

T R A N S P R O J E K T G D A Ń S K I spółka z o.o.

80 -254 GDAŃSK, ul. Partyzantów 72 A
tel: (058) 341 40 38, fax: (058) 341 30 65
sekretariat: (058) 345 42 37
e-mail: biuro@transprojekt.gdansk.pl

Pracownia Projektowa w Warszawie, 02-699 Warszawa, ul. Kłobucka 25
tel. (22) 829 41 10, fax (22) 829 41 11
e-mail: biuro.w-wa@tgd.pl

Prognoza ruchu dla projektowanej ulicy Czerniakowska Bis

| Wyszczególnienie | Imię i nazwisko | Podpis |
|-------------------------|---|---------------|
| Autorzy: | mgr inż. Michał Bryszewski mgr Magdalena Fitak mgr inż. Krzysztof Sarna | |

data: lipiec 2014

Spis treści

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Przedmiot opracowania | 2 |
| 2 | Metodyka analizy | 2 |
| 3 | Model sieci w roku bazowym..... | 2 |
| 4 | Modele sieci dla horyzontów prognozy..... | 6 |
| 5 | Demografia | 12 |
| 6 | Macierze ruchu | 15 |
| 7 | Wyniki prognozy ruchu..... | 16 |

1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem analizy jest opracowanie prognozy ruchu drogowego dla projektowanej ulicy Czerniakowskiej- Bis. Opracowanie ma na celu określenie prognozowanych potoków ruchu w kolejnych horyzontach czasu na poszczególnych odcinkach międzywęzłowych.

W ramach opracowania zostały wykonane następujące prace:

- opracowano prognostyczne macierze do prognoz ruchu,
- przygotowano modele ruchu dla kolejnych horyzontów prognozy,
- przygotowanie danych do analizy finansowo – ekonomicznej,
- przygotowanie danych do analizy środowiskowej.

2 Metodyka analizy

Prognoza ruchu została wykonana metodą matematycznego odwzorowania podróży użytkowników samochodów po modelowej sieci drogowej. Metoda ta nazywana jest również komputerowym modelowaniem ruchu.

Model ruchu został oparty na:

- modelu sieci drogowej, odwzorowującym układ i parametry techniczne wszystkich ulic o klasie zbiorczej i powyżej. Jako rok bazowy przyjęto rok 2012, ze względu na dostępne pełne wyniki automatycznych pomiarów ruchu.
- modelach rozwoju sieci drogowej w kolejnych latach prognozy zgodnie z dostępnymi materiałami dotyczącymi harmonogramu rozbudowy sieci drogowo-ulicznej,
- modelu podróży różnych kategorii użytkowników pomiędzy 466 rejonami komunikacyjnymi (w tym 67 rejonów gminnych poza granicami Warszawy),
- prognozach zmian czynników makroekonomicznych i demograficznych w Warszawie.

3 Model sieci w roku bazowym

Model ruchu, na bazie którego zostały wykonane analizy wielkości prognozowanego ruchu, jest oparty na Warszawskim Modelu Ruchu, przygotowanym przez Biuro Planowania Rozwoju Warszawy w 2006 w ramach „Warszawskiego Badania Ruchu 2005 wraz z opracowaniem modelu ruchu”. Model jest stosowany przez jednostki planistyczne Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy do opracowań studialnych, w zakresie komunikacji indywidualnej i zbiorowej w obszarze miasta oraz obszarów podmiejskich i jest wykorzystywany do większości opracowań z zakresu planowania i projektowania układów komunikacyjnych w mieście. Model został wielokrotnie sprawdzony we wcześniejszych pracach.

W opracowaniu nie zdecydowano się skorzystać bezpośrednio z modelu przygotowanego przez BPRW z uwagi na ograniczenie modelu jedynie do obszaru miasta Warszawy. Podejście takie, tzn. umieszczenie rejonów komunikacyjnych jedynie wewnątrz granic miasta skutkuje brakiem przemieszczeń się podróży tranzytowych oraz dojazdowych do miasta, czym wypacza wyniki analiz. Ograniczenie modelu do granic miasta limituje możliwości

modelowych użytkowników obszarów podmiejskich z korzystania z analizowanej inwestycji. Jest to szczególnie istotne w przypadku analiz obszarów położonych poza centrum

Do wykonania analizy wykorzystano również model krajowy. Głównym celem zastosowania modelu krajowego w analizie ruchu dla miejskiej sieci ulicznej w obszarze Warszawy, było oszacowanie wielkości ruchu prognozowanego oraz rozkładów przestrzennych ruchu w kolejnych horyzontach czasowych prognozy, na wlotach dróg krajowych i wojewódzkich do obszaru aglomeracji warszawskiej. Otrzymane wielkości zostały następnie wprowadzone do warszawskiego modelu ruchu, jako ruch tranzytowy w stosunku do obszaru aglomeracji, oraz ruch źródłowo – docelowy, czyli taki, który rozpoczyna lub kończy swoją podróż w aglomeracji warszawskiej.

Oszacowanie wielkości ruchu w roku bazowym oraz w kolejnych latach analizy zostało wykonane z wykorzystaniem czteroetapowego schematu modelowania ruchu:

- generacja podróży,
- rozkład przestrzenny podróży,
- podział zadań przewozowych,
- rozkład podróży na modelową sieć drogową.

Model warszawski został przygotowany w programie komputerowym Visum.

Model sieci ulicznej stanowi odwzorowanie układu ulic i dróg w obszarze analizy z podziałem na kategorie odcinków, odpowiadające różnym parametrom technicznym i funkcjonalnym odcinków. W użytym w opracowaniu modelu, sieć uliczna, uzyskana z modelu BPRW, została rozbudowana o drogi zamiejskie. Ponadto wprowadzone zostały rejony zewnętrzne reprezentujące gminy aglomeracji warszawskiej.

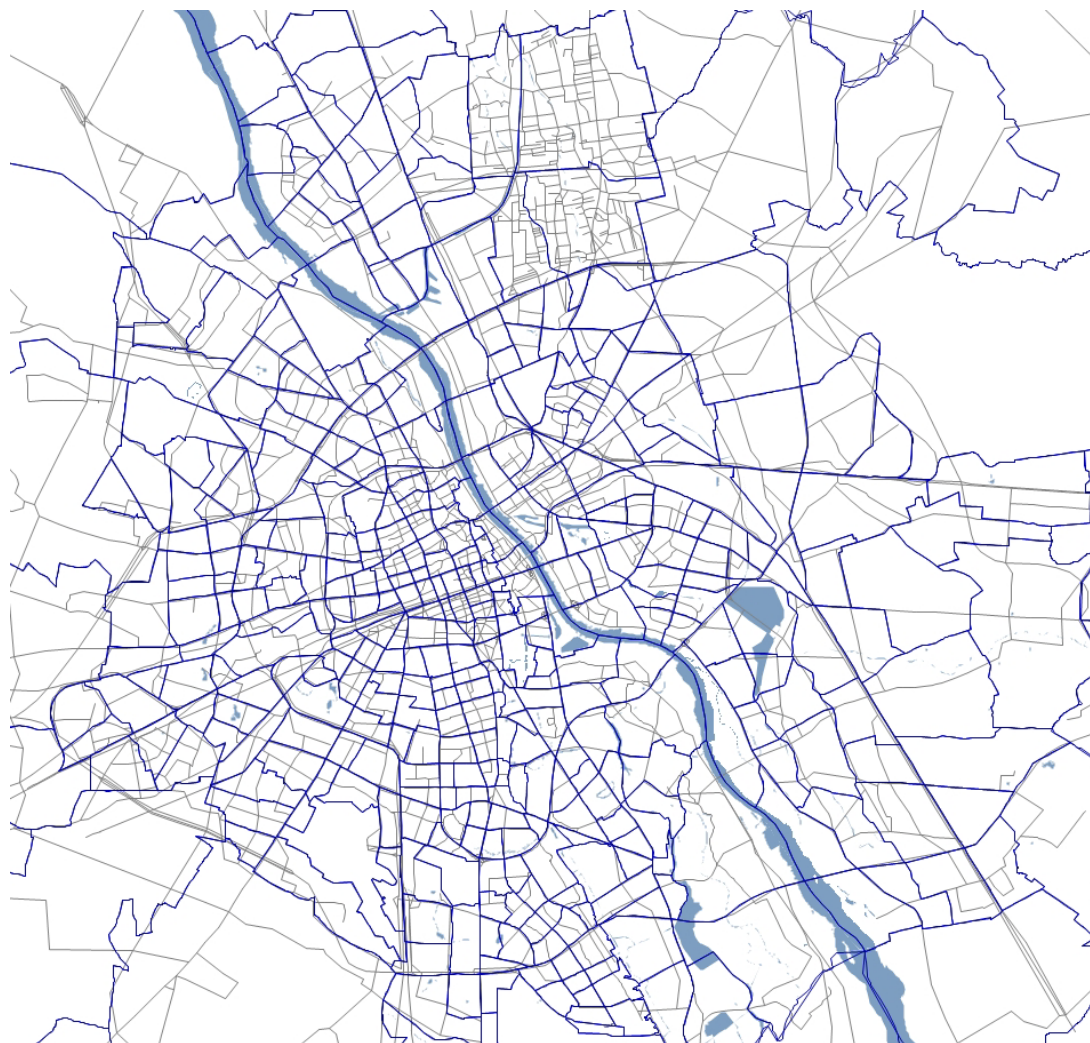
Dane o sieci w modelu obejmują między innymi następujące informacje:

- współrzędne węzła lub środka ciężkości rejonu komunikacyjnego,
- typ węzła lub rejonu komunikacyjnego,
- parametry funkcjonalne węzła,
- kategorię techniczną odcinka ,
- długość odcinka,
- przepustowość odcinka,
- prędkość ruchu swobodnego na odcinku w podziale na kategorie pojazdów,
- wysokość opłat za przejazd odcinka o ile odcinek jest drogą płatną.

Powyższe dane są niezbędne w procesie modelowania ruchu. Ponadto każdemu odcinkowi można przyporządkować inne informacje, jak na przykład nazwa odcinka, rejonu lub węzła, kwalifikacja administracyjna odcinka (droga krajowa, wojewódzka powiatowa, gminna), itp.

Model ruchu obejmuje obszar Warszawy oraz przyległe gminy, w obszarze odpowiadającym w przybliżeniu granicom województwa warszawskiego, zgodnie z podziałem administracyjnym Polski obowiązujący do roku 1998.

Na rysunku przedstawiono przyjęty w modelu podział obszaru analizy na rejony komunikacyjne.



Rysunek 3.1 Podział Warszawy na rejony komunikacyjne.

Model sieci ulicznej stanowi odwzorowanie układu ulic i dróg w obszarze analizy z podziałem na kategorie odcinków, odpowiadające różnym parametrom technicznym i funkcjonalnym odcinków.

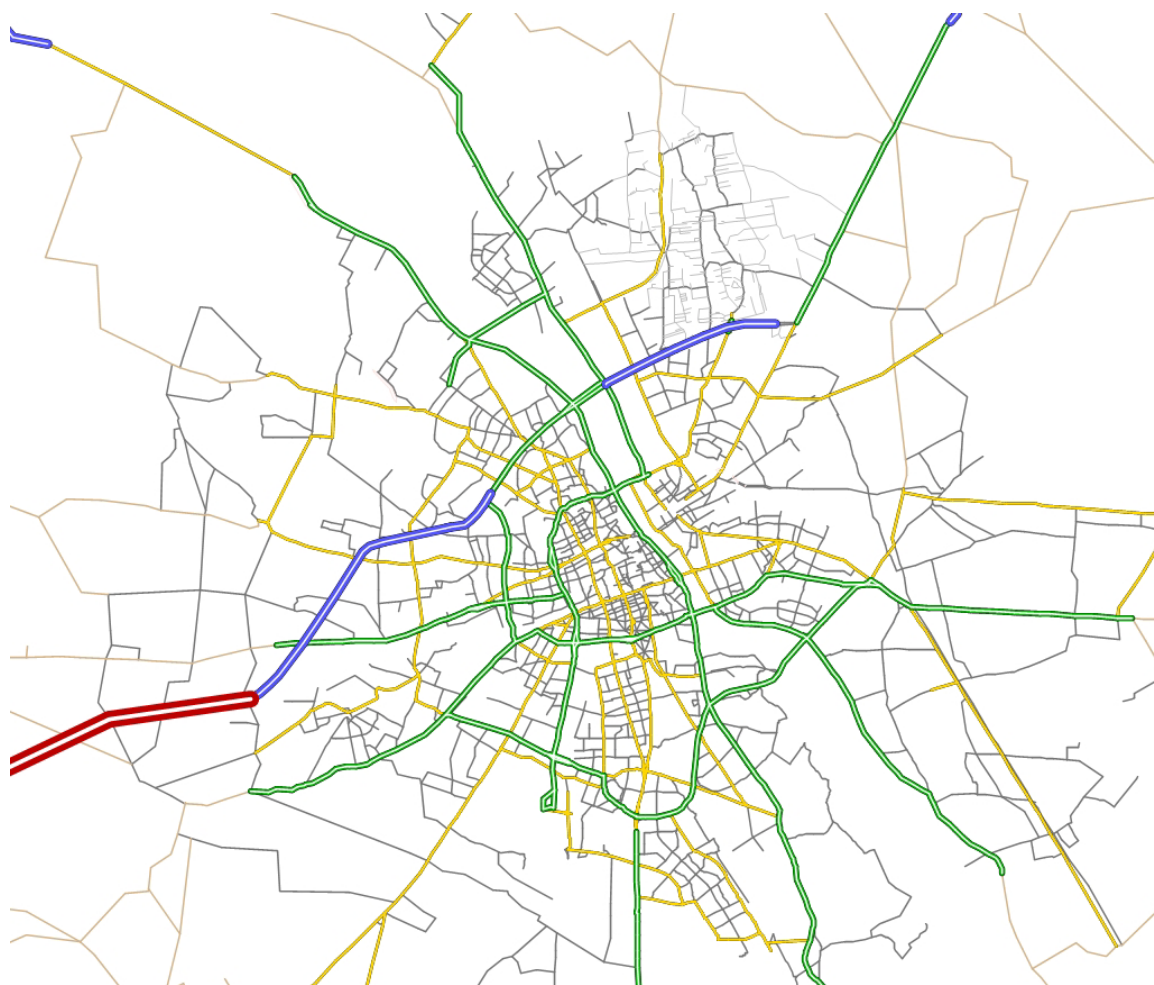
Model sieci obejmuje układ ulic w Warszawie o klasie, co najmniej zbiorczej oraz drogi wojewódzkie i krajowe poza granicami Warszawy.

