniewska	370	60	30	0	<b>460</b>
2014	Wesoła Armii Krajowej	360	0	0	10	<b>370</b>
2015	Piłsudskiego (Sulejówek)	455	55	25	5	<b>540</b>
2016	Trakt Brzeski	1 470	45	90	55	<b>1 660</b>
2017	Szosa Lubelska	3 025	585	405	5	<b>4 020</b>
2018	Patriotów wschodnia	770	210	105	85	<b>1 170</b>
2019	Patriotów zachodnia	690	15	10	15	<b>730</b>
2020	Wał Miedzeszyński	3 655	205	205	45	<b>4 110</b>
2021	Przyczółkowa	1 365	150	75	10	<b>1 600</b>
2022	Jagielska	45	15	0	0	<b>60</b>
2023	Bażancia	515	15	15	5	<b>550</b>
2024	Kuropatwy	80	0	0	0	<b>80</b>
2025	Puławska	2 285	155	65	45	<b>2 550</b>
2026	Karczunkowska	630	70	45	15	<b>760</b>
2027	Baletowa	300	10	10	0	<b>320</b>
2028	Kinetyczna/Złote Łany	100	0	0	0	<b>100</b>
2029	Olszowa (Rybie)	2 235	235	470	80	<b>3 020</b>
2030	Aleja Krakowska	3 220	190	210	60	<b>3 680</b>
2032	Szyszkowa	675	35	15	5	<b>730</b>
2034	Ryżowa	405	20	0	5	<b>430</b>
2036	Al. Jerozolimskie	2 460	200	200	60	<b>2 920</b>
2039	Regulska	270	0	0	0	<b>270</b>
2040	Dworcowa/Bodycha	345	35	0	0	<b>380</b>
2041	Piastowska	870	80	40	10	<b>1 000</b>
2042	Warszawska	1 545	115	30	160	<b>1 850</b>
2044	A2 Konotopa	3 710	270	110	10	<b>4 100</b>
2047	Połczyńska	1 035	105	30	10	<b>1 180</b>
2048	Sochaczewska	40	0	0	0	<b>40</b>
2049	Szeligowska	50	0	0	0	<b>50</b>

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2050	Górczewska	2 555	100	100	75	<b>2 830</b>
2051	Dobrzańskiego	380	15	0	5	<b>400</b>
2052	Radiowa	505	25	10	0	<b>540</b>
2053	Arkuszowa	365	55	5	5	<b>430</b>
2054	Trenów	675	130	0	5	<b>810</b>
2055	Pułkowa	1 670	180	50	50	<b>1 950</b>
2061	S17 w. 'Zielonka I' - w. 'Rembertów'	805	65	45	15	<b>930</b>
2062	S2 do w. 'Lubelska'	3 115	255	190	70	<b>3 630</b>
2063	S7 do w. 'Warszawa Południe'	2 990	245	180	65	<b>3 480</b>
2064	S7 do w. 'Wólka Węglowa'	740	60	45	15	<b>860</b>
	<b>SUMA</b>	<b>54 180</b>	<b>4 705</b>	<b>3 360</b>	<b>1 265</b>	<b>63 510</b>

Źródło: opracowanie własne

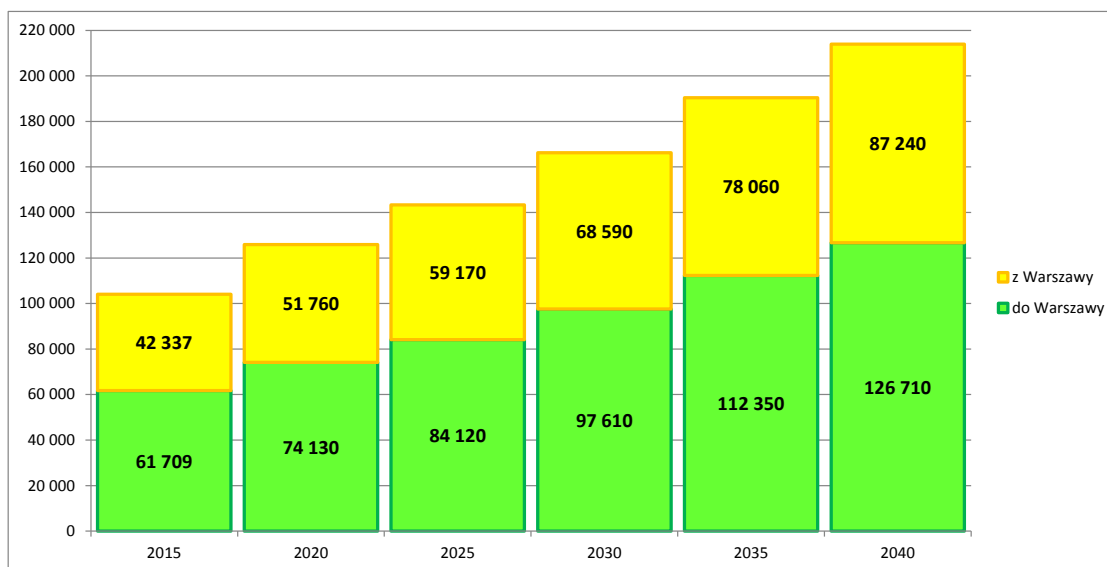
**Tabela 3-29 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch do miasta – rok 2040 [poj/h]**

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2001	Modlińska	1 830	245	90	65	<b>2 230</b>
2002	Płochocińska	2 055	250	205	50	<b>2 560</b>
2003	Lewandów	570	45	0	5	<b>620</b>
2004	Piłsudskiego (Marki)	1 810	95	45	70	<b>2 020</b>
2007	Bystra	1 340	80	25	45	<b>1 490</b>
2008	Łodygowa	610	0	10	0	<b>620</b>
2009	Janowiecka	3 105	130	55	0	<b>3 290</b>
2010	Chełmżyńska	590	60	20	20	<b>690</b>
2011	Żołąnierska	1 550	175	75	10	<b>1 810</b>
2012	Czwartaków/Mokry Ług	465	55	0	0	<b>520</b>
2013	Okuniewska	865	75	30	0	<b>970</b>
2014	Wesoła Armii Krajowej	1 410	30	30	80	<b>1 550</b>
2015	Piłsudskiego (Sulejówek)	760	40	25	5	<b>830</b>
2016	Trakt Brzeski	1 480	80	140	20	<b>1 720</b>
2017	Szosa Lubelska	3 675	135	230	20	<b>4 060</b>
2018	Patriotów wschodnia	1 550	245	120	155	<b>2 070</b>
2019	Patriotów zachodnia	1 375	75	100	90	<b>1 640</b>
2020	Wał Miedzeszyński	5 415	165	30	30	<b>5 640</b>
2021	Przyczółkowa	2 035	225	100	20	<b>2 380</b>
2022	Jagielska	1 110	0	0	0	<b>1 110</b>
2023	Bażanica	875	35	20	0	<b>930</b>
2024	Kuropatwy	320	20	0	0	<b>340</b>
2025	Puławska	2 705	145	90	40	<b>2 980</b>
2026	Karczunkowska	1 325	25	45	15	<b>1 410</b>
2027	Baletowa	815	115	0	0	<b>930</b>

Nr pkt	Nazwa	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe	autobusy	Razem
2028	Kinetyczna/Złote Łany	1 030	40	0	0	<b>1 070</b>
2029	Olszowa (Rybie)	2 330	450	945	95	<b>3 820</b>
2030	Aleja Krakowska	4 245	580	480	95	<b>5 400</b>
2032	Szyszkowa	760	20	20	10	<b>810</b>
2034	Ryżowa	605	20	0	5	<b>630</b>
2036	Al. Jerozolimskie	2 985	210	285	90	<b>3 570</b>
2039	Regulska	385	15	0	10	<b>410</b>
2040	Dworcowa/Bodycha	530	40	0	0	<b>570</b>
2041	Piastowska	1 905	120	35	10	<b>2 070</b>
2042	Warszawska	3 735	215	80	130	<b>4 160</b>
2044	A2 Konotopa	4 645	800	575	10	<b>6 030</b>
2047	Pończyńska	1 345	30	15	10	<b>1 400</b>
2048	Sochaczewska	60	0	0	0	<b>60</b>
2049	Szeligowska	90	0	0	0	<b>90</b>
2050	Górczewska	2 215	55	25	65	<b>2 360</b>
2051	Dobrzańskiego	1 075	105	0	30	<b>1 210</b>
2052	Radiowa	875	50	25	0	<b>950</b>
2053	Arkuszowa	580	65	5	10	<b>660</b>
2054	Trenów	1 320	110	15	5	<b>1 450</b>
2055	Pułkowa	3 660	160	125	55	<b>4 000</b>
2061	S17 w. 'Zielonka I' - w. 'Rembertów'	1 325	95	70	20	<b>1 510</b>
2062	S2 do w. 'Lubelska'	3 280	245	175	50	<b>3 750</b>
2063	S7 do w. 'Warszawa Południe'	3 560	265	190	55	<b>4 070</b>
2064	S7 do w. 'Wólka Węglowa'	1 535	115	80	20	<b>1 750</b>
	<b>SUMA</b>	<b>83 715</b>	<b>6 350</b>	<b>4 630</b>	<b>1 515</b>	<b>96 210</b>

Źródło: opracowanie własne

Wykres 3-3 Zmiany ruchu pojazdów na granicy Warszawy w szczycie porannym [poj/h]



Źródło: opracowanie własne

### 3.3.2 Generacja ruchu

#### 3.3.2.1 Podróże wewnętrzne po Warszawie

##### Motywacja dom-praca

Dla danych dla każdego roku prognozy sprawdzono bilans demograficzny (patrz Rozdział 2.3.2.1) i opracowano równania generacji ruchu.

##### Rok 2020

$$L = (1\,916\,780 - 130\,580) \times 0,5885 + 252\,000 = 1\,303\,179$$

$$P = 0,925 \times 1\,338\,755 + 25\,000 + 40\,000 = 1\,303\,349$$

Przyjęto, że wskaźnik aktywności zawodowej i absencji utrzyma się na takim poziomie, na jakim był przyjmowany dla modelu w roku 2015. Wyjazdy do pracy poza Warszawę i liczba bezrobotnych także utrzymają się na tym samym poziomie co w 2015 roku. Spadnie liczba dojazdów do Warszawy z zewnątrz. Przyjęto, że część osób dojeżdżających do pracy spoza miasta przeprowadzi się do Warszawy. Suma podróży wewnętrznych w średni dzień roboczy wynosić będzie 909 500.

