

Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla obszaru Subregionu Zachodniego

Model ruchu





Wykonawca:

VIA VISTULA Sp. z o.o.

ul. Nowowiejska 35/5

30-052 Kraków

Zespół autorski:

Bartłomiej Wiertel, Mateusz Szpóróg, Wiktor Wlazły,
Grzegorz Romaniak, Piotr Góralski, Michał
Żuławiński, Szymon Ściga, Anna Małek, Marcelina
Kowalczyk, Anna Korus, Katarzyna Mieszczak,
Antonina Lipnicka



Zamawiający:

Związek Gmin i Powiatów Subregionu Zachodniego

Województwa Śląskiego

Ul. Rudzka 13C

44-200 Rybnik

Zespół projektowy:

Adam Wawoczny, Paweł Tułodziecki, Natalia
Byglewska, Lidia Wrzosek, Martyna Piechoczek,
Aleksandra Grabarczyk



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Sfinansowano w ramach reakcji Unii Europejskiej na pandemię COVID-19

Spis treści

1	Cel i zakres opracowania	7
1.1	Materiały bazowe	7
2	Analiza wyników ankiet	9
3	Model podaży.....	11
3.1	Rejony komunikacyjne	11
3.2	Sieć drogowa	12
3.3	Transport zbiorowy	15
4	Model popytu.....	17
4.1	Generacja ruchu.....	18
4.2	Rozkład przestrzenny	24
4.3	Podział zadań przewozowych	26
4.3.1	Podróże multimodalne.....	27
4.4	Model ruchu towarowego	27
4.5	Rozkład ruchu na sieć	28
5	Wyniki symulacji.....	29
5.1	Rozkłady ruchu.....	31
6	Kalibracja modelu ruchu.....	32
7	Izochrony czasu dojazdu	35
8	Horyzonty progностyczne	36
8.1	Założenia do prognoz ruchu	36
8.2	Analizowane warianty rozwojowe.....	39
8.3	Wyniki	41
	Spis tabel	45
	Spis wykresów	45
	Spis rysunków	46
	ZAŁĄCZNIK NR 1	47

1 Cel i zakres opracowania

W ramach opracowania SUMP Subregionu Zachodniego Wykonawca prowadzi prace nad przygotowaniem Transportowego Modelu Ruchu Subregionu Zachodniego.

Model transportowy stanowi użyteczne narzędzie służące wspomaganie podejmowania decyzji o charakterze inwestycyjnym i operacyjnym. Z definicji stanowi on komputerowe odwzorowanie zachowań komunikacyjnych mieszkańców modelowanego obszaru oraz umożliwia późniejsze ich odzwierciedlenie w postaci ruchu drogowego i potoków pasażerskich.

Za pomocą funkcji matematycznych próbuje się odwzorować proces realizacji podróży poczynając od motywacji jej wykonania, miejsca jej rozpoczęcia i zakończenia, wyboru środka transportu, a w wyniku symulacji przełożenie na wybór ścieżki na sieci drogowej.

Należy pamiętać że model ruchu stanowi uproszczenie procesu realizacji podróży przez każdego mieszkańca. Z uwagi na różnorodność zmiennych kształtujących podejmowane decyzje, model ruchu uśrednia w skali analizowanego obszaru parametry służące opisowi specyficznych zachowań komunikacyjnych. Stopień jego skomplikowania i szczegółowości wynika także z wielkości modelowanego obszaru. Model Transportowy Subregionu Zachodniego można określić jako model regionalny. Zaznacza się, że analizy szczegółowe dla poszczególnych gmin i powiatów wchodzących w jego skład, każdorazowo powinny wiązać się z jego doszczegółowieniem.

W ramach opracowania Modelu Transportowego Subregionu Zachodniego dokonano:

- pozyskania modeli ruchu wyższego szczebla (krajowego i wojewódzkiego),
- analizy ankiet wykonanych w ramach KBR 2021 i CATI przeprowadzonych przez Wykonawcę,
- uszczegółowienia modelu podaży,
- uszczegółowienia modelu popytu,
- modyfikacji procedur obliczeniowych celem dodania funkcjonalności wymaganych przez Zamawiającego
- rozkładów ruchu na sieć i weryfikacji modelu ruchu z pomiarami wykonanymi w ramach projektu oraz Generalnego Pomiaru Ruchu 2020/2021

1.1 Materiały bazowe

Materiałami wejściowymi do prac nad Modelem Transportowym Subregionu Zachodniego były:

- Model Ruchu Województwa Śląskiego dla stanu istniejącego – wykonany w ramach Regionalnego Planu Transportowego Województwa Śląskiego (RPT WŚ) przez konsorcjum firm BIT Poznań i PBS Sopot;
- Zintegrowany Model Ruchu – opracowany przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych (na którym bazował Model Ruchu Województwa Śląskiego);
- badania ankietowe przeprowadzone w ramach wykonania RPT WŚ przez konsorcjum firm BIT Poznań i PBS Sopot;
- badania ankietowe i pomiary ruchu przeprowadzone przez Wykonawcę w ramach opracowania SUMP Subregionu Zachodniego;
- baz danych z jednostek samorządu terytorialnego stosownie do ich jakości i możliwości zastosowania w modelu ruchu
- bazy danych Głównego Urzędu Statystycznego,

- Bazę Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k
- Rejestr Placówek Oświatowych – dla pozyskania liczby miejsc w szkołach

Pozyskane materiały bazowe posłużyły Wykonawcy do rozbudowy modelu wojewódzkiego w obszarze Subregionu Zachodniego i aktualizacji zmiennych objaśniających. Z uwagi na istniejące, licznie powiązania międzygminne w województwie śląskim, przekraczające granice poszczególnych subregionów odstąpiono od ograniczenia obszaru modelu ruchu do granic Subregionu Zachodniego.