Drogi oraz ulice zostały podzielone w modelu na odcinki o jednolitych parametrach technicznych i funkcjonalnych. Odcinki ulic i dróg podzielono na 11 klas funkcjonalnych

- autostrady miejskie,
- miejskie ulice ekspresowe,
- miejskie ulice główne ruchu przyspieszonego,
- miejskie ulice główne,
- miejskie ulice zbiorcze,
- autostrady zamiejskie,
- zamiejskie drogi ekspresowe,
- zamiejskie drogi dwujezdniowe,

- zamiejskie drogi jednojezdniowe o szerokości jezdni 7 m i utwardzonym poboczu,
- zamiejskie drogi jednojezdniowe o szerokości jezdni 7 m,
- zamiejskie drogi jednojezdniowe o szerokości jezdni poniżej 7 m,

W każdej z powyższych klas, ulice miejskie są podzielone dodatkowo ze względu na liczbę pasów ruchu oraz lokalizację ulicy w obszarze miasta (obszar miasta został podzielony na trzy strefy: centralną, śródmiejską i poza śródmieściem). W wyniku przyjęcia powyższych założeń, każdy odcinek sieci drogowo-ulicznej został przydzielony do jednej z 55 kategorii odcinków.



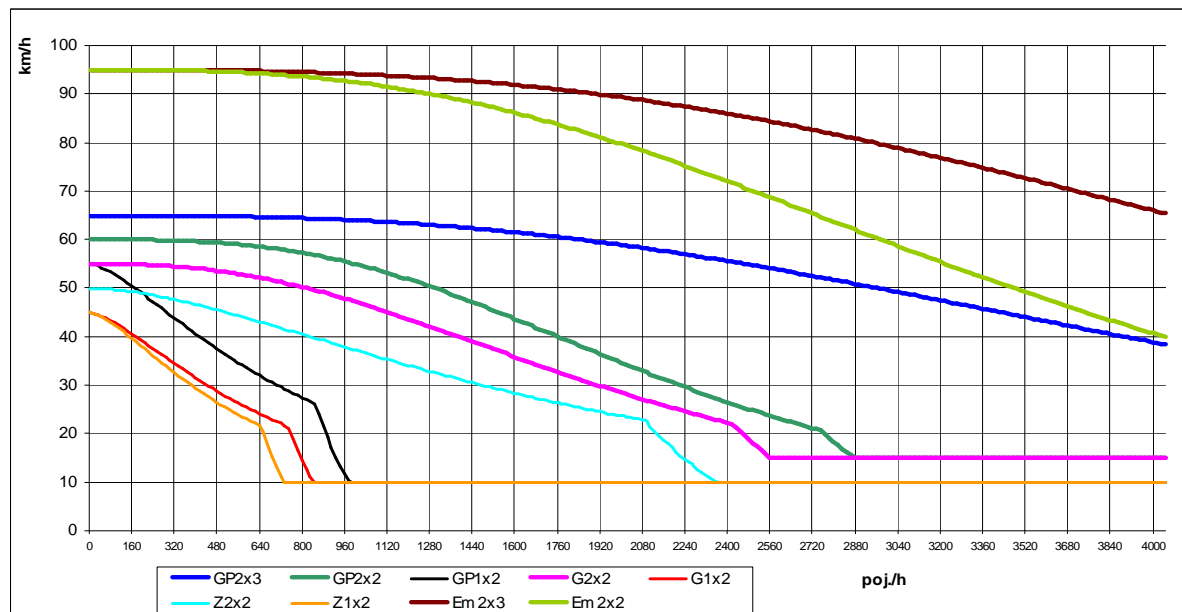
Rysunek 3.2 Model sieci ulicznej Warszawy w roku 2012.

Każdej kategorii odcinków przypisano parametry techniczne:

- przepustowość w jednym kierunku, w godzinie [poj./godz],
- prędkość ruchu swobodnego [km/godz].

Przy szacowaniu przepustowości oraz prędkości ruchu swobodnego na modelowych odcinkach, uwzględniono ograniczenia wynikające z występowania w sieci skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. W celu odwzorowania zmian w warunkach ruchu na odcinkach (spadek prędkości jazdy wraz ze wzrostem natężenia ruchu), każdej kategorii odcinków przypisano funkcje zmian prędkości ruchu od natężenia zgodnie z zależnością, opracowaną przez amerykańskie Bureau of Public Roads.

Na rysunku przedstawiono funkcje zmian prędkości w zależności od natężenia. Ze względu na czytelność rysunku oraz niewielkie różnice pomiędzy parametrami funkcjonalnymi, na rysunku przedstawiono jedynie kształt funkcji dla podstawowych kategorii odcinków.



Rysunek 3 Krzywe zależności prędkości ruchu pojazdów od natężenia.

Wielkości ruchu drogowego w obszarze Warszawy uzyskano na podstawie wyników Warszawskiego Badania Ruchu 2005 (WBR 2005) oraz wyników Automatycznych Pomiarów Ruchu.

4 Modele sieci dla horyzontów prognozy

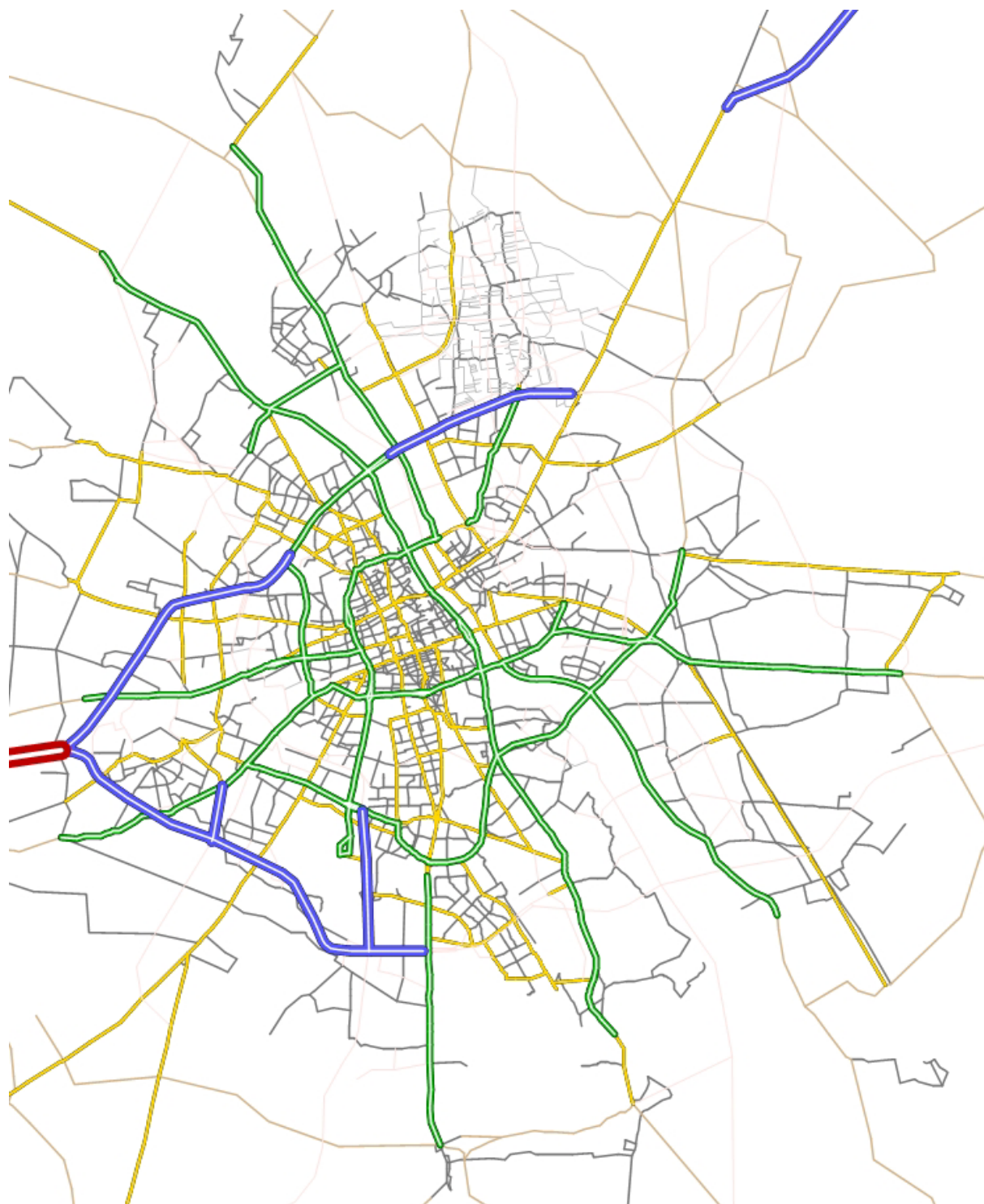
Modele rozwoju sieci drogowo - ulicznej w aglomeracji warszawskiej, zostały opracowane na podstawie planów inwestycyjnych władz Warszawy, województwa mazowieckiego i GDDKiA. Ze względu na brak szczegółowych harmonogramów inwestycyjnych dla okresu dłuższego niż 10 lat, przy konstruowaniu planistycznych modeli sieci drogowej opierano się na wcześniejszych opracowaniach wykonywanych na zlecenia zarządzających poszczególnymi kategoriami dróg w aglomeracji.