Równanie generacji ruchu będzie przedstawiać się następująco:

$$P_i = M_{i15-39} \times 0,740 + M_{i40-60} \times 0,472 + M_{i>60} \times 0,352$$

$$A_i = Z_i \times 0,290 + Z_{Bi} \times 0,896$$

##### Rok 2025

$$L = (2\,008\,584 - 139\,008) \times 0,5885 + 230\,000 = 1\,330\,246$$

$$P = 0,925 \times 1\,368\,170 + 25\,000 + 40\,000 = 1\,330\,558$$

Przyjęto, że wskaźnik aktywności zawodowej i absencji utrzyma się na takim poziomie, na jakim był przyjmowany dla modelu w roku 2015. Wyjazdy do pracy poza Warszawę i liczba bezrobotnych także utrzymają się na tym samym poziomie co w 2015 roku. Będzie miał miejsce dalszy spadek liczby dojazdów do Warszawy z zewnątrz. Przyjęto, że część osób dojeżdżających do pracy spoza miasta przeprowadzi się do Warszawy.

Suma podróży wewnętrznych w średni dzień roboczy wynosić będzie 954 900.

Równanie generacji ruchu będzie przedstawiać się następująco:

$$P_i = M_{i15-39} \times 0,740 + M_{i40-60} \times 0,489 + M_{i>60} \times 0,350$$

$$A_i = Z_i \times 0,306 + Z_{Bi} \times 0,892$$

#### **Rok 2030**

$$L = (2\ 100\ 403 - 147\ 162) \times 0,5885 + 224\ 000 = 1\ 373\ 482$$

$$P = 0,925 \times 1\ 414\ 231 + 25\ 000 + 40\ 000 = 1\ 373\ 163$$

Przyjęto, że wskaźnik aktywności zawodowej i absencji utrzyma się na takim poziomie, na jakim był przyjmowany dla modelu w roku 2015. Wyjazdy do pracy poza Warszawę i liczba bezrobotnych także utrzymają się na tym samym poziomie co w 2015 roku. Będzie miał miejsce dalszy, nieznaczny spadek liczby dojazdów do Warszawy z zewnątrz. Przyjęto, że część osób dojeżdżających do pracy spoza miasta przeprowadzi się do Warszawy.

Suma podróży wewnętrznych w średni dzień roboczy wynosić będzie 1 000 500.

Równanie generacji ruchu będzie przedstawiać się następująco:

$$P_i = M_{i15-39} \times 0,740 + M_{i40-60} \times 0,511 + M_{i>60} \times 0,340$$

$$A_i = Z_i \times 0,310 + Z_{Bi} \times 0,893$$

#### **Rok 2035**

$$L = (2\ 192\ 047 - 155\ 070) \times 0,5885 + 235\ 000 = 1\ 433\ 761$$

$$P = 0,925 \times 1\ 479\ 702 + 25\ 000 + 40\ 000 = 1\ 433\ 724$$

Przyjęto, że wskaźnik aktywności zawodowej i absencji utrzyma się na takim poziomie, na jakim był przyjmowany dla modelu w roku 2015. Wyjazdy do pracy poza Warszawę i liczba bezrobotnych także utrzymają się na tym samym poziomie co w 2015 roku. Wystąpi nieznaczny wzrost liczby dojazdów do Warszawy z zewnątrz. Suma podróży wewnętrznych w średni dzień roboczy wynosić będzie 1 046 200.

Równanie generacji ruchu będzie przedstawiać się następująco:

$$P_i = M_{i15-39} \times 0,740 + M_{i40-60} \times 0,535 + M_{i>60} \times 0,330$$

$$A_i = Z_i \times 0,307 + Z_{Bi} \times 0,888$$



**Rok 2040**

$$L = (2\ 283\ 655 - 162\ 766) \times 0,5885 + 260\ 000 = 1\ 508\ 144$$

$$P = 0,925 \times 1\ 568\ 934 + 25\ 000 + 40\ 000 = 1\ 508\ 264$$

Przyjęto, że wskaźnik aktywności zawodowej i absencji utrzyma się na takim poziomie, na jakim był przyjmowany dla modelu w roku 2015. Wyjazdy do pracy poza Warszawę i liczba bezrobotnych także utrzymają się na tym samym poziomie co w 2015 roku. Wystąpi dalszy wzrost liczby dojazdów do Warszawy z zewnątrz – prognozowany przyrost miejsc pracy jest szybszy, niż przyrost mieszkańców.

Suma podróży wewnętrznych w średni dzień roboczy wynosić będzie 1 090 900. Równanie generacji ruchu będzie przedstawiać się następująco:

$$P_i = M_{i15-39} \times 0,740 + M_{i40-60} \times 0,570 + M_{i>60} \times 0,320$$

$$A_i = Z_i \times 0,307 + Z_{Bi} \times 0,863$$

**Motywacja praca-dom**

Przyjęto, że wskaźnik powrotów z pracy do domu będzie stały. Macierz podróży praca dom zostanie wyliczona przez transpozycję macierzy dom-praca i przemnożenie jej przez 0,913. Nie ma zatem konieczności ustalania równań generacji ruchu dla podróży w tej motywacji (patrz Rozdział 2.3.2.1).

**Motywacja dom-nauka**

Dla każdego roku prognozy sprawdzono bilans miejsc w szkołach i młodzieży oraz sporządzono równania generacji ruchu osobno dla uczniów szkół podstawowych i gimnazjalnych i osobno dla szkół średnich i wyższych (patrz Rozdział 2.3.2.1).

**Rok 2020**

Szkoły podstawowe i gimnazja – suma podróży osób 147 200.

$$P_i = 0,984 \times M_{i6-14}$$

$$A_i = 0,925 \times (N_{Pi} + N_{Gi})$$

Szkoły średnie i wyższe – suma podróży osób 131 100. Przyjęto, że udział podróży spoza miasta spadnie z 40% do 35% liczby miejsc nauki.

$$P_i = 0,196 \times M_{i15-39}$$

$$A_i = 0,601 \times (N_{Si} + N_{Wi})^{15}$$

<sup>15</sup> Liczba miejsc nauki w szkołach wyższych dotyczy jedynie studentów stacjonarnych.

**Rok 2025**

Szkoły podstawowe i gimnazja – suma podróży osób 156 700.

$$P_i = 0,984 \times M_{i6-14}$$

$$A_i = 0,925 \times (N_{Pi} + N_{Gi})$$

Szkoły średnie i wyższe – suma podróży osób 134 100. Przyjęto, że udział podróży spoza miasta spadnie do 33% liczby miejsc nauki.

$$P_i = 0,195 \times M_{i15-39}$$

$$A_i = 0,620 \times (N_{Si} + N_{Wi})$$

**Rok 2030**

Szkoły podstawowe i gimnazja – suma podróży osób 167 400.

$$P_i = 0,993 \times M_{i6-14}$$

$$A_i = 0,925 \times (N_{Pi} + N_{Gi})$$

Szkoły średnie i wyższe – suma podróży osób 135 800. Przyjęto, że udział podróży spoza miasta spadnie do 32% liczby miejsc nauki.

$$P_i = 0,192 \times M_{i15-39}$$

$$A_i = 0,629 \times (N_{Si} + N_{Wi})$$

**Rok 2035**

Szkoły podstawowe i gimnazja – suma podróży osób 179 400.

$$P_i = 1,009 \times M_{i6-14}$$

$$A_i = 0,925 \times (N_{Pi} + N_{Gi})$$

Szkoły średnie i wyższe – suma podróży osób 136 400. Przyjęto, że udział podróży spoza miasta utrzyma się na poziomie 32% liczby miejsc nauki.

$$P_i = 0,189 \times M_{i15-39}$$

$$A_i = 0,629 \times (N_{Si} + N_{Wi})$$

**Rok 2040**

Szkoły podstawowe i gimnazja – suma podróży osób 192 900.

$$P_i = 1,034 \times M_{i6-14}$$

$$A_i = 0,925 \times (N_{Pi} + N_{Gi})$$

Szkoły średnie i wyższe – suma podróży osób 137 900. Przyjęto, że udział podróży spoza miasta utrzyma się na poziomie 32% liczby miejsc nauki.

$$P_i = 0,187 \times M_{i15-39}$$

$$A_i = 0,629 \times (N_{Si} + N_{Wi})$$

### **Motywacja nauka-dom**

Przyjęto, że wskaźnik powrotów ze szkół i uczelni do domu będzie stały. Macierz podróży nauka dom zostanie wyliczona przez transpozycję macierzy dom-nauka i przemnożenie jej przez 0,912. Nie ma zatem konieczności ustalania równań generacji ruchu dla podróży w tej motywacji (patrz Rozdział 2.3.2.1).

### **Motywacja dom-inne**

Dla motywacji dom-inne przyjęto, że ruchliwość mieszkańca starszego niż 6 lat będzie stała i będzie wynosić, tak jak w modelu 2015 - 0,307 podróży na dobę. Równania generacji i absorpcji ruchu oraz wielkości liczby podróży osób w dzień powszedni pokazano dla poszczególnych lat prognozy poniżej.

#### **Rok 2020**

Suma podróży osób 548 400.

$$P_i = 0,307 \times M_{i>6}$$

$$A_i = 0,841 \times Z_{Ui} + 0,044 \times Pow_{WOH}$$

#### **Rok 2025**

Suma podróży osób 574 000.

$$P_i = 0,307 \times M_{i>6}$$

$$A_i = 0,869 \times Z_{Ui} + 0,045 \times Pow_{WOH}$$

#### **Rok 2030**

Suma podróży osób 599 600.

$$P_i = 0,307 \times M_{i>6}$$

$$A_i = 0,891 \times Z_{Ui} + 0,045 \times Pow_{WOH}$$

#### **Rok 2035**

Suma podróży osób 625 400.

$$P_i = 0,307 \times M_{i>6}$$

$$A_i = 0,902 \times Z_{Ui} + 0,04 \times Pow_{WOH}$$

**Rok 2040**

Suma podróży osób 651 100.

$$P_i = 0,307 \times M_{i>6}$$

$$A_i = 0,900 \times Z_{Ui} + 0,04 \times Pow_{woH}$$

**Motywacja inne-dom**

Nie jest konieczne wyliczanie generacji ruchu dla tej motywacji. Macierz podróży dla tej motywacji zostanie wyliczona przez transpozycję macierzy dom-inne i przemnożenie jej przez wskaźnik powrotów.