Model Transportowy Subregionu Zachodniego został opracowany w oprogramowaniu PTV VISUM 2023 służącym do makrosymulacji.

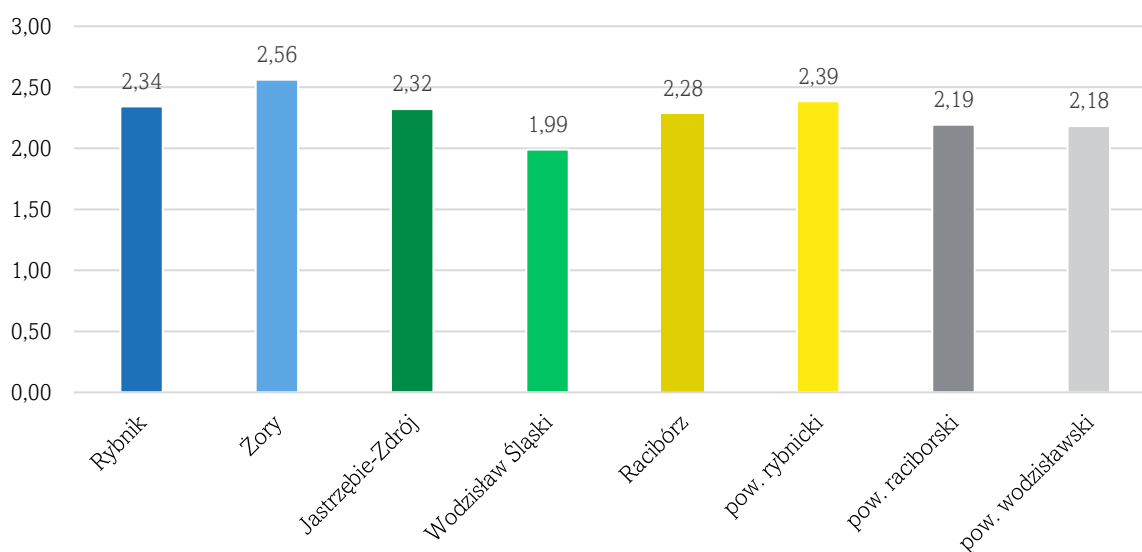
2 Analiza wyników ankiet

Uszczegółowienie Modelu Ruchu Województwa Śląskiego miało miejsce w oparciu o wyniki ankiet przeprowadzonych w ramach KBR 2021 oraz dodatkowo wykonanych na potrzeby SUMP Subregionu Zachodniego.

Na ich podstawie oszacowane zostały parametry ruchliwości mieszkańców w poszczególnych motywacjach oraz podział zadań przewozowych.

Ruchliwość została określona na podstawie badań CATI, zaś model generacji ruchu uwzględnia korekty oszacowane na podstawie wyników KBR z 2021 r. wynikających z niewykonywania przez mieszkańców podróży, a także podróży pieszych.

Wykres 2.1 przedstawia wskaźniki ruchliwości w poszczególnych powiatach.

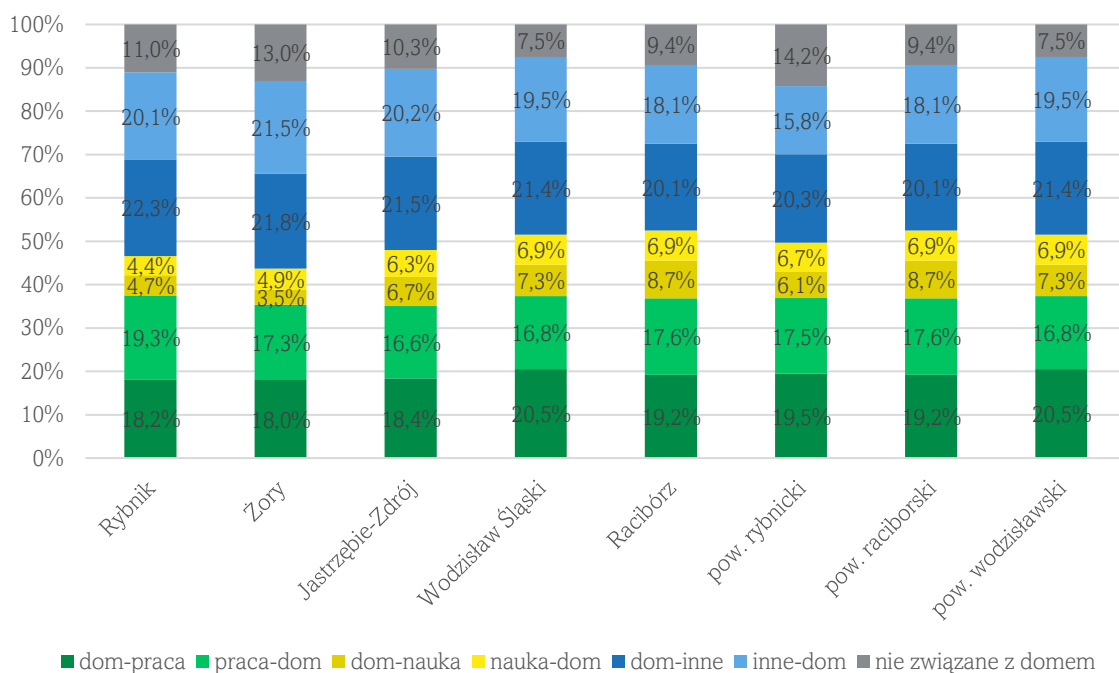


Wykres 2.1 Wskaźniki ruchliwości w poszczególnych powiatach Subregionu Zachodniego

źródło: opracowanie własne na podstawie badań CATI i KBR2021

Największą liczbą podróży przypadającą na jednego mieszkańca charakteryzują się Żory, zaś najmniejszą Wodzisław Śląski.