Rozwój sieci drogowo-ulicznej na terenie aglomeracji warszawskiej w kolejnych horyzontach analizy przedstawiono w tabeli i na rysunkach poniżej.

Tabela 4.1 Rozwój sieci drogowo-ulicznej na terenie aglomeracji warszawskiej.

| LP | Nazwa projektu | 2025 | 2035 |
|--|--|------|------|
| System drogowo – uliczny/inwestycje o charakterze liniowym | | | |
| 1 | 17-go Stycznia | + | |
| 2 | 17-go Stycznia - Cybernetyki | + | |
| 3 | Agaty odc. ul. Puławska – granica miasta | + | |
| 4 | Andersa wraz z budową nowych wiaduktów nad torami PKP | + | |
| 5 | Augustówka przedłużenie do ul. Nowo - Bartyckiej | + | |
| 6 | Bakalarska przedłużenie do ul. Popularnej | + | |
| 7 | Białolecka odc. ul. Zdziarska – ul. Mańkowska | + | |
| 8 | Bodycha przedłużenie do ul. Orłąt Lwowskich | + | |
| 9 | Broniewskiego odc. Ul. Popiełuszki – ul. Nocznickiego – II jezdnia | + | |
| 10 | Broniewskiego przedłużenie do ul. Wólczyńskiej | + | |
| 11 | Chudoby przedłużenie do Trasy Mostu Północnego | + | |
| 12 | Czcionki odc. Ul. Wólczyńska – granica miasta | + | |
| 13 | Czerniakowska Bis odc. Czerniakowska – Augustówka (WPT) | + | |
| 14 | Czerniakowska Bis odc. Augustówka – POW | + | |
| 15 | Czerniakowska Bis odc. POW - granica miasta | + | |
| 16 | Człuchowska przedłużenie do ul. Szeliągowskiej | + | |
| 17 | Działkowa przedłużenie do ul. Gałczyńskiego w Raszynie | + | |
| 18 | Dzieci Polskich przedłużenie do ul. Granicznej | + | |
| 19 | Familijna odc. Modlińska - Trakt Nadwiślański | + | |
| 20 | Górczewska odc. pętla Górczewska – granica miasta | + | |
| 21 | Hołubcowa Bis – odc. ul. Sporna - ul. Agaty | + | |
| 22 | Inowłodzka odc. ul. Annopol – ul. Nowo J. Kowalskiego | + | |
| 23 | Izbicka przedłużenie do ul. Technicznej | + | |
| 24 | Janickiego odc. Wólczyńska – granica miasta | + | |
| 25 | Jerozolimskie odc. Popularna - Łopuszańska | + | |
| 26 | KEN odc. ul. Domaniewska – al. Wilanowska, odc. Dolinka Służewiecka – ul. Wałbrzyska | + | |
| 27 | Kłobucka od ul. Poleczki do ul. Spornej | + | |
| 28 | Krasińskiego odc. Powązkowska - ul. Prymasa Tysiąclecia | + | |
| 29 | Krasińskiego odc. Ul. Powązkowska – ul. Popiełuszki | + | |
| 30 | Krępowieckiego odc. Ul. Obozowa – ul. Wolska | + | |
| 31 | Krzyżanowskiego odc. Ul. Kasprzaka – al. Jerozolimskie | + | |
| 32 | Łabiszyńska odc. Ul. Kondratowicza – ul. Białolecka | + | |
| 33 | Łodygowa odc. Radzywińska – granica miasta | + | |
| 34 | Maczka odc. Reymonta – Trasa N-S | + | |
| 35 | Mańkowskiej | + | |
| 36 | Marsa – Żołnierska odc. Węzeł Marsa – granica miasta | + | |
| 37 | Marywilskiej odc. Mehoffera – gr. Miasta | + | |
| 38 | Marywilskiej Trasa Toruńska - Mehoffera | + | |
| 39 | Mehoffera Bis ul. Światowida – ul. Marywilska | + | |
| 40 | Mineralna na odcinku ul. Działkowa – ul. Jutrzenki. | + | |
| 41 | Modlińska Kanał Żerański - Aluzyjna | + | |
| 42 | Modlińska Most Grota – Most nad Kanałem Żerańskim | + | |
| 43 | Modlińska na odc. Ul. Aluzyjna – granica miasta | + | |
| 44 | Mozaikowa odc. ul. Przewodowa – ul. Bysławska | + | |
| 45 | Należczowska odc. ul. Sobieskiego – al. Wilanowska | + | |
| 46 | Nowa Bora Komorowskiego odc. Tr. Siekierkowska – ul. Nowo Zwoleńska | + | |
| 47 | Nowo – Lazurowa na odc. Od Trasa AK – al. Jerozolimskie | + | |
| 48 | Nowo – Trockiej odc. Budowlana – Radzywińska | + | |
| 49 | Nowo Anińska odc. Ul. Ostrobramska – ul. Olszynki Grochowskiej | + | |
| 50 | Nowo Bartycka odc. ul Bartycka – ul. Czerniakowska Bis | + | |
| 51 | Nowo Białolecka odc. Trasa Mostu Północnego – ul. Białoleka | + | |
| 52 | Nowo Błońska (Nowo-Pokornej) odc. Ul. Powązkowska – ul. Andersa (Stawki) | + | |
| 53 | Nowo Chełmżyńska odc. Ul. Chełmżyńska – ul. Żołnierska | + | |
| 54 | Nowo J. Kowalskiego odc. ul. Ostródzka – ul. Malborska | + | |
| 55 | Nowo Jagiellońska odc. Ul. Jagiellońska – ul. Sokola | + | |
| 56 | Nowo Kijowska odc. ul. Kijowska – ul. Zabraniecka | + | |
| 57 | Nowo Raclawicka – Beethovena odc. Dolna – Witosą | + | |
| 58 | Nowo Stalowa odc. ul. Szwedzka – ul. Ossowskiego | + | |
| 59 | Nowo Wirażowa na odcinku od węzła MPL Okęcie na trasie NS do skrzyżowania z ul. Cyb | + | |
| 60 | Nowo Wirażowa na odcinku od ul. Kinetycznej do węzła MPL Okęcie na trasie NS | + | |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 61 | Nowo Ziemowita odc. Klukowska – ks. Skorupki w Żąbkach | + | |
| 62 | Nowoprojektowana Wschodniej (odcinek od ul. Czerniakowskiej Bis do ul. Bartyckiej | + | |
| 63 | Obwodnica Śródmiejska na odcinku od Rondo Wiatraczna do ul. Zabranieckiej | + | |
| 64 | Obwodnica Śródmiejska na odcinku od ul. Zabranieckiej do połączenia z węzłem Żaba | + | |
| 65 | Obwodnica Śródmiejska zachodnia | + | |
| 66 | Olesin odc. ul. Zdziarska – ul. Mańkowska | + | |
| 67 | Ordoną przedłużenie do ul. Mszczonowskiej | + | |
| 68 | Orłów Piastowskich odc. Ul. Połczyńska – ul. Warszawska | + | |
| 69 | Panny Wodnej odc. ul. Trakt Lubelski – ul. Mozaikowa. | + | |
| 70 | Plac Zawiszy | + | |
| 71 | Płaskowickiej bis odc ul. Płaskowickiej - Al. Rzeczypospolitej | + | |
| 72 | Płaskowickiej bis odc. Al. Rzeczypospolitej– ul. Przyczółkowa | + | |
| 73 | Poloneza | + | |
| 74 | połączenie Rosoła – Przyczółkowa (ul. Nowo-Kabacka) | + | |
| 75 | połączenie ul. Obrońców Tobruku z ul. Powstańców Śląskich | + | |
| 76 | Południowa Obwodnica Warszawy (odcinek Konotopa – Puławska) | + | |
| 77 | Południowa Obwodnica Warszawy (odcinek Puławska – Lubelska S-17) | + | |
| 78 | Pratulińska odc. Ul. Trocka – ul. Codzienna | + | |
| 79 | Prądyńskiego przedłużenie do ul. Ordoną | + | |
| 80 | Proletariackich odc. Ul. Marywilska – ul. Białoleka | + | |
| 81 | Raławicka przedłużenie do ul. Grójeckiej | + | |
| 82 | Raszyńska-Wawelska- Żwirki i Wigury | + | |
| 83 | Rzeczypospolita (przedłużenia ul. Sobieskiego) od al. Wilanowskiej do ul. Płaskowickiej – b | + | |
| 84 | Rzeczypospolita (przedłużenia ul. Sobieskiego) od ul. Płaskowickiej – bis do ul. Nowo-Kaba | + | |
| 85 | S-17 na odcinku Zakręt – Wiazowna | + | |
| 86 | Samarytanki odc. Ul. Nowo Trocka ul. Św. Wincentego | + | |
| 87 | Sowińskiego, Mszczonowska odc. Ul. Wolska – al. Jerozolimskie | + | |
| 88 | Sporna odc. ul. Puławska – ul. Kinetyczna | + | |
| 89 | Strażacka na odc. Chełmżyńska - Cyrulików | + | |
| 90 | Szaserów odc. Ul. Chłopickiego – ul. Olszynki Grochowskiej | + | |
| 91 | Szyszkowa przedłużenie odc. al. Krakowska – ul. Na Skraju | + | |
| 92 | Św. Wincentego na odc. od Ronda „Żaba” do trasy Toruńskiej | + | |
| 93 | Św. Wincentego odc. Trasa Toruńska – Olszynki Grochowskiej | + | |
| 94 | Trakt Nadwiślański odc. Most Gdański – Trasa Mostu Północnego | + | |
| 95 | Trasa „Kraśnickiego”, odcinek Plac Wilsona – Budowlana | + | |
| 96 | Trasa AK (odcinek od Konotopy A-2 do Trasy NS) | + | |
| 97 | Trasa AK (odcinek od Trasy NS do ul Radzymińskiej) – moder. Do ekspresu | + | |
| 98 | Trasa Mostu Północnego od Młocin do ul. Modlińskiej | + | |
| 99 | Trasa Mostu Północnego odcinek Młociny - Trasa NS | + | |
| 100 | Trasa Mostu Północnego odcinek Modlińska – Płochocińska | + | |
| 101 | Trasa Mostu Północnego odcinek Płochocińska – Marki | + | |
| 102 | Trasa Mostu Północnego, odcinek od Trasy NS do Trasy AK | + | |
| 103 | Trasa na Zaporze, ul. Nowo Zwoleńskiej odc. Zawodzie – Zwoleńska | + | |
| 104 | Trasa NS odcinek od węzła Marynarska do węzła z Trasą AK | | + |
| 105 | Trasa NS, odcinek od POW do południowej granicy miasta | + | |
| 106 | Trasa NS, odcinek od Trasy AK do granic miasta | + | |
| 107 | Trasa NS, odcinek od ul. Marynarskiej do POW | + | |
| 108 | Trasa Olszynki Grochowskiej od trasy AK do POW (Wału Miedzeszyńskiego) oraz od Tras | | + |
| 109 | Trasa Olszynki Grochowskiej odc. od Trasy TMP do Trasy AK. | + | |
| 110 | Trasa Salomea (skrzyż z ul. Łopuszańską –Wolica) | + | |
| 111 | Trasa Siekierkowska odc. Marsa – Ostrobramska | + | |
| 112 | Trasa Siekierkowska skrzyżowanie z DK2 | + | |
| 113 | Tynkarska odc. Nowo Lazurowa – Bolesława Chrobrego | + | |
| 114 | Tysiąclecia na odcinku od al. Stanów Zjednoczonych do Wału Miedzeszyńskiego | + | |
| 115 | Tysiąclecia odc. od węzła Żaba do ul. Kijowskiej | + | |
| 116 | Tysiąclecia odc. ul. Kijowska – ul. Grochowska | + | |
| 117 | Wał Miedzeszyński odc. Trakt Lubelski – granica miasta | + | |
| 118 | Wilanowska na odc. Sobieskiego – Dolinka Służewiecka | + | |
| 119 | Wołoska odc. Rostafińskich – Cybernetyki | + | |
| 120 | Wólczyńska – Trenów odc. ul. Czcionki – granica miasta | + | |
| 121 | Wschodnia Obwodnica Warszawy od węzła Piłsudskiego w Markach do węzła Lubelska | + | |
| 122 | Wybrzeże Szczecińskie na odc. od Al. Ks. Poniatowskiego do Mostu Średnicowego | + | |
| 123 | Zabraniecka na odc. ZUSOK - Chełmżyńska | + | |
| 124 | Zaściankowa przedłużenie do ul. Sytej | + | |
| 125 | Zdziarska do ul. Płochocińskiej | + | |
| 126 | ZUSOK – Radzymińska | + | |
| 127 | Żegańska i Zwoleńska na odc. Od ul. Pożaryskiego do ul. Mrówczej | + | |
| 128 | Żołnierska, na północ od WOW | + | |
| 129 | Żupnicza odc. Ul. Grochowska – ul. Stanisławowska | + | |