Wskaźnik powrotów został oszacowany odrębnie dla każdego roku prognozy, tak, aby suma podróży rozpoczynanych w domu i kończonych w domu była taka sama. Oszacowanie takie jest konieczne ze względu na inne proporcje podróży obligatoryjnych wynikające ze zmiennej w czasie proporcji różnych grup wiekowych mieszkańców.

**Tabela 3-30 Wskaźniki powrotów dla motywacji inne-dom**

Rok	Wskaźnik
2020	1,189
2025	1,189
2030	1,190
2035	1,190
2040	1,192

Źródło: opracowanie własne

**Motywacje nie związane z domem**

Dla motywacji tej przyjęto wskaźnik ruchliwości wg WBR 2015 – wynosi ona 0,190. Przyjęto, że będzie ona stała dla wszystkich lat prognozy. Dobowe wielkości ruchu osób i równania generacji ruchu dla poszczególnych lat prognozy przedstawiono poniżej.

**Rok 2020**

Suma podróży osób 339 400.

$$A_i = 0,1 \times Z_i + 0,318 \times Z_{Ui} + 0,08 \times Z_{Bi}$$

$$P_i = 0,1 \times Z_i + 0,318 \times Z_{Ui} + 0,08 \times Z_{Bi}$$

**Rok 2025**

Suma podróży osób 355 200.

$$A_i = 0,105 \times Z_i + 0,320 \times Z_{Ui} + 0,08 \times Z_{Bi}$$

$$P_i = 0,105 \times Z_i + 0,320 \times Z_{Ui} + 0,08 \times Z_{Bi}$$

**Rok 2030**

Suma podróży osób 371 100.

$$A_i = 0,107 \times Z_i + 0,322 \times Z_{Ui} + 0,08 \times Z_{Bi}$$

$$P_i = 0,107 \times Z_i + 0,322 \times Z_{Ui} + 0,08 \times Z_{Bi}$$

**Rok 2035**

Suma podróży osób 387 000.

$$A_i = 0,107 \times Z_i + 0,320 \times Z_{Ui} + 0,08 \times Z_{Bi}$$

$$P_i = 0,107 \times Z_i + 0,320 \times Z_{Ui} + 0,08 \times Z_{Bi}$$

**Rok 2040**

Suma podróży osób 403 000.

$$A_i = 0,105 \times Z_i + 0,313 \times Z_{Ui} + 0,08 \times Z_{Bi}$$

$$P_i = 0,105 \times Z_i + 0,313 \times Z_{Ui} + 0,08 \times Z_{Bi}$$

### Zestawienie liczby podróży osób

Poniżej zestawiono wielkości podróży wewnętrznych osób w poszczególnych motywacjach na poszczególne lata prognozy.

**Tabela 3-31 Dobowa liczba podróży wewnętrznych osób w Warszawie w latach prognozy [podróże/doba]**

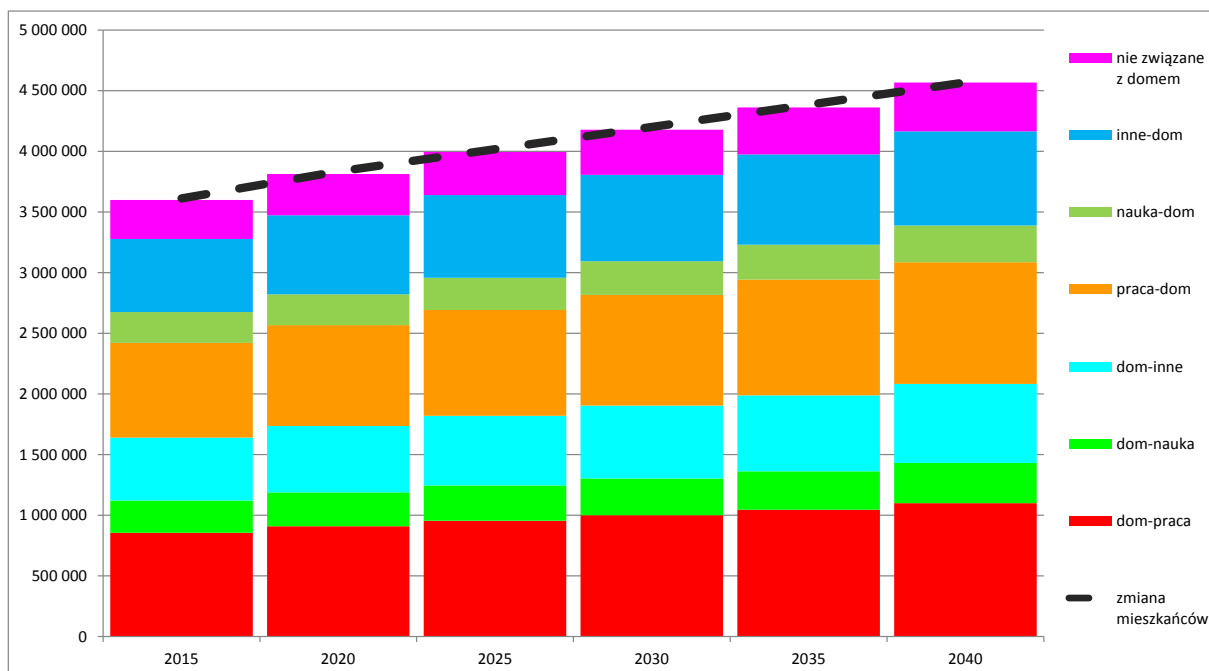
Motywacja	2015	2020	2025	2030	2035	2040
dom-praca	855 560	909 529	954 900	1 000 500	1 046 200	1 099 900
dom-nauka	265 460	278 512	290 800	303 200	315 800	330 800
dom-inne	518 070	550 098	574 000	599 600	625 400	651 100
praca-dom	781 130	830 370	871 820	913 460	955 180	1 004 210
nauka-dom	254 820	253 810	265 210	276 520	288 010	301 690
inne-dom	602 450	652 020	689 630	720 630	751 800	783 840
nie związane z domem	320 630	339 287	355 200	371 100	387 000	403 000
<b>RAZEM</b>	<b>3 598 120</b>	<b>3 811 800</b>	<b>3 994 600</b>	<b>4 177 700</b>	<b>4 361 800</b>	<b>4 566 600</b>

Źródło: opracowanie własne

Dodatkowo wielkości powyższe przedstawiono w formie graficznej. Czarną przerywana linią pokazano jak zmieniać się będzie (wg prognoz BDiK UM) liczba mieszkańców. Jak łatwo zauważyć liczba podróży rośnie proporcjonalnie do liczby mieszkańców.

Udział podróży obligatoryjnych (związanych z pracą i nauką) przez cały okres analizy utrzymuje się mniej więcej na tym samym poziomie 60%.

**Wykres 3-4 Podróże wewnętrzne ogółem w podziale na motywacje na lata prognozy [podróże/doba]**



Źródło: opracowanie własne

### 3.3.2.2 Dojazdy i wyjazdy samochodów

#### Dojazdy i wyjazdy samochodów osobowych

##### Dojazdy

##### Rok 2020

$$P_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony } 2001-2064)$$

$$A_{iSorr} = 0,0346 \times Z_i \quad (\text{rejony } 1-801)$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 46 282 pojazdów na godzinę.

##### Rok 2025

$$P_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony } 2001-2064)$$

$$A_{iSorr} = 0,0379 \times Z_i \quad (\text{rejony } 1-801)$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 51 817 pojazdów na godzinę.

##### Rok 2030

$$P_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony } 2001-2064)$$

$$A_{iSorr} = 0,0420 \times Z_i \quad (\text{rejony } 1-801)$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 59 348 pojazdów na godzinę.

**Rok 2035**

$$P_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSorr} = 0,0471 \times Z_i \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 70196 pojazdów na godzinę.

**Rok 2040**

$$P_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSorr} = 0,0514 \times Z_i \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 80 701 pojazdów na godzinę.

**Wyjazdy****Rok 2020**

$$P_{iSorr} = 0,0155 \times M_i \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 29 752 pojazdów na godzinę.

**Rok 2025**

$$P_{iSorr} = 0,0167 \times M_i \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 33 587 pojazdów na godzinę.

**Rok 2030**

$$P_{iSorr} = 0,0183 \times M_i \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 38 408 pojazdów na godzinę.

**Rok 2035**

$$P_{iSorr} = 0,0205 \times M_i \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 44886 pojazdów na godzinę.

**Rok 2040**

$$P_{iSorr} = 0,0224 \times M_i \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSorr} = SO_{dojrri} - TP_{iSO} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 51 166 pojazdów na godzinę.



## Dojazdy i wyjazdy samochodów dostawczych

### Dojazdy

#### Rok 2020

$$P_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSDrr} = 0,00688 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 3 436 pojazdów na godzinę.

#### Rok 2025

$$P_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSDrr} = 0,00763 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 3 891 pojazdów na godzinę.

#### Rok 2030

$$P_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSDrr} = 0,00853 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 4 484 pojazdów na godzinę.

#### Rok 2035

$$P_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSDrr} = 0,00957 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 5283 pojazdów na godzinę.

#### Rok 2040

$$P_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSDrr} = 0,01054 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 6 094 pojazdów na godzinę.

### Wyjazdy

#### Rok 2020

$$P_{iSDrr} = 0,00506 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 2 526 pojazdów na godzinę.

#### Rok 2025

$$P_{iSDrr} = 0,00551 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 2 811 pojazdów na godzinę.

#### **Rok 2030**

$$P_{iSDrr} = 0,00621 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 3 264 pojazdów na godzinę.

#### **Rok 2035**

$$P_{iSDrr} = 0,00701 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 3868 pojazdów na godzinę.

#### **Rok 2040**

$$P_{iSDrr} = 0,00770 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSDrr} = SD_{dojrri} - TP_{iSD} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 4 449 pojazdów na godzinę.

## **Dojazdy i wyjazdy samochodów ciężarowych**

### **Dojazdy**

#### **Rok 2020**

$$P_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSC} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSCrr} = 0,00405 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 2 024 pojazdów na godzinę.

#### **Rok 2025**

$$P_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSC} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSCrr} = 0,00462 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 2 354 pojazdów na godzinę.

#### **Rok 2030**

$$P_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSC} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSCrr} = 0,00522 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 2 774 pojazdów na godzinę.

**Rok 2035**

$$P_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSC} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSCrr} = 0,00583 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 3216 pojazdów na godzinę.

**Rok 2040**

$$P_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSC} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

$$A_{iSCrr} = 0,00638 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

Wielkość dojazdów w szczycie porannym oszacowano na 3 690 pojazdów na godzinę.