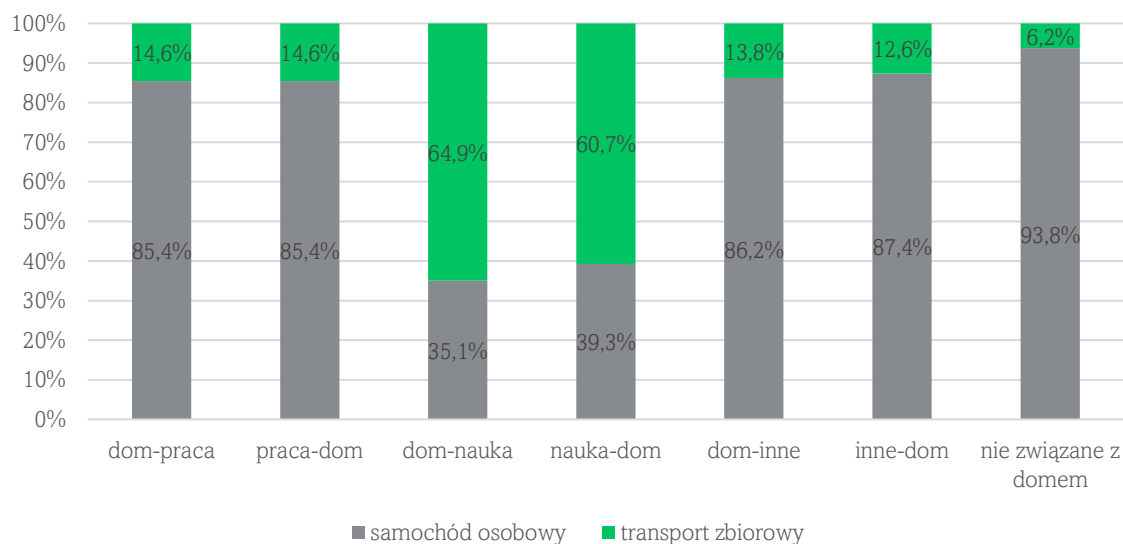
Wykres 2.2 przedstawia strukturę motywacji podróży wykonywanych przez mieszkańców Subregionu Zachodniego.



Wykres 2.2 Struktura motywacji podróży w powiatach Subregionu Zachodniego

źródło: opracowanie własne na podstawie badań CATI i KBR2021

Wykres 2.3 przedstawia strukturę podziału modalnego w Subregionie Zachodnim (na podstawie ankiet wykonanych w ramach KBR 2021) z podziałem na transport zbiorowy i samochód osobowy.



Wykres 2.3 Podział zadań przewozowych PrT/Put w Subregionie Zachodnim

źródło: opracowanie własne na podstawie badań CATI i KBR2021

Szczególną uwagę zwraca bardzo wysoki udział samochodu osobowego w wykonywanych przez mieszkańców podróżach niepieszych.

inwestycjom miejskim, autorzy tych opracowań winni dokonać stosownego uszczegółowienia modelu co najmniej w najbliższym otoczeniu przedsięwzięcia.

Rejony komunikacyjne zostały scharakteryzowane przez następujące zmienne objaśniające:

- powierzchnia centrów handlowych
- liczba mieszkańców 7+
- liczba mieszkańców w wieku produkcyjnym (w tym w podziale na rodzaj gminy: miejską, miejsko-wiejską, wiejską)
- liczba mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym (w tym w podziale na rodzaj gminy: miejską, miejsko-wiejską, wiejską)
- liczba mieszkańców w wieku poprodukcyjnym (w tym w podziale na rodzaj gminy: miejską, miejsko-wiejską, wiejską)
- liczba miejsc pracy w usługach i handlu
- liczba miejsc pracy w pozostałych zakładach
- liczba miejsc nauki w szkołach
- liczba miejsc nauki na uczelniach