Rysunek 4.1 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2015.



Rysunek 4.2 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2025.



Rysunek 4.3 Komputerowy model sieci drogowej w roku 2035.

5 Demografia

W opracowaniu doc. dr hab. Przemysława Śleszyńskiego „**Struktura i rozmieszczenie miejsc zamieszkania, pracy i edukacji w Warszawie według rejonów komunikacyjnych w 2010 roku**” (lipiec 2010r.), podstawą szacunku liczby ludności zameldowanej na stałe w skali rejonów komunikacyjnych były dane pozyskane z bazy PESEL. Dokładność danych (zestawienie liczby ludności według punktów adresowych) pozwoliła na szczegółowe określenie zróżnicowania rozmieszczenia ludności w przestrzeni Warszawy. Wykorzystane dane pochodziły z początku 2010 roku (z okresu luty-kwiecień, w zależności od dzielnicy).

Według udostępnionych danych z bazy PESEL w Warszawie zameldowanych na stałe było 1 606 321 osób. Ponieważ uzyskana całkowita liczba ludności odbiegała od danych publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) w Banku Danych Regionalnych (BDR), autorzy opracowania zdecydowali się doszacować liczbę ludności poszczególnych dzielnic na podstawie trendu zmian w latach 2002-2008. Według tego szacunku w Warszawie ogółem powinno mieszkać ok. 1 miliona 708 tys. osób. Szczegółowe zestawienie liczby ludności oszacowanej na podstawie trendu zmian według BDR GUS oraz bazy PESEL w dzielnicach Warszawy i w całym mieście ogółem przedstawiono w tabeli 1.3.1.