**Wyjazdy****Rok 2020**

$$P_{iSCrr} = 0,00268 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSC} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 1 339 pojazdów na godzinę.

**Rok 2025**

$$P_{iSCrr} = 0,00305 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSC} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 1 554 pojazdów na godzinę.

**Rok 2030**

$$P_{iSCrr} = 0,00345 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSC} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 1 814 pojazdów na godzinę.

**Rok 2035**

$$P_{iSCrr} = 0,00385 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSC} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 2126 pojazdów na godzinę.

**Rok 2040**

$$P_{iSCrr} = 0,00419 \times Z_{Ui} \quad (\text{rejony 1-801})$$

$$A_{iSCrr} = SC_{dojrri} - TP_{iSC} \quad (\text{rejony 2001-2064})$$

Wielkość wyjazdów w szczycie porannym oszacowano na 2 420 pojazdów na godzinę.

### 3.3.2.3 Podróże tranzytowe

Podróże tranzytowe to takie podróże, które są rozpoczynane i kończone poza obszarem analizy, natomiast przebiegają przez ten obszar. Ostatnie dostępne badania ankietowe kierowców na granicy Warszawy zostały przeprowadzone przez TRANSPROJEKT - Warszawa w październiku 1994. Udział ruchu tranzytowego oszacowano wówczas następująco:

- samochody osobowe - 5,6 %;
- samochody dostawcze - 6,5 %;
- samochody ciężarowe - 33,7%.

Przyjęto założenie, że ruch tranzytowy jest symetryczny (tyle samo wjazdów co wyjazdów), i że będzie liczony względem mniejszych potoków ruchu.

- dla samochodów osobowych:

$$TP_{iSOrr} = 0,056 \times SO_{wyjrri}$$

$$TA_{iSOrr} = TP_{iSOrr}$$

- dla samochodów dostawczych:

$$TP_{iSDrr} = 0,065 \times \min(SD_{wyjrri}; SD_{dojrri})$$

$$TA_{iSDrr} = TP_{iSDrr}$$

- dla samochodów ciężarowych:

$$TP_{iSCrr} = 0,337 \times \min(SC_{wyjrri}; SC_{dojrri})$$

$$TA_{iSCrr} = TP_{iSCrr}$$

Suma ruchów tranzytowych rano wyniesie:

#### Rok 2020

- samochody osobowe - 1 753 poj.;
- samochody dostawcze – 144 poj.;
- samochody ciężarowe – 511 poj.

Razem będzie to 2 408 pojazdów w godzinie szczytu porannego.

#### Rok 2025

- samochody osobowe – 1 978 poj.;
- samochody dostawcze 159 poj.;
- samochody ciężarowe 591 poj.

Razem będzie to 2 729 pojazdów w godzinie szczytu porannego.

**Rok 2030**

- samochody osobowe – 2 262 poj.;
- samochody dostawcze 186 poj.;
- samochody ciężarowe 696 poj.

Razem będzie to 3 145 pojazdów w godzinie szczytu porannego.

**Rok 2035**

- samochody osobowe – 2644 poj.;
- samochody dostawcze 222 poj.;
- samochody ciężarowe 819 poj.

Razem będzie to 3685 pojazdów w godzinie szczytu porannego.

**Rok 2040**

- samochody osobowe – 3 014 poj.;
- samochody dostawcze 256 poj.;
- samochody ciężarowe 940 poj.

Razem będzie to 4 211 pojazdów w godzinie szczytu porannego.

**3.3.2.4 Dojazdy i wyjazdy pasażerów komunikacji publicznej**

Dojazdy autobusami wyliczono analogicznie jak dla stanu istniejącego, bazując na wielkości ruchu autobusów na wlotach. Dla dojazdów koleją aglomeracyjną przyjęto, że ruch dojazdowy będzie rósł średnio 2% rocznie.

**3.3.3 Rozkład przestrzenny ruchu**

Do rozkładu przestrzennego ruchu zastosowano wzory i parametry takie, jak opracowano dla stanu istniejącego.

**3.3.4 Podział zadań przewozowych****3.3.4.1 Wydzielenie ruchów pieszych**

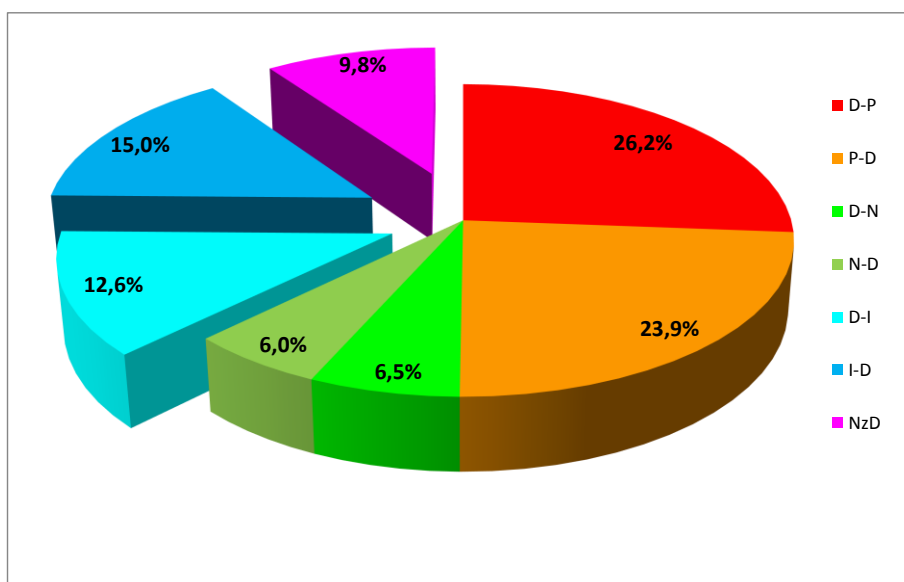
Do wydzielenia ruchów pieszych zastosowano modele logitowe opisane w Rozdziale 2.3.4.1. Udział ruchów pieszych zależy od odległości, a modele są różne dla różnych motywacji podróży. Wyniki przeliczeń dla poszczególnych lat prognozy przedstawiono w tabelach poniżej.

**Tabela 3-32 Udział ruchu pieszeznego w motywacjach podróży – rok 2020 [%, podróże]**

Motywacja	Doba	
	Udział	Liczba podróży
dom-praca	91,0%	827 921
praca-dom	91,0%	755 892
dom-nauka	74,2%	206 526
nauka-dom	74,2%	188 352
dom-inne	72,3%	397 987
inne-dom	72,3%	473 185
nie związane z domem	90,9%	308 568
<b>SUMA</b>	<b>82,8%</b>	<b>3 158 431</b>

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 3-5 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach pieszych – rok 2020 [%]**



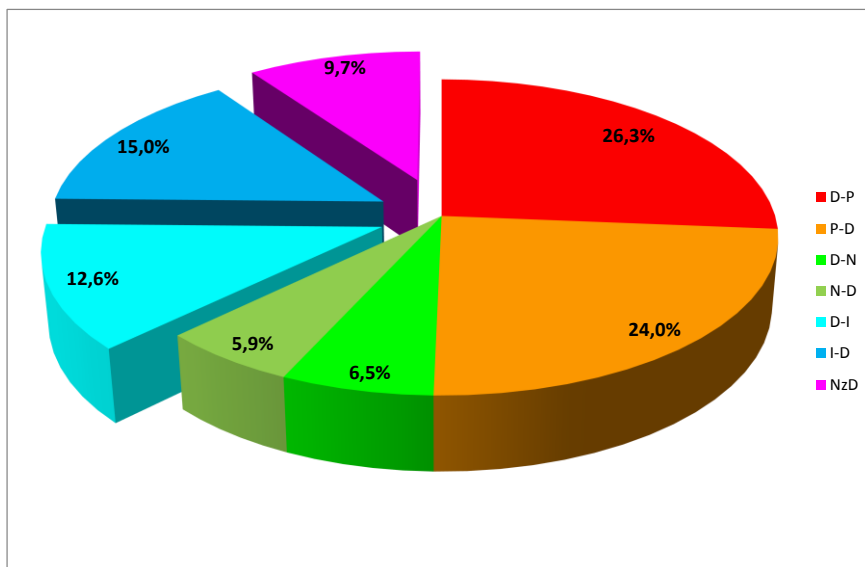
Źródło: opracowanie własne

**Tabela 3-33 Udział ruchu pieszeznego w motywacjach podróży – rok 2025 [%, podróże]**

Motywacja	Doba	
	Udział	Liczba podróży
dom-praca	91,0%	869 627
praca-dom	91,0%	793 970
dom-nauka	73,6%	214 140
nauka-dom	73,6%	195 296
dom-inne	72,2%	415 670
inne-dom	72,2%	494 364
nie związane z domem	90,8%	322 134
<b>SUMA</b>	<b>82,6%</b>	<b>3 305 201</b>

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 3-6 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach niepieszych – rok 2025 [%]**



Źródło: opracowanie własne

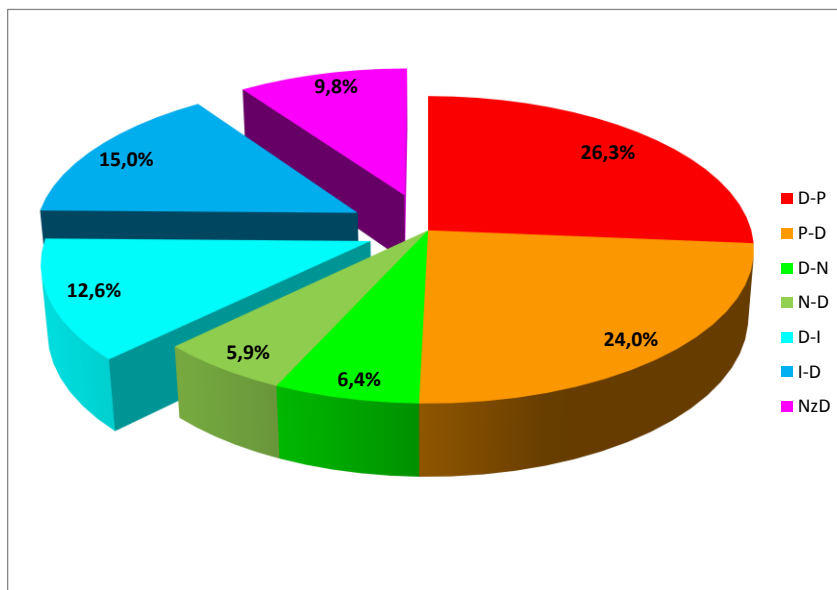
**Tabela 3-34 Udział ruchu niepieszego w motywacjach podróży – rok 2030 [%, podróże]**