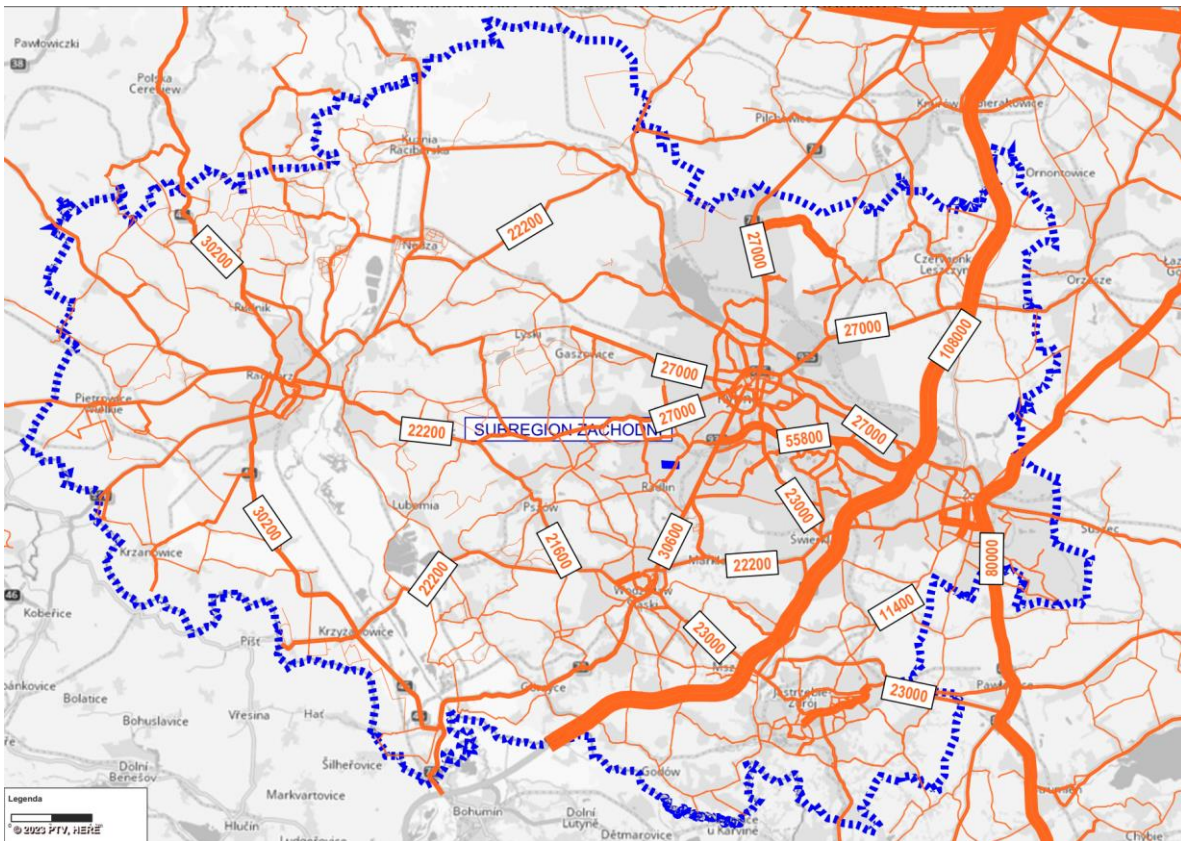
Sparametryzowanie rejonów komunikacyjnych nastąpiło w oparciu do możliwie aktualne dane dotyczące liczby mieszkańców oraz zagospodarowania. Dodatkowo biorąc pod uwagę poziom ich agregacji (zazwyczaj do poziomu gmin lub ogólniej) uwzględniono ich rozkład przestrzenny z uwzględnieniem powierzchni poszczególnych typów zagospodarowania:

- mieszkalnego – z uwzględnieniem podziału na zabudowę jednorodzinną i wielolokalową (oszacowano liczbę gospodarstw domowych),
- usługowo-przemysłowego – do powierzchni zabudowy.

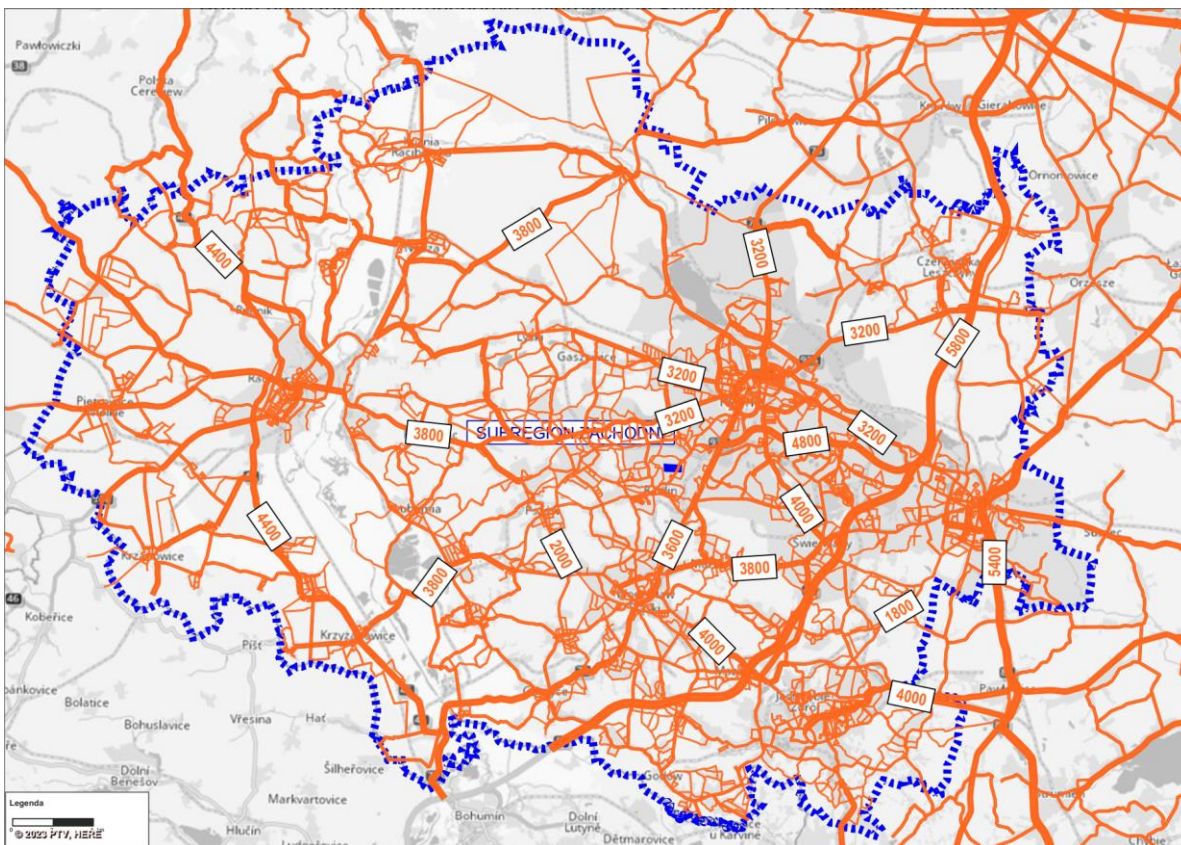
Określenie zmiennych objaśniających w rejonach komunikacyjnych pozwala na obliczenie ich potencjałów ruchotwórczych (tj. generacji ruchu).