Tabela 5.1 Liczba ludności oszacowana na podstawie trendu zmian BDR GUS i zgeokodowanej bazy PESEL

| | Całkowita liczba ludności na podstawie trendu zmian (z lat 2002-2008) według danych BDR GUS | Liczba ludności zameldowanej na stałe według zgeokodowanej bazy PESEL |
|-----------------|---|---|
| Warszawa | 1 708 525 | 1 595 447 |
| Bemowo | 109 129 | 105 948 |
| Białołęka | 90 542 | 70 730 |
| Bielany | 133 142 | 127 645 |
| Mokotów | 223 791 | 210 274 |
| Ochota | 89 000 | 79 789 |
| Praga-Południe | 182 237 | 175 840 |
| Praga-Północ | 71 750 | 67 167 |
| Rembertów | 23 113 | 21 315 |
| Śródmieście | 127 980 | 123 843 |
| Targówek | 123 067 | 118 669 |
| Ursus | 50 824 | 48 174 |
| Ursynów | 149 958 | 133 735 |
| Wawer | 69 610 | 61 063 |
| Wesoła | 22 935 | 20 360 |
| Wilanów | 18 476 | 18 459 |
| Włochy | 39 824 | 36 282 |
| Wola | 135 549 | 129 070 |
| Żoliborz | 47 598 | 47 084 |

Źródło: Aktualne i spodziewane tendencje demograficzne rozwoju obszaru metropolitalnego Warszawy

Tabela 5.2 Dane demograficzne dla dzielnic Warszawy w 2010 roku.

| Dzielnica | Liczba mieszkańców | Całkowita liczba miejsc pracy | Liczba miejsc pracy w usługach | Liczba miejsc na uczelniach wyższych | Liczba miejsc w szkołach ponad - podstawowych |
|-----------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---|
| Bemowo | 135 284 | 48 790 | 30 977 | 18 717 | 5 543 |
| Białołęka | 101 626 | 43 780 | 18 236 | 1 730 | 3 533 |
| Bielany | 146 198 | 57 417 | 31 625 | 20 616 | 12 175 |
| Mokotów | 254 920 | 151 408 | 99 835 | 51 475 | 25 063 |
| Ochota | 93 440 | 76 800 | 54 471 | 28 261 | 10 949 |
| Praga Południe | 205 819 | 92 237 | 58 575 | 13 510 | 19 254 |
| Praga Południe | 75 511 | 41 839 | 25 255 | 14 920 | 9 550 |
| Rembertów | 24 781 | 14 092 | 6 321 | 4 109 | 2 247 |
| Śródmieście | 143 677 | 218 973 | 169 302 | 100 282 | 30 316 |
| Targówek | 140 489 | 53 876 | 32 052 | 1 544 | 5 902 |
| Ursus | 64 358 | 18 159 | 9 551 | 0 | 2 328 |
| Ursynów | 174 914 | 69 229 | 40 476 | 36 095 | 8 273 |
| Wawer | 71 891 | 42 070 | 22 623 | 1 300 | 4 908 |
| Wesoła | 24 590 | 10 045 | 5 688 | 0 | 1 622 |
| Wilanów | 28 407 | 11 212 | 5 717 | 0 | 1 530 |
| Włochy | 42 156 | 60 785 | 35 309 | 3 600 | 2 214 |
| Wola | 148 888 | 121 551 | 74 177 | 32 972 | 19 105 |
| Żoliborz | 53 532 | 31 694 | 20 246 | 2 774 | 6 982 |
| Warszawa | 1 930 481 | 1 163 957 | 740 435 | 331 905 | 171 494 |

Źródło: Aktualne i spodziewane tendencje demograficzne rozwoju obszaru metropolitarnego Warszawy

W celu określenia prognozowanych wielkości dla lat przyszłych wykorzystano dane demograficzne zawarte w opracowaniu doc. dr hab. Przemysława Śleszyńskiego, *Aktualne i spodziewane tendencje demograficzne rozwoju obszaru metropolitarnego Warszawy* (czerwiec 2010).

Zgodnie z opracowaniem Przemysława Śleszyńskiego w roku 2015 liczba mieszkańców miasta wzrośnie do 2 002 mln mieszkańców, w 2025 do 2 080 mln, a w 2035 do 2 104 mln. Jednocześnie, zgodnie z wnioskiem z wyżej wymienionego opracowania, do potrzeb modeli ruchu przyjęto poziom ludności powiększony o 10-procentowy „margines bezpieczeństwa”.

Tabela 5.3 Szacunkowa liczba mieszkańców w dzielnicach Warszawy w latach 2015 - 2035.

| Dzielnica | Szacunkowa liczba mieszkańców w 2015r. | Szacunkowa liczba mieszkańców w 2025r. | Szacunkowa liczba mieszkańców w 2035r. |
|-----------------|--|--|--|
| Bemowo | 128020 | 137890 | 161730 |
| Białołęka | 121440 | 161620 | 232910 |
| Bielany | 161720 | 168960 | 184250 |
| Mokotów | 253530 | 255200 | 268170 |
| Ochota | 95470 | 94060 | 83020 |
| Praga Płd. | 217010 | 226230 | 220330 |
| Praga Pn. | 84820 | 87860 | 86250 |
| Rembertów | 33070 | 40690 | 47260 |
| Śródmieście | 133650 | 120830 | 104950 |
| Targówek | 148150 | 156760 | 180440 |
| Ursus | 71680 | 89100 | 97500 |
| Ursynów | 152850 | 157710 | 138560 |
| Wawer | 94000 | 113210 | 148320 |
| Wesoła | 29420 | 37170 | 43210 |
| Wilanów | 40690 | 62230 | 72510 |
| Włochy | 64480 | 84240 | 117200 |
| Wola | 166620 | 172100 | 153950 |
| Żoliborz | 59370 | 62130 | 59430 |
| Warszawa | 2056000 | 2228000 | 2400000 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Aktualne i spodziewane tendencje demograficzne rozwoju obszaru metropolitalnego Warszawy

Istotnym czynnikiem wpływającym na wielkości ruchu w mieście, jest liczba i rozlokowanie miejsc pracy. W całym mieście do roku 2025 przewidywany jest wzrost liczby miejsc pracy o około 30% do prawie 1,370 mln.

W poniższej tabeli przedstawiono szacunkowe liczby miejsc pracy w latach 2015, 2025 oraz 2035 dla dzielnic Warszawy.

Tabela 5.4 Szacunkowa liczba miejsc pracy w dzielnicach Warszawy w latach 2015 - 2035.

| Dzielnica | Szacunkowa liczba miejsc pracy 2015 | Szacunkowa liczba miejsc pracy 2025 | Szacunkowa liczba miejsc pracy 2035 |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Bemowo | 45700 | 49600 | 61000 |
| Białołęka | 64400 | 86700 | 150300 |
| Bielany | 63900 | 75000 | 105600 |
| Mokotów | 149400 | 162800 | 202400 |
| Ochota | 65200 | 63200 | 59100 |
| Praga Płd. | 109200 | 120200 | 152400 |
| Praga Pn. | 49000 | 58000 | 83500 |
| Rembertów | 14800 | 16400 | 20900 |
| Śródmieście | 206500 | 214600 | 239000 |
| Targówek | 61100 | 75200 | 115000 |
| Ursus | 21600 | 27500 | 43700 |
| Ursynów | 60700 | 62400 | 69500 |
| Wawer | 47700 | 55700 | 79300 |
| Wesoła | 11000 | 12500 | 16600 |
| Wilanów | 15200 | 19900 | 34400 |
| Włochy | 71400 | 86900 | 130500 |
| Wola | 133100 | 152600 | 208400 |
| Żoliborz | 29100 | 30300 | 34000 |
| Warszawa | 1219000 | 1369500 | 1805600 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Aktualne i spodziewane tendencje demograficzne rozwoju obszaru metropolitalnego Warszawy

6 Macierze ruchu

Macierze podróży zostały opracowane dla trzech kategorii użytkowników:

- podróże samochodami osobowymi
- podróże samochodów dostawczych,
- podróże samochodów ciężarowych, ciężarowych z przyczepami lub naczepami.