Motywacja	Doba	
	Udział	Liczba podróży
dom-praca	91,4%	914 774
praca-dom	91,4%	835 188
dom-nauka	73,5%	222 931
nauka-dom	73,5%	203 313
dom-inne	72,9%	437 397
inne-dom	72,9%	520 354
nie związane z domem	91,3%	338 831
<b>SUMA</b>	<b>83,1%</b>	<b>3 472 788</b>

Źródło: opracowanie własne



Wykres 3-7 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach niepieszych – rok 2030 [%]



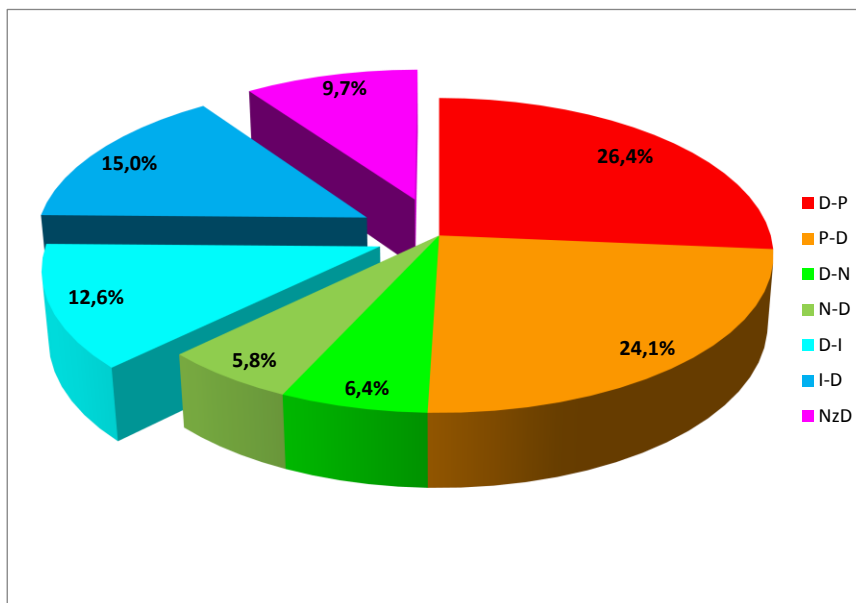
Źródło: opracowanie własne

Tabela 3-35 Udział ruchu niepieszego w motywacjach podróży – rok 2035 [%, podróże]

Motywacja	Doba	
	Udział	Liczba podróży
dom-praca	91,6%	958 469
praca-dom	91,6%	875 082
dom-nauka	73,2%	231 281
nauka-dom	73,2%	210 928
dom-inne	73,2%	457 648
inne-dom	73,2%	544 620
nie związane z domem	91,4%	353 906
<b>SUMA</b>	<b>83,3%</b>	<b>3 631 934</b>

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 3-8 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach niepieszych – rok 2035 [%]**



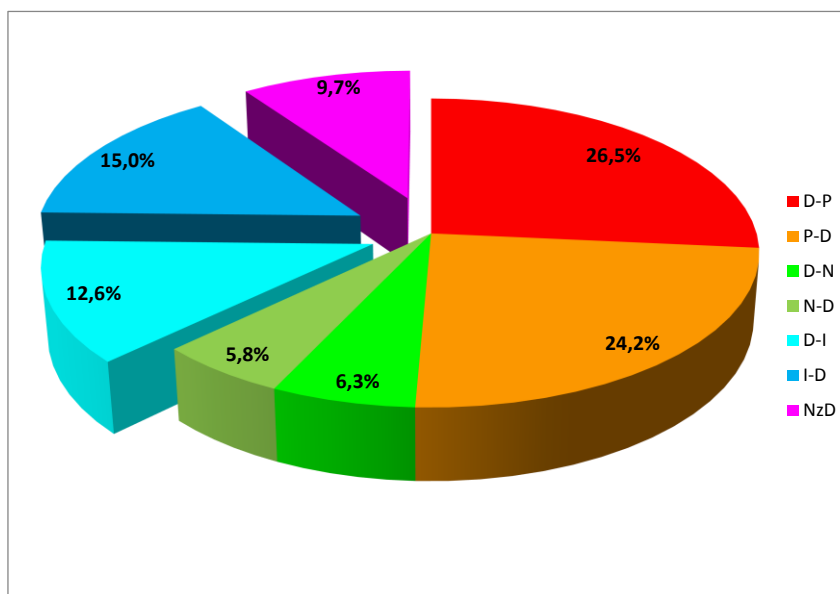
Źródło: opracowanie własne

**Tabela 3-36 Udział ruchu niepieszego w motywacjach podróży – rok 2040 [%, podróże]**

Motywacja	Doba	
	Udział	Liczba podróży
dom-praca	91,8%	1 009 191
praca-dom	91,8%	921 392
dom-nauka	73,1%	241 253
nauka-dom	73,1%	220 023
dom-inne	73,5%	478 430
inne-dom	73,5%	570 133
nie związane z domem	91,5%	368 728
<b>SUMA</b>	<b>83,4%</b>	<b>3 809 151</b>

Źródło: opracowanie własne

Wykres 3-9 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach niepieszych – rok 2040 [%]



Źródło: opracowanie własne

### 3.3.4.2 Udział godziny szczytu

W analizach do roku 2040 przyjęto, udziały godziny szczytu dla poszczególnych motywacji takie jak dla WBR 2015 (patrz Tabela 2-18). Należy zwrócić uwagę, że udział godziny szczytu w danej motywacji, szczególnie dla podróży obligatoryjnych jest dość stabilny. Wg pierwszego KBR przeprowadzonego w Warszawie<sup>16</sup> w roku 1969 udział godziny szczytu dla motywacji dom-praca wynosił 32,1% (obecnie 34,3%), natomiast dla motywacji do nauki 56,6% (obecnie 58,4%). Można zatem uznać, że przyjęcie wartości zgodnych z wynikami ostatniego WBR będzie poprawne.

### 3.3.4.3 Wydzielenie ruchu rowerowego

Do wydzielenia ruchu rowerowego zastosowano metodę uproszczoną taką jak dla stanu istniejącego. Ruch rowerowy będzie się odbywał tylko na relacjach dla których odległość podróży zawiera się pomiędzy 2 a 10 km. Przyjęto, że rozwój systemu ścieżek rowerowych i promowanie roweru jako równoprawnego środka transportu skutkować będzie wzrostem udziału rowerów w ruchach niepieszych.

Przyjęto, że udział ruchu rowerowego w podróżach na odległość 2-10 km wyniesie:

- 6,5% w roku 2020;
- 7,0% w roku 2025;
- 7,5% w roku 2030;
- 8,0% w roku 2035;

<sup>16</sup> *Kompleksowe Badanie Ruchu w Warszawie*. Biuro Studiów i Projektów Inżynierii i Komunikacji Miejskiej w Warszawie, Warszawa 1971.

- 8,5% w roku 2040.

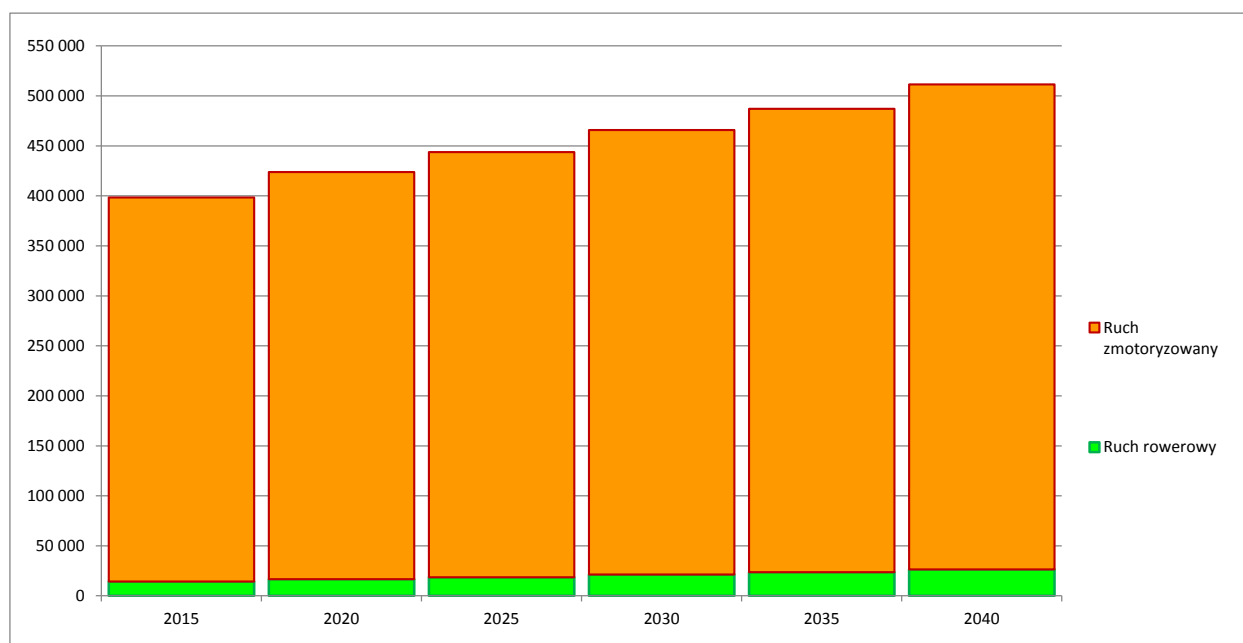
Tak przyjęte założenia dały następujące wyniki – patrz tabela i rysunek poniżej.

**Tabela 3-37 Udział ruchu rowerowego w latach prognozy (godzina szczytu porannego) [podróż]**

ROK	Ruch pieszy w godzinie szczytu	Ruch rowerowy	Udział ruchu rowerowego	Ruch zmotoryzowany
2015	398 289	14 372	3,6%	383 917
2020	423 826	16 722	3,9%	407 104
2025	443 761	18 586	4,2%	425 175
2030	465 880	21 281	4,6%	444 599
2035	487 105	23 694	4,9%	463 411
2040	511 493	26 404	5,2%	485 089

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 3-10. Wielkości ruchu pieszego w godzinie szczytu – podział na ruch rowerowy i zmotoryzowany [podróż]**



Źródło: opracowanie własne

Przyjęte założenia powodują stały wzrost udziału ruchu rowerowego w ruchu w godzinie szczytu porannego. Powodują także, że za 25 lat w godzinie szczytu na rowerach będzie jeździć prawie dwa razy więcej osób niż dziś (dokładnie 1,83 razy więcej). Pieszy ruch osób w godzinie szczytu wzrośnie o 28% - zatem wg prognozy ruchu rowerowy rośnie znacznie szybciej niż ruch ogółem.