3.2 Sieć drogowa

W modelu zdefiniowano podstawowe elementy opisujące infrastrukturę transportu drogowego (skrzyżowania, węzły początkowe i końcowe sieci, a także odcinki międzywęzłowe reprezentujące poszczególne ciągi drogowe i uliczne. Dodatkowo uszczegółowiono model podaży modelu transportowego o odcinki dróg lokalnych i zbiorczych, które nie zostały uwzględnione (z uwagi na inny stopień ogólności) w bazowym modelu ruchu.



Rysunek 3.3 Założone przepustowości odcinków – DOBA
źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego



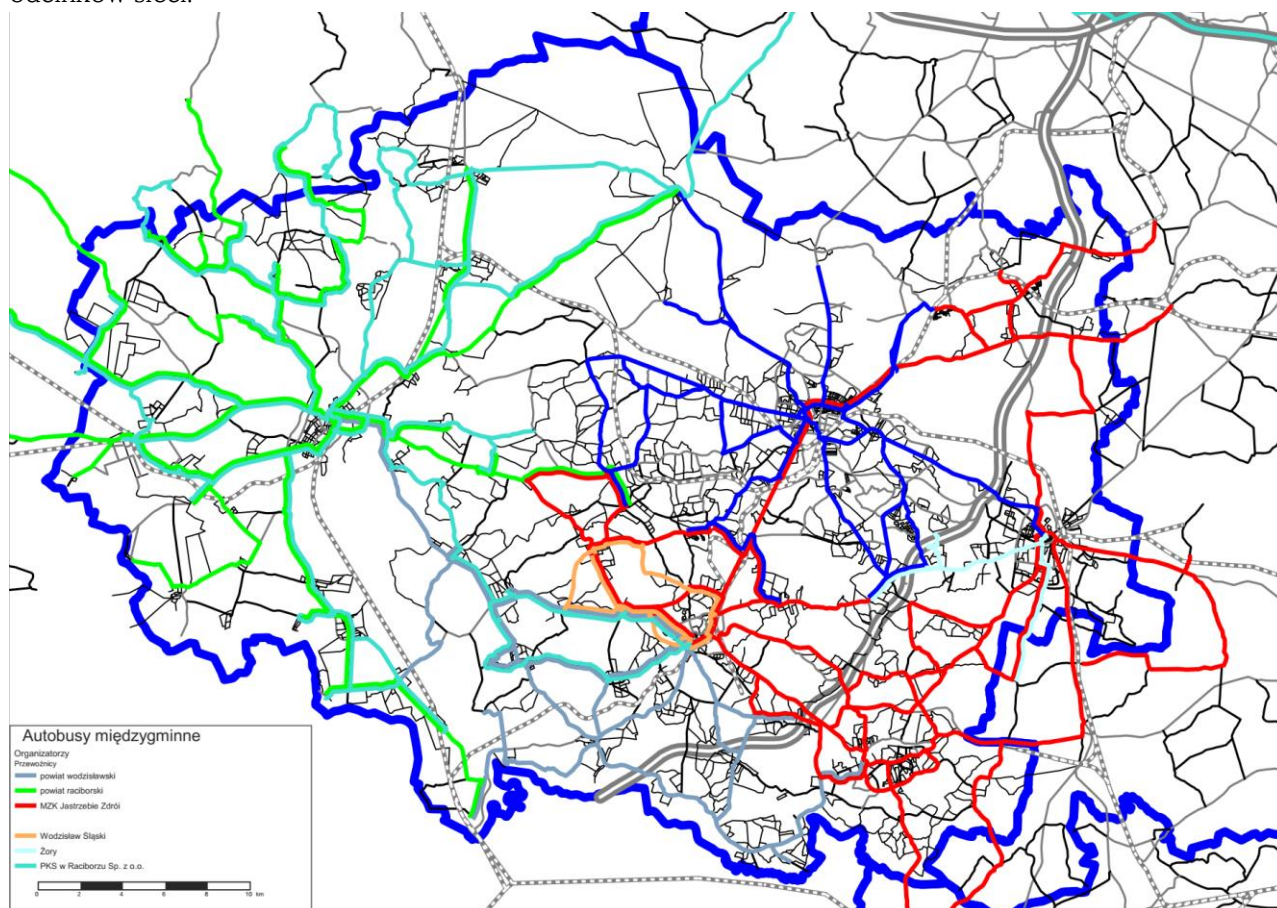
Rysunek 3.4 Założone przepustowości odcinków – SZCZYT
źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Szczegółowy wykaz typów odcinków w Modelu Transportowym Subregionu Zachodniego wraz z ich parametrami został zawarty w załączniku do niniejszego opisu.