Obliczenie macierzy ruchu wewnętrznego w poszczególnych kategoriach użytkowników przeprowadzono w trzech etapach:

- generacja podróży,
- podział zadań przewozowych,
- rozkład przestrzenny.

Podróże użytkowników samochodów osobowych podzielono na cztery motywacje:

- dom - praca - dom,

- dom - nauka - dom,
- dom - inne - dom,
- nie związane z domem.

Zarówno generacja podróży jak i rozkład przestrzenny podróży został wykonany bazując na wynikach Warszawskiego Badania Ruchu z 2005 roku. Parametry modelu dotyczące zachowań komunikacyjnych (ruchliwości, funkcje przestrzenne podróży, udziały godziny szczytu) zostały przyjęte zgodnie z opracowaniem BPRW.

Podział zadań przewozowych został wykonany na podstawie opracowania „Wstępne studium wykonalności dla zrównoważonego rozwoju warszawskiego węzła transportowego...” Atkins, BPRW, 2004 lipiec. Zgodnie z opracowaniem całkowite macierze w poszczególnych motywacjach zostały podzielone na 3 części: osoby które zawsze korzystają z KZ (nie dysponują samochodem lub bez względu na infrastrukturę drogową zdecydują się na korzystanie z komunikacji zbiorowej), osoby które zawsze korzystają z KI (bez względu na ofertę komunikacji zbiorowej skorzystają z samochodu z uwagi na formę pracy, komfort itp.) oraz grupę osób które mogą dokonać wyboru. Podstawą oszacowania wielkości poszczególnych grup był podział zadań przewozowych określony w WBR2005. Macierz elastyczna, tzn. osób wahających się, podzielono pomiędzy komunikację zbiorową i indywidualną z wykorzystaniem metody rozkładu na wiele środków transportu z zastosowaniem funkcji logitowej:

$$IC_{ij} = \frac{1}{1 + e^{(0.01 \cdot FT_{ij} - (0.014 \cdot INVT_{ij} + 0.026 \cdot LT_{ij}))}}$$

gdzie:

IC_{ij} – udział komunikacji indywidualnej w podróżach z i do j,

FT_{ij} – czas podróży samochodem po sieci obciążonej,

$INVT_{ij}$ – czas jazdy komunikacją zbiorową,

LT_{ij} – czas tracony w podróży komunikacją zbiorową (czas dojścia, czas oczekiwania, czas przesiadek).

Obliczenia prognozowanych potoków pasażerów komunikacji zbiorowej zostały wykonane na, rozbudowanym o rejony zewnętrzne, modelu użyczonym przez Zarząd Transportu Miejskiego. Bazując na tym modelu, przygotowano przyszły układ linii komunikacyjnych: dodano 2 linie metra oraz linie tramwajowe.

7 Wyniki prognozy ruchu

Prognozę ruchu dla ulicy Czerniakowskiej Bis przygotowano dla wariantu inwestycyjnego. Analizowana inwestycja ma zostać poprowadzona po nowym śladzie. Nowa ulica będzie miała przekrój dwujezdniowy, czteropasowy.

Prognoza ruchu na analizowanym odcinku została opracowana zgodnie z wcześniej opisanymi założeniami. Dla każdego wariantu i horyzontu czasowego opracowano rozkłady

ruchu na modelową sieć drogową. Wykorzystano do tego specjalistyczne oprogramowanie komputerowe do modelowania ruchu Visum firmy PTV.

Dla kolejnych horyzontów czasowych przygotowano:

- modele sieci,
- macierze podróży dla trzech wcześniej zdefiniowanych kategorii użytkowników,
- parametry rozkładów ruchu pojazdów na sieć.

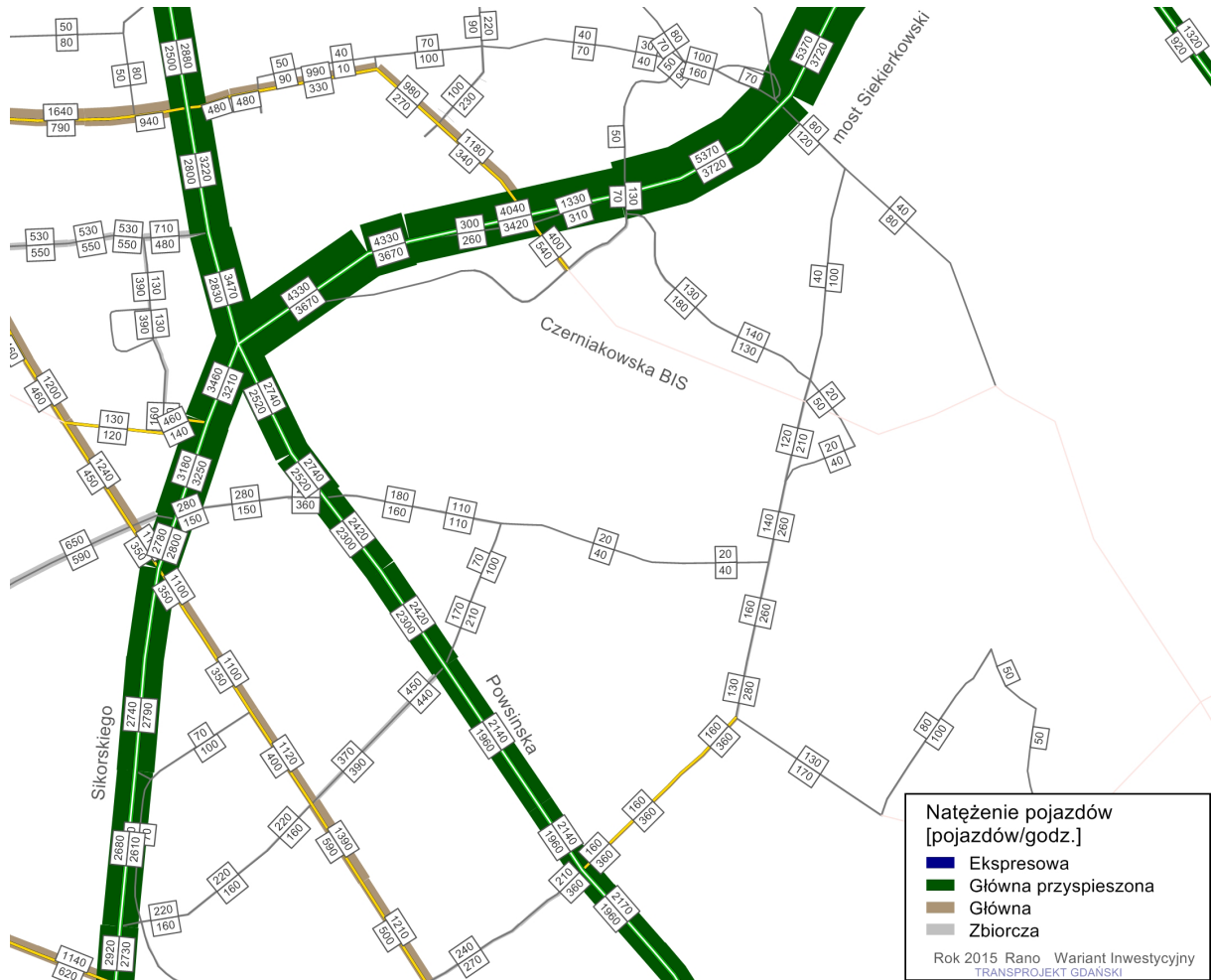
Na podstawie powyższych danych obliczono prognozowane potoki pojazdów w podziale na kategorie pojazdów.