Należy tu jeszcze wyjaśnić, że ruch zmotoryzowany to ruch osób samochodami i transportem zbiorowym.

#### **3.3.4.4 Podział zadań przewozowych pomiędzy KI i KZ**

Do podziału zadań przewozowych zastosowano model opracowany dla stanu istniejącego. Przyjęto założenie, że rosnące zatłoczenie na ulicach centrum Warszawy bez możliwości budowy dodatkowych nowych ulic oraz rosnące trudności parkingowe spowodują, że czas dojazdu samochodem będzie miał coraz większe znaczenia w decyzji o wyborze środka transportu. Przyjęto, że wskaźnik wpływu czasu podróży samochodem będzie sukcesywnie rósł od wartości 0,020 w roku 2025 do 0,026 w roku 2040. Oznacza to, że transport publiczny będzie przejmował większą część rosnących zadań przewozowych.

### **3.4 Prognozy ruchu**

Wyniki obliczeń prognoz ruchu w skali miasta przedstawiono w poniższych tabelach wykorzystując w tym celu liczbę pasażerów (przejazdów), podział zadań przewozowych oraz wielkości pracy przewozowej wyrażonej w pojazdo-kilometrach (pojkm), pojazdo-godzinach (pojg), pasażero-kilometrach (paskm) i pasażero-godzinach (pash) w godzinie szczytu porannego.

Tabela 3-38 Wyniki obliczeń prognoz ruchu – Wariant 1

Lp.	Środek transportu	Jednostka	2020	2025	2030	2035	2040
<b>Liczba pasażerów</b>							
1	Komunikacja zbiorowa	[pas.]	339 422	382 684	429 378	466 141	512 529
1.1	autobusy	[pas.]	149 128	159 057	179 224	180 851	202 164
1.2	tramwaje	[pas.]	102 758	117 639	118 723	130 427	142 065
1.3	metro	[pas.]	83 018	101 473	127 303	150 341	163 254
1.4	WKD	[pas.]	4 518	4 515	4 128	4 522	5 046
2	Transport indywidualny	[poj.]	180 106	188 369	200 622	218 633	234 094
<b>Podział zadań przewozowych</b>							
3	Komunikacja zbiorowa	[%]	51%	52%	52%	52%	52%
4	Transport indywidualny	[%]	49%	48%	48%	48%	48%
<b>Praca przewozowa (1)</b>							
5	Komunikacja zbiorowa	[paskm]	1 959 543	2 277 492	2 684 861	2 972 986	3 298 873
5.1	autobusy	[paskm]	836 412	912 640	1 095 753	1 052 724	1 197 517
5.2	tramwaje	[paskm]	510 006	566 255	567 352	690 871	761 706
5.3	metro	[paskm]	577 762	763 030	990 399	1 195 649	1 302 264
5.4	WKD	[paskm]	35 363	35 568	31 357	33 742	37 386
6	Transport indywidualny	[pojkm]	1 722 931	1 801 067	1 935 860	2 186 450	2 380 620
<b>Praca przewozowa (2)</b>							
7	Komunikacja zbiorowa	[pash]	83 024	93 034	105 979	114 590	127 071
7.1	autobusy	[pash]	38 521	41 576	49 599	47 838	54 250
7.2	tramwaje	[pash]	26 931	29 544	29 611	34 182	37 380
7.3	metro	[pash]	16 672	21 011	25 963	31 705	34 482
7.4	WKD	[pash]	899	903	806	866	960
8	Transport indywidualny	[poj h]	49 073	50 542	57 127	67 877	84 826
<b>Średnia prędkość komunikacyjna</b>							
9	Komunikacja zbiorowa						
9.1	autobusy	[km/h]	21,7	22,0	22,1	22,0	22,1
9.2	tramwaje	[km/h]	18,9	19,2	19,2	20,2	20,4
9.3	metro	[km/h]	34,7	36,3	38,1	37,7	37,8
9.4	WKD	[km/h]	39,3	39,4	38,9	39,0	39,0
10	Transport indywidualny	[km/h]	35,1	35,6	33,9	32,2	28,1

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3-39 Wyniki obliczeń prognoz ruchu – Wariant 2

Lp.	Środek transportu	Jednostka	2020	2025	2030	2035	2040
<b>Liczba pasażerów</b>							
1	Komunikacja zbiorowa	[pas.]	339 482	382 715	429 368	466 210	512 609
1.1	autobusy	[pas.]	149 154	159 074	181 308	181 091	202 417
1.2	tramwaje	[pas.]	102 768	117 637	115 991	130 206	141 873
1.3	metro	[pas.]	83 042	101 490	127 948	150 391	163 273
1.4	WKD	[pas.]	4 518	4 514	4 121	4 522	5 046
2	Transport indywidualny	[poj.]	180 106	188 369	200 622	218 633	234 094
<b>Podział zadań przewozowych</b>							
3	Komunikacja zbiorowa	[%]	51%	52%	52%	52%	52%
4	Transport indywidualny	[%]	49%	48%	48%	48%	48%
<b>Praca przewozowa (1)</b>							
5	Komunikacja zbiorowa	[paskm]	1 958 549	2 276 047	2 687 407	2 972 478	3 298 303
5.1	autobusy	[paskm]	836 353	912 307	1 108 532	1 053 712	1 198 564
5.2	tramwaje	[paskm]	509 069	565 108	551 768	689 772	760 798
5.3	metro	[paskm]	577 762	763 069	995 846	1 195 271	1 301 576
5.4	WKD	[paskm]	35 365	35 562	31 260	33 723	37 365
6	Transport indywidualny	[pojkm]	1 722 200	1 801 379	1 936 076	2 185 823	2 381 024
<b>Praca przewozowa (2)</b>							
7	Komunikacja zbiorowa	[pash]	82 982	92 974	106 096	114 591	127 071
7.1	autobusy	[pash]	38 519	41 563	50 238	47 886	54 301
7.2	tramwaje	[pash]	26 891	29 497	28 988	34 142	37 341
7.3	metro	[pash]	16 672	21 012	26 067	31 698	34 470
7.4	WKD	[pash]	899	903	803	865	959
8	Transport indywidualny	[pojsh]	49 065	50 602	57 339	68 034	84 894
<b>Średnia prędkość komunikacyjna</b>							
9	Komunikacja zbiorowa						
9.1	autobusy	[km/h]	21,7	22,0	22,1	22,0	22,1
9.2	tramwaje	[km/h]	18,9	19,2	19,0	20,2	20,4
9.3	metro	[km/h]	34,7	36,3	38,2	37,7	37,8
9.4	WKD	[km/h]	39,3	39,4	38,9	39,0	39,0
10	Transport indywidualny	[km/h]	35,1	35,6	33,8	32,1	28,0

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3-40 Wyniki obliczeń prognoz ruchu – Wariant 3

Lp.	Środek transportu	Jednostka	2020	2025	2030	2035	2040
<b>Liczba pasażerów</b>							
1	Komunikacja zbiorowa	[pas.]	339 155	382 238	429 289	465 718	512 060
1.1	autobusy	[pas.]	149 279	161 259	182 226	178 754	199 896
1.2	tramwaje	[pas.]	102 372	114 436	114 632	133 774	145 705
1.3	metro	[pas.]	82 983	102 020	128 311	148 668	161 413
1.4	WKD	[pas.]	4 521	4 523	4 120	4 522	5 046
2	Transport indywidualny	[poj.]	180 106	188 369	200 622	218 633	234 094
<b>Podział zadań przewozowych</b>							
3	Komunikacja zbiorowa	[%]	51%	52%	52%	52%	52%
4	Transport indywidualny	[%]	49%	48%	48%	48%	48%
<b>Praca przewozowa (1)</b>							
5	Komunikacja zbiorowa	[paskm]	1 960 929	2 281 811	2 690 705	2 970 395	3 295 670
5.1	autobusy	[paskm]	837 369	926 192	1 112 903	1 036 751	1 179 862
5.2	tramwaje	[paskm]	510 726	552 582	546 502	718 113	791 560
5.3	metro	[paskm]	577 454	767 464	1 000 040	1 181 825	1 286 896
5.4	WKD	[paskm]	35 381	35 572	31 261	33 706	37 351
6	Transport indywidualny	[pojkm]	1 722 428	1 801 138	1 935 789	2 186 461	2 380 678
<b>Praca przewozowa (2)</b>							
7	Komunikacja zbiorowa	[pash]	83 115	93 275	106 107	114 515	126 991
7.1	autobusy	[pash]	38 565	42 260	50 443	47 011	53 345
7.2	tramwaje	[pash]	26 987	29 009	28 699	35 282	38 595
7.3	metro	[pash]	16 663	21 104	26 162	31 357	34 093
7.4	WKD	[pash]	900	903	803	865	959
8	Transport indywidualny	[poj]	48 944	50 727	57 151	68 061	84 886
<b>Średnia prędkość komunikacyjna</b>							
9	Komunikacja zbiorowa						
9.1	autobusy	[km/h]	21,7	21,9	22,1	22,1	22,1
9.2	tramwaje	[km/h]	18,9	19,0	19,0	20,4	20,5
9.3	metro	[km/h]	34,7	36,4	38,2	37,7	37,7
9.4	WKD	[km/h]	39,3	39,4	38,9	39,0	39,0
10	Transport indywidualny	[km/h]	35,2	35,5	33,9	32,1	28,0