Model bazowy, a za nim Model Transportowy Subregionu Zachodniego uwzględnia częściową parametryzację węzłów obejmującą przede wszystkim dopuszczone relacje skrętne, a w niektórych przypadkach także opory wyrażone przez przepustowość i kary czasowe. W zakresie oporów nie dokonywano zmian względem modelu bazowego. Należy zauważyć, że biorąc pod uwagę regionalną skalę Modelu Transportowego Subregionu Zachodniego, szczegółowe odwzorowywanie charakterystyk węzłów ma znikomy wpływ na wyniki rozkładu ruchu, który jest determinowany przede wszystkim przez parametry odcinków.

3.3 Transport zbiorowy

Model ruchu Subregionu Zachodniego uwzględnia środki publicznego transportu zbiorowego wszystkich organizatorów funkcjonujących na jego terenie. Powiązania międzygminne zostały odwzorowane zgodnie z przebiegiem tras, natomiast połączenia wewnątrzgminne jako parametr odcinków sieci.

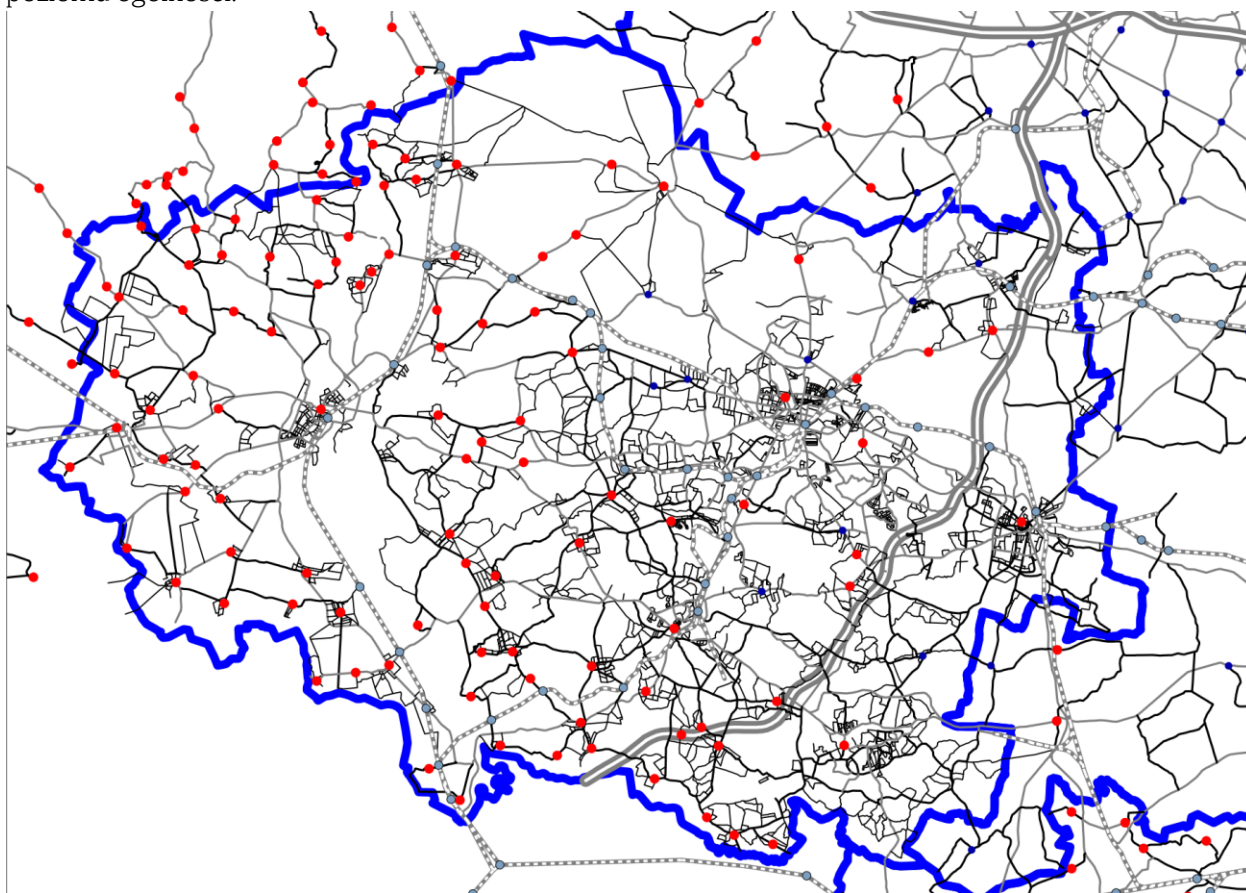


Rysunek 3.5 Linie autobusowe międzygminne odwzorowane w Modelu Transportowym Subregionu Zachodniego

źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Odwzorowane poprzez przebieg linie transportu zbiorowego są scharakteryzowane przez parametr średniej częstotliwości kursowania w dobie.

Model ruchu uwzględnia także przystanki i stacje transportu zbiorowego, stosownie do przyjętego poziomu ogólności.