W poniższej tabeli przedstawiono natężenia ruchu pojazdów w godzinie szczytu porannego na projektowanym odcinku drogi w roku 2016 oraz 2026.

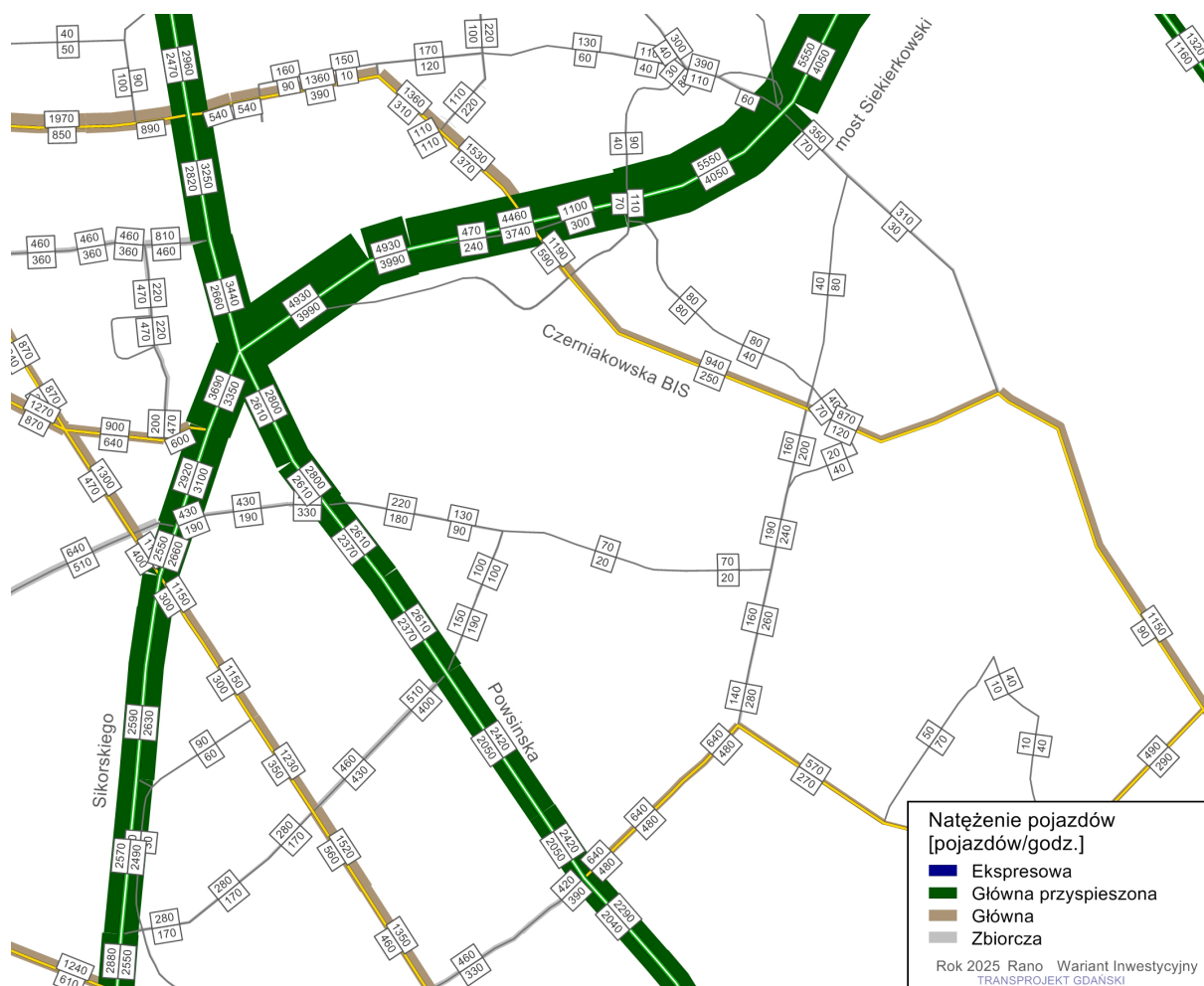
Tabela 7.1 Natężenie ruchu pojazdów [poj./godz] na projektowanej drodze w kolejnych latach prognozy.

| 2016 | | | | | |
|-------------------|-------------------|---------------|------------|-----------|-------|
| | odcinek | | do centrum | z centrum | SUMA |
| Czerniakowska BIS | Czerniakowska | Melomanow | 1 167 | 495 | 1 662 |
| | Melomanow | Zachodnia | 1 037 | 336 | 1 373 |
| | Zachodnia | Wschodnia | 1 017 | 273 | 1 290 |
| | Wschodnia | Siekierkowska | 1 206 | 342 | 1 548 |
| | Siekierkowska | Wolicka | 471 | 546 | 1 017 |
| | Wolicka | Augustówka | - | - | 0 |
| Wolicka | Czerniakowska BIS | Statkowskiego | 128 | 205 | 333 |
| | Statkowskiego | Zawodzie | 172 | 248 | 420 |
| | Zawodzie | Powsińska | 208 | 372 | 580 |

| 2026 | | | | | |
|-------------------|-------------------|---------------|------------|-----------|-------|
| | odcinek | | do centrum | z centrum | SUMA |
| Czerniakowska BIS | Czerniakowska | Melomanow | 1 600 | 539 | 2 139 |
| | Melomanow | Zachodnia | 1 370 | 390 | 1 760 |
| | Zachodnia | Wschodnia | 1 356 | 303 | 1 659 |
| | Wschodnia | Siekierkowska | 1 537 | 366 | 1 903 |
| | Siekierkowska | Wolicka | 1 212 | 597 | 1 809 |
| | Wolicka | Augustówka | 934 | 245 | 1 179 |
| Wolicka | Czerniakowska BIS | Statkowskiego | 205 | 167 | 372 |
| | Statkowskiego | Zawodzie | 270 | 157 | 427 |
| | Zawodzie | Powsińska | 678 | 476 | 1 154 |



Rysunek 7.1 Natężenie pojazdów [poj./godz.] w roku 2015 na analizowanym odcinku.



Rysunek 7.2 Natężenie pojazdów [poj./godz] w roku 2025 na analizowanym odcinku.

Zgodnie z wynikami prognoz natężenie ruchu w 2016 roku będzie kształtowało się od 1000 do ponad 1600 pojazdów w godzinie szczytu. Najbardziej obciążony będzie odcinek tuż przy ulicy Czerniakowskiej. W roku 2026, pomimo wzrostu liczby ludności Warszawy, odnotuje się wzrost natężenia na analizowanej ulicy – natężenie będzie wynosiło od 1200 do 2100 pojazdów/godz. Głównym powodem wzrostu natężenia będzie rozwój pobliskiej sieci ulicznej - przedłużenia ulicy Czerniakowskiej Bis w kierunku południowym oraz budowa Mostu Na Zaporze.

Przyjęto iż na analizowanej ulicy będzie obowiązywał zakaz poruszania się pojazdów ciężarowych. Jedyne pojazdy ciężarowe poruszające się po ulicy to autobusy.

Prognoza ruchu została przygotowana dla szczytu porannego. Pozostałe okresy analizy zostały wyliczone na podstawie wyników automatycznych pomiarów ruchu.