Źródło: opracowanie własne



Tabela 3-41 Wyniki obliczeń prognoz ruchu – Wariant 4

Lp.	Środek transportu	Jednostka	2020	2025	2030	2035	2040
<b>Liczba pasażerów</b>							
1	Komunikacja zbiorowa	[pas.]	339 477	382 424	429 267	465 455	511 776
1.1	autobusy	[pas.]	149 405	161 479	181 228	178 366	199 471
1.2	tramwaje	[pas.]	102 409	114 242	115 523	133 565	145 485
1.3	metro	[pas.]	83 146	102 185	128 400	149 003	161 774
1.4	WKD	[pas.]	4 517	4 518	4 116	4 521	5 046
2	Transport indywidualny	[poj.]	180 106	188 369	200 622	218 633	234 094
<b>Podział zadań przewozowych</b>							
3	Komunikacja zbiorowa	[%]	51%	52%	52%	52%	52%
4	Transport indywidualny	[%]	49%	48%	48%	48%	48%
<b>Praca przewozowa (1)</b>							
5	Komunikacja zbiorowa	[paskm]	1 958 390	2 278 485	2 689 319	2 970 733	3 296 035
5.1	autobusy	[paskm]	838 555	928 227	1 107 624	1 036 655	1 179 769
5.2	tramwaje	[paskm]	505 823	545 716	546 428	714 904	788 114
5.3	metro	[paskm]	578 649	768 988	1 004 044	1 185 464	1 290 794
5.4	WKD	[paskm]	35 362	35 554	31 222	33 711	37 358
6	Transport indywidualny	[pojkm]	1 722 093	1 801 202	1 936 267	2 187 062	2 381 434
<b>Praca przewozowa (2)</b>							
7	Komunikacja zbiorowa	[pash]	83 189	93 327	106 119	114 510	126 987
7.1	autobusy	[pash]	38 614	42 349	50 176	47 003	53 335
7.2	tramwaje	[pash]	26 971	28 921	28 871	35 222	38 534
7.3	metro	[pash]	16 705	21 154	26 270	31 420	34 160
7.4	WKD	[pash]	899	902	802	865	959
8	Transport indywidualny	[poj h]	49 030	50 600	57 183	68 092	84 996
<b>Średnia prędkość komunikacyjna</b>							
9	Komunikacja zbiorowa						
9.1	autobusy	[km/h]	21,7	21,9	22,1	22,1	22,1
9.2	tramwaje	[km/h]	18,8	18,9	18,9	20,3	20,5
9.3	metro	[km/h]	34,6	36,4	38,2	37,7	37,8
9.4	WKD	[km/h]	39,3	39,4	38,9	39,0	39,0
10	Transport indywidualny	[km/h]	35,1	35,6	33,9	32,1	28,0

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3-42 Wyniki obliczeń prognoz ruchu – Wariant 5

Lp.	Środek transportu	Jednostka	2020	2025	2030	2035	2040
<b>Liczba pasażerów</b>							
1	Komunikacja zbiorowa	[pas.]	339 242	383 632	428 669	466 323	512 690
1.1	autobusy	[pas.]	151 399	162 625	183 178	179 010	200 137
1.2	tramwaje	[pas.]	99 452	112 577	112 184	133 244	145 164
1.3	metro	[pas.]	83 928	103 946	129 201	149 551	162 347
1.4	WKD	[pas.]	4 463	4 484	4 106	4 518	5 042
2	Transport indywidualny	[poj.]	180 106	188 369	200 622	218 633	234 094
<b>Podział zadań przewozowych</b>							
3	Komunikacja zbiorowa	[%]	51%	52%	52%	52%	52%
4	Transport indywidualny	[%]	49%	48%	48%	48%	48%
<b>Praca przewozowa (1)</b>							
5	Komunikacja zbiorowa	[paskm]	1 969 401	2 291 900	2 696 485	2 973 969	3 299 547
5.1	autobusy	[paskm]	855 012	938 118	1 122 938	1 038 226	1 181 209
5.2	tramwaje	[paskm]	496 546	539 912	534 069	716 268	790 073
5.3	metro	[paskm]	582 887	778 676	1 008 355	1 185 797	1 290 942
5.4	WKD	[paskm]	34 956	35 195	31 123	33 678	37 323
6	Transport indywidualny	[pojkm]	1 722 105	1 801 002	1 936 267	2 187 062	2 381 434
<b>Praca przewozowa (2)</b>							
7	Komunikacja zbiorowa	[pash]	83 272	93 157	106 096	114 439	126 906
7.1	autobusy	[pash]	39 507	42 846	50 941	47 135	53 464
7.2	tramwaje	[pash]	26 055	28 015	27 996	35 018	38 326
7.3	metro	[pash]	16 822	21 404	26 359	31 422	34 157
7.4	WKD	[pash]	889	893	800	865	958
8	Transport indywidualny	[pojsh]	48 905	50 701	57 183	68 092	84 996
<b>Średnia prędkość komunikacyjna</b>							
9	Komunikacja zbiorowa						
9.1	autobusy	[km/h]	21,6	21,9	22,0	22,0	22,1
9.2	tramwaje	[km/h]	19,1	19,3	19,1	20,5	20,6
9.3	metro	[km/h]	34,7	36,4	38,3	37,7	37,8
9.4	WKD	[km/h]	39,3	39,4	38,9	39,0	38,9
10	Transport indywidualny	[km/h]	35,2	35,5	33,9	32,1	28,0

Źródło: opracowanie własne

Jak widać z przedstawionych powyżej tabel, wyniki prognoz ruchu w skali systemu transportowego całego miasta są bardzo zbliżone niezależnie od wariantu przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goclaw (warianty opisano w opracowaniu głównym pn. „*Analizy wielokryterialne przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goclaw*”). Oznacza to, że wpływ inwestycji ma zasięg lokalny, co przeanalizowano w opracowaniu głównym.

---

## 4 Spis rysunków

Rysunek 2-1 Podział obszaru analizy na obszary i rejon komunikacyjne .....	8
Rysunek 2-2 Lokalizacja rejonów kordonowych.....	9
Rysunek 2-3 Układ drogowo-uliczny – stan na rok 2015 (na czas WBR 2015).....	10
Rysunek 2-4 Sieć transportu publicznego – stan na rok 2015 (na czas WBR 2015) .....	11
Rysunek 2-5 Rozmieszczenie mieszkańców w wieku 0-5 lat w rejonach komunikacyjnych .....	15
Rysunek 2-6 Gęstość rozmieszczenia miejsc pracy w rejonach komunikacyjnych [miejsc/ha].....	18
Rysunek 2-7 Układ drogowo-uliczny – stan istniejący - rok 2015 (po otwarciu Mostu Łazienkowskiego) .....	82
Rysunek 2-8 Sieć transportu publicznego – stan istniejący - rok 2015 (po otwarciu Mostu Łazienkowskiego) .....	83
Rysunek 3-1 Układ drogowo-uliczny - rok 2020.....	89
Rysunek 3-2 Układ drogowo-uliczny - rok 2025.....	90
Rysunek 3-3 Układ drogowo-uliczny - rok 2030.....	91
Rysunek 3-4 Układ drogowo-uliczny - rok 2035 i 2040 .....	92
Rysunek 3-5 Sieć transportu publicznego - rok 2020 .....	94
Rysunek 3-6 Sieć transportu publicznego - rok 2025 .....	95
Rysunek 3-7 Sieć transportu publicznego - rok 2030 .....	96
Rysunek 3-8 Sieć transportu publicznego - rok 2035 i 2040.....	97
Rysunek 3-9 Przewidywane zmiany liczby mieszkańców w latach 2015-2040 [osoby] .....	104
Rysunek 3-10 Rozmieszczenie potencjalnych wielkopowierzchniowych obiektów handlowych .....	117
Rysunek 3-11 Lokalizacja nowych rejonów kordonowych .....	119

## 5 Spis tabel

Tabela 2-1 Rozmieszczenie mieszkańców w dzielnicach i obszarach [osoby, %] .....	12
Tabela 2-2 Rozmieszczenie i liczebność grupy wiekowej 0-5 lat w dzielnicach i obszarach [osoby] .....	14
Tabela 2-3 Rozmieszczenie miejsc pracy w dzielnicach i obszarach [szt.] .....	17
Tabela 2-4 Rozmieszczenie miejsc w placówkach oświatowych w dzielnicach i obszarach [szt.] .....	19
Tabela 2-5 Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe - powierzchnia budynków [m <sup>2</sup> ].....	20
Tabela 2-6 Ruchliwości w podróżach wewnętrznych po Warszawie .....	28
Tabela 2-7 Dobowa liczba podróży wewnętrznych osób w Warszawie [podróże/doba].....	28
Tabela 2-8 Natężenia ruchu na kordonie Warszawy – szczyt poranny – ruch z Warszawy [poj/h].....	31
Tabela 2-9 Natężenia ruchu na kordonie Warszawy – szczyt poranny – ruch do Warszawy [poj/h].....	33
Tabela 2-10 Węzły kordonowe na wlotach kolejowych .....	37
Tabela 2-11 Wielkości ruchu osób na wlotach do Warszawy - szczyt poranny – autobusy [pas/h] .....	37
Tabela 2-12 Wielkości ruchu osób z Warszawy - szczyt poranny – kolej [pas/h] .....	39
Tabela 2-13 Wielkości ruchu osób do Warszawy - szczyt poranny – kolej [pas/h].....	39
Tabela 2-14 Wskaźniki korygujące K dla obszarów – motywacja dom-praca .....	41
Tabela 2-15 Wskaźniki korygujące K dla obszarów – motywacja dom-uczelnia .....	45
Tabela 2-16 Wskaźniki korygujące K dla obszarów - dojazdy do Warszawy .....	52
Tabela 2-17 Udział ruchu pieszoego w motywacjach podróży [%, podróże] .....	66
Tabela 2-18 Udziały godzin szczytu w poszczególnych motywacjach podróży [%] .....	69
Tabela 2-19. Udziały KI w ruchach pieszych w godzinie szczytu porannego – wg WBR 2015 [%].....	76
Tabela 3-1 Planowany rozwój sieci drogowo-ulicznej.....	87
Tabela 3-2 Planowany rozwój sieci transportu szynowego.....	93
Tabela 3-3 Prognoza liczby mieszkańców [osoby] .....	98
Tabela 3-4 Prognoza liczby mieszkańców w grupach wiekowych – rok 2020 [osoby] .....	99
Tabela 3-5 Prognoza liczby mieszkańców w grupach wiekowych – rok 2025 [osoby] .....	100
Tabela 3-6 Prognoza liczby mieszkańców w grupach wiekowych – rok 2030 [osoby] .....	101
Tabela 3-7 Prognoza liczby mieszkańców w grupach wiekowych – rok 2035 [osoby] .....	102
Tabela 3-8 Prognoza liczby mieszkańców w grupach wiekowych – rok 2040 [osoby] .....	103
Tabela 3-9 Prognoza rozmieszczenia miejsc pracy wg sektorów – rok 2020 [szt.] .....	105
Tabela 3-10 Prognoza rozmieszczenia miejsc pracy wg sektorów – rok 2025 [szt.] .....	106
Tabela 3-11 Prognoza rozmieszczenia miejsc pracy wg sektorów – rok 2030 [szt.] .....	107
Tabela 3-12 Prognoza rozmieszczenia miejsc pracy wg sektorów – rok 2035 [szt.] .....	108
Tabela 3-13 Prognoza rozmieszczenia miejsc pracy wg sektorów – rok 2040 [szt.] .....	109
Tabela 3-14 Prognoza miejsc nauki w placówkach oświatowych – rok 2020 [szt.] .....	111
Tabela 3-15 Prognoza miejsc nauki w placówkach oświatowych – rok 2025 [szt.] .....	112
Tabela 3-16 Prognoza miejsc nauki w placówkach oświatowych – rok 2030 [szt.] .....	113
Tabela 3-17 Prognoza miejsc nauki w placówkach oświatowych – rok 2035 [szt.] .....	114
Tabela 3-18 Prognoza miejsc nauki w placówkach oświatowych – rok 2040 [szt.] .....	115