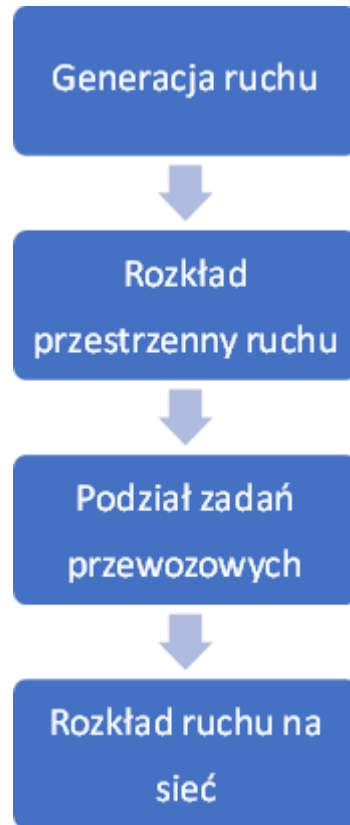
Rysunek 3.6 Lokalizacje punktów reprezentujących przystanki w Modelu Transportowym Subregionu Zachodniego
źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Transport publiczny jest reprezentowany w Modelu Transportowym Subregionu Zachodniego przez następujące systemy transportu:

- Koleje regionalne POLREGIO
- Koleje Śląskie
- Koleje międzyregionalne
- Koleje pasażerskie PREMIUM
- Transport zbiorowy wewnątrzgminny (PuT-Aux)
- Autobus – połączenia międzygminne
- Transport zbiorowy prywatny w tym dalekobieżny
- Tramwaj

4 Model popytu

Model transportowy Subregionu Zachodniego zbudowany został zgodnie z założeniami modelu czterostadiowego.



Rysunek 4.1 Model czterostadiowy
źródło: opracowanie własne

Model czterostadiowy odzwierciedla wszystkie kroki związane z podejmowaniem decyzji o wykonywanej podróży.

Z uwagi na różnorodność zachowań komunikacyjnych mieszkańców województwa śląskiego, autorzy modelu ruchu wykonanego w ramach RPT WŚ dokonali dywersyfikacji modelu popytu stosownie do charakterystycznych obszarów:

- M11 – model aglomeracji Częstochowskiej
- M12 – model otoczenia aglomeracji Częstochowskiej
- M13 – model aglomeracji Bielsko-Białej
- M14 – model otoczenia aglomeracji Bielsko-Białej
- M15 – model aglomeracji Rybnickiej
- M16 – model otoczenia aglomeracji Rybnickiej
- M17 – model obszaru Metropolii Górnośląskiej
- M18 – model obszaru otoczenia Metropolii Górnośląskiej
- M19 – model lokalnych ośrodków rozwoju
- M20 – model pozostałych gmin
- M100 – model ruchu województwa śląskiego

- M200 – model ruchu związanego z portem lotniczym Katowice-Pyrzowice

W ramach niniejszego opracowania dokonano uszczegółowienia modelu ruchu aglomeracji Rybnickiej i jej otoczenia (M15, M16), obszarowo pokrywającej się ze wschodnią częścią Subregionu Zachodniego. W przypadku części zachodniej obejmującej powiat raciborski i Racibórz, które w modelu ruchu województwa śląskiego były odwzorowane jako odpowiednio model pozostałych gmin i lokalnych ośrodków rozwoju, wykonano dedykowane procedury obliczeniowe z uwzględnieniem charakterystycznych cech tych obszarów. Identyfikacja procedur w modelu popytu według, których obliczane są macierze podróży następuje poprzez zmienną objaśniającą przypisaną rejonom komunikacyjnym.

W ramach Modelu Transportowego Subregionu Zachodniego wyróżnione zostały następujące modele cząstkowe służące dokładniejszemu odwzorowaniu zachowań komunikacyjnych obszarów funkcjonalnych:

- SZ01 – model miasta Rybnika
- SZ02 – model miasta Żory
- SZ03 – model miasta Jastrzębie-Zdrój
- SZ04 – model miasta Wodzisław Śląski
- SZ05 – model miasta Racibórz
- SZ06 – model ruchu gmin powiatu rybnickiego
- SZ07 – model ruchu gmin powiatu raciborskiego
- SZ08 – model ruchu gmin powiatu wodzisławskiego
- M103 – model ruchu Subregionu Zachodniego

Wykonawca podkreśla, że biorąc pod uwagę regionalny charakter modelu ruchu odwzorowanie podróży wewnątrzgminnych ma charakter uproszczony. Każdorazowo przez przystąpieniem do analiz dla tego poziomu szczegółowości model powinien ulec stosownemu uszczegółowieniu.

W związku z powyższym w toku obliczeń modelowych nie są obliczane procedury submodeli oznaczonych jako M15 i M15, zaś model ruchu M100 nie obejmuje podróży wykonywanych przez mieszkańców Subregionu Zachodniego, z wyjątkiem związanych z dojazdami do centrów handlowych, uczelni i podróży niezwiązanych z domem (NZD).

Wykonawca nie wprowadzał zmian w pozostałych submodelach ujętych w modelu ruchu województwa śląskiego.

4.1 Generacja ruchu

Generacja ruchu stanowi pierwszy krok czterostadiowego modelu ruchu i nawiązuje do kroku podejmowania decyzji o wykonaniu podróży. W postaci liczbowej Informuje o potencjale danego rejonu komunikacyjnego z podziałem na podróże rozpoczynane (produkcja ruchu) oraz kończone (atrakcja ruchu).