---

Tabela 3-19 Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe w dzielnicach do roku 2040 [m <sup>2</sup> ].....	118
Tabela 3-20 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch z miasta – rok 2020 [poj/h] .....	120
Tabela 3-21 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch do miasta – rok 2020 [poj/h].....	121
Tabela 3-22 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch z miasta – rok 2025 [poj/h] .....	123
Tabela 3-23 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch do miasta – rok 2025 [poj/h].....	124
Tabela 3-24 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch z miasta – rok 2030 [poj/h] .....	125
Tabela 3-25 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch do miasta – rok 2030 [poj/h].....	127
Tabela 3-26 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch z miasta – rok 2035 [poj/h] .....	128
Tabela 3-27 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch do miasta – rok 2035 [poj/h].....	129
Tabela 3-28 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch z miasta – rok 2040 [poj/h] .....	131
Tabela 3-29 Prognozy ruchu na wlotach do Warszawy - szczyt poranny - ruch do miasta – rok 2040 [poj/h].....	132
Tabela 3-30 Wskaźniki powrotów dla motywacji inne-dom.....	139
Tabela 3-31 Dobowa liczba podróży wewnętrznych osób w Warszawie w latach prognozy [podróże/doba] .....	140
Tabela 3-32 Udział ruchu niepieszego w motywacjach podróży – rok 2020 [%, podróże].....	148
Tabela 3-33 Udział ruchu niepieszego w motywacjach podróży – rok 2025 [%, podróże].....	148
Tabela 3-34 Udział ruchu niepieszego w motywacjach podróży – rok 2030 [%, podróże].....	149
Tabela 3-35 Udział ruchu niepieszego w motywacjach podróży – rok 2035 [%, podróże].....	150
Tabela 3-36 Udział ruchu niepieszego w motywacjach podróży – rok 2040 [%, podróże].....	151
Tabela 3-37 Udział ruchu rowerowego w latach prognozy (godzina szczytu porannego) [podróże].....	153
Tabela 3-38 Wyniki obliczeń prognoz ruchu – Wariant 1.....	155
Tabela 3-39 Wyniki obliczeń prognoz ruchu – Wariant 2.....	156
Tabela 3-40 Wyniki obliczeń prognoz ruchu – Wariant 3.....	157
Tabela 3-41 Wyniki obliczeń prognoz ruchu – Wariant 4.....	158
Tabela 3-42 Wyniki obliczeń prognoz ruchu – Wariant 5.....	159

---

## 6 Spis wykresów

Wykres 2-1 Podróże rozpoczynane i kończone w domu [podróże/doba] .....	29
Wykres 2-2 Natężenia ruchu samochodów osobowych na granicy Warszawy - 6-7 i 7-8 [poj/h].....	31
Wykres 2-3 Korelacja podróży międzydzielnicowych z badań i z modelu – motywacja dom-praca.....	41
Wykres 2-4 Korelacja podróży międzydzielnicowych z badań i z modelu po zastosowaniu macierzy korygującej – motywacja dom-praca.....	42
Wykres 2-5 Rozkład odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-praca ogółem.....	42
Wykres 2-6 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-praca ogółem	43
Wykres 2-7 Korelacja podróży międzydzielnicowych z badań i z modelu – motywacja dom-szkoła.....	44
Wykres 2-8 Rozkład odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-szkoła ogółem .....	44
Wykres 2-9 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-szkoła ogółem .....	45
Wykres 2-10 Korelacja podróży międzydzielnicowych z badań i z modelu – motywacja dom-uczelnia ..	46
Wykres 2-11 Rozkład odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-uczelnia ogółem .....	46
Wykres 2-12 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-uczelnia ogółem .....	47
Wykres 2-13 Korelacja podróży międzydzielnicowych z badań i z modelu – motywacja dom-inne .....	48
Wykres 2-14 Rozkład odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-inne ogółem .....	48
Wykres 2-15 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-inne ogółem	49
Wykres 2-16 Korelacja liczby podróży międzydzielnicowych z badań i z modelu – motywacje nie związane z domem.....	50
Wykres 2-17 Rozkład odległości podróży z badań i z modelu – motywacje nie związane z domem ogółem .....	50
Wykres 2-18 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacje nie związane z domem ogółem .....	51
Wykres 2-19 Korelacja rozkładu udziału relacji między obszarowych – dojazdy do Warszawy samochodami osobowymi rano .....	52
Wykres 2-20 Podział podróży wewnętrznych mieszkańców Warszawy na motywacje [%] .....	53
Wykres 2-21 Motywacja dom-praca - model wydzielania udziału podróży pieszych .....	55
Wykres 2-22 Rozkład odległości podróży z badań i modelu – motywacja dom-praca - piesze .....	56
Wykres 2-23 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-praca piesze .....	56
Wykres 2-24 Motywacja dom-szkoła - model wydzielania udziału podróży pieszych .....	57
Wykres 2-25 Rozkład odległości podróży z badań i modelu – dom-szkoła - piesze.....	58
Wykres 2-26 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i z modelu – motywacja dom-szkoła piesze.....	59
Wykres 2-27 Motywacja dom-uczelnia - model wydzielania udziału podróży pieszych .....	60
Wykres 2-28 Rozkład odległości podróży z badań i modelu – motywacja dom-uczelnia piesze .....	61



Wykres 2-29 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i modelu – motywacja dom-uczelnia niepiesze.....	61
Wykres 2-30 Motywacja dom-inne - model wydzielenia udziału podróży niepieszych .....	62
Wykres 2-31 Rozkład odległości podróży z badań i modelu – motywacja dom-inne niepiesze .....	63
Wykres 2-32 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i modelu – motywacja dom-inne niepiesze.....	63
Wykres 2-33 Motywacja nie związane z domem - model wydzielenia udziału podróży niepieszych .....	64
Wykres 2-34 Rozkład odległości podróży z badań i modelu – motywacje nie związane z domem niepiesze.....	65
Wykres 2-35 Korelacja rozkładu odległości podróży z badań i modelu – motywacje nie związane z domem podróże niepiesze .....	65
Wykres 2-36 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach nie pieszych [%].....	66
Wykres 2-37 Rozkład dobowy podróży osób po Warszawie w podziale na motywacje ogółem .....	67
Wykres 2-38 Rozkład dobowy podróży osób po Warszawie w podziale na motywacje – niepiesze .....	68
Wykres 2-39 Ruch w godzinie szczytu porannego w podziale na motywacje [%] .....	69
Wykres 2-40 Podział ruchów niepieszych w ciągu dnia roboczego [%].....	70
Wykres 2-41 Podział ruchów niepieszych w okresach szczytowych i godzinach szczytu [%].....	71
Wykres 2-42 Porównanie udziału podróży rozpoczynanych i kończonych w dzielnicach z modelu (godzina szczytu porannego) i z badań (okres szczytu porannego).....	72
Wykres 2-43 Zmiany udziału komunikacji indywidualnej w zależności od wskaźnika motoryzacji .....	73
Wykres 2-44 Udział podróżnych bez dostępu do samochodu – doba podróże ogółem [%].....	74
Wykres 2-45 Udział podróżnych bez dostępu do samochodu – doba podróże niepiesze [%] .....	75
Wykres 2-46 Funkcje oporu dla różnych typów odcinków .....	78
Wykres 2-47 Porównanie wielkości ruchu pomierzonego i wyliczonego na przekrojach pomiarowych – ruch osób ogółem w godzinie szczytu porannego .....	80
Wykres 2-48 Porównanie wielkości ruchu pomierzonego i wyliczonego na przekrojach pomiarowych – ruch samochodów osobowych w godzinie szczytu porannego.....	80
Wykres 2-49 Zmiana podziału zadań przewozowych po otwarciu Mostu Łazienkowskiego – szczyt poranny, kierunek wschód-zachód [%].....	84
Wykres 2-50 Zmiana podziału zadań przewozowych po otwarciu Mostu Łazienkowskiego- szczyt poranny, kierunek zachód-wschód [%].....	85
Wykres 3-1 Zmiany liczby miejsc pracy w latach 2015-2040 [szt.] .....	110
Wykres 3-2 Zmiana liczby miejsc nauki w latach 2015-2040 [szt.] .....	116
Wykres 3-3 Zmiany ruchu pojazdów na granicy Warszawy w szczycie porannym [poj/h] .....	134
Wykres 3-4 Podróże wewnętrzne ogółem w podziale na motywacje na lata prognozy [podróże/doba] .	141
Wykres 3-5 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach niepieszych – rok 2020 [%].....	148
Wykres 3-6 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach niepieszych – rok 2025 [%].....	149
Wykres 3-7 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach niepieszych – rok 2030 [%].....	150
Wykres 3-8 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach niepieszych – rok 2035 [%].....	151
Wykres 3-9 Udział motywacji podróży w wewnętrznych podróżach niepieszych – rok 2040 [%].....	152



---

Wykres 3-10. Wielkości ruchu piesze w godzinie szczytu – podział na ruch rowerowy i zmotoryzowany [podróże].....	153
--	-----



## **ABOUT AECOM**

In a complex and unpredictable world, where growing demands have to be met with finite resources, AECOM brings experience gained from improving quality of life in hundreds of places.

We bring together economists, planners, engineers, designers and project managers to work on projects at every scale. We engineer energy efficient buildings and we build new links between cities. We design new communities and regenerate existing ones. We are the first whole environments business, going beyond buildings and infrastructure.

Our Europe teams form an important part of our worldwide network of nearly 100,000 staff in 150 countries. Through 360 ingenuity, we develop pioneering solutions that help our clients to see further and go further.

[www.aecom.com](http://www.aecom.com)

Follow us on Twitter: @aecom