Generacja ruchu dla modeli cząstkowych w obszarach funkcjonalnych rozpatrzona została według następujących motywacji podróży:

- dom – praca
- praca – dom

- dom – szkoła
- szkoła – dom
- dom – inne
- inne – dom

Model cząstkowy odnoszący się do całego województwa śląskiego obejmował następujące motywacje podróży:

- dom – uczelnia
- uczelnia – dom
- dom – Centrum Handlowe
- Centrum Handlowe – dom
- niezwiązane z domem

W kolejnych tabelach przedstawione zostaną parametry funkcji generacji ruchu odnoszące się do Subregionu Zachodniego. Względem modelu województwa śląskiego zmian dokonywano jedynie w zakresie wskaźników ruchliwości przy zmiennej reprezentującej liczbę mieszkańców, zaś wskaźniki przy zmiennych dot. miejsc pracy i nauki pozostawiano bez zmian. Liczba generowanych podróży we wszystkich modelach cząstkowych była bilansowana do tej wynikającej z przemnożenia wskaźnika ruchliwości przez liczbę mieszkańców.

Zmiennymi objaśniającymi służącymi do obliczeń w procedurach generacji ruchu są parametry charakteryzujące poszczególne rejony komunikacyjne:

- Z_L_MK – liczba mieszkańców
- Z_L_MK_PROD – liczba mieszkańców w wieku produkcyjnym
- Z_L_IMIGRANCI – liczba imigrantów (tylko w największych ośrodkach miejskich)
- Z_L_M_PRACY – liczba miejsc pracy ogółem
- Z_L_M_PRACY_USŁUGI – liczba miejsc pracy w usługach
- Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY – liczba uczniów w szkołach
- Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY – liczba miejsc na uczelniach

Tabela 4.1 Parametry generacji ruchu - Rybnik

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ01_01_D-P SZ01_01_dom-praca	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.4069$	$[Z_L_M_PRACY]*0.484$
SZ01_02_P-D SZ01_02_praca-dom	$[Z_L_M_PRACY]*0.446$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.4419$
SZ01_03_D-S SZ01_03_dom-szkoła	$[Z_L_MK]*0.0579$	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.448$
SZ01_04_S-D SZ01_04_szkoła-dom	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.412$	$[Z_L_MK]*0.0512$
SZ01_05_D-U SZ01_05_dom-uczelnia	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.441$
SZ01_06_U-D SZ01_06_uczelnia-dom	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.387$	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ01_07_D-I SZ01_07_dom- inne	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3113$	$[Z_L_MK]*0.017+[Z_L_M_PRACY_USŁU\ GI]*0.442$
SZ01_08_I-D SZ01_08_inne- dom	$[Z_L_MK]*0.033+[Z_L_M_PRACY_USŁU\ GI]*0.433$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.2875$

źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.2 Parametry generacji ruchu - Żory

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ02_01_D-P SZ02_01_dom- praca	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3824$	$[Z_L_M_PRACY]*0.484$
SZ02_02_P-D SZ02_02_praca- dom	$[Z_L_M_PRACY]*0.446$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3727$
SZ02_03_D-S SZ02_03_dom- szkoła	$[Z_L_MK]*0.0333$	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.448$
SZ02_04_S-D SZ02_04_szkoła- dom	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.412$	$[Z_L_MK]*0.0499$
SZ02_05_D-U SZ02_05_dom- uczelnia	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.441$
SZ02_06_U-D SZ02_06_uczelnia- a-dom	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.387$	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$
SZ02_07_D-I SZ02_07_dom- inne	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.2111$	$[Z_L_MK]*0.017+[Z_L_M_PRACY_USŁU\ GI]*0.442$
SZ02_08_I-D SZ02_08_inne- dom	$[Z_L_MK]*0.033+[Z_L_M_PRACY_USŁU\ GI]*0.433$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.2054$

źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.3 Parametry generacji ruchu - Jastrzębie-Zdrój

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ03_01_D-P SZ03_01_dom- praca	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3629$	$[Z_L_M_PRACY]*0.484$
SZ03_02_P-D SZ03_02_praca- dom	$[Z_L_M_PRACY]*0.446$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3310$
SZ03_03_D-S SZ03_03_dom- szkoła	$[Z_L_MK]*0.0749$	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.448$

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ03_04_S-D SZ03_04_szkoła- dom	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.412$	$[Z_L_MK]*0.0666$
SZ03_05_D-U SZ03_05_dom- uczelnia	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.441$
SZ03_06_U-D SZ03_06_uczelnia- dom	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.387$	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$
SZ03_07_D-I SZ03_07_dom- inne	$([Z_L_IMIGRANCY]+[Z_L_MK])*0.2464$	$[Z_L_MK]*0.017+[Z_L_M_PRACY_USŁUGI]*0.442$
SZ03_08_I-D SZ03_08_inne- dom	$[Z_L_MK]*0.033+[Z_L_M_PRACY_USŁUGI]*0.433$	$([Z_L_IMIGRANCY]+[Z_L_MK])*0.2483$

źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.4 Parametry generacji ruchu - Wodzisław Śląski

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ04_01_D-P SZ04_01_dom- praca	$([Z_L_IMIGRANCY]+[Z_L_MK])*0.3553$	$[Z_L_M_PRACY]*0.484$
SZ04_02_P-D SZ04_02_praca- dom	$[Z_L_M_PRACY]*0.446$	$([Z_L_IMIGRANCY]+[Z_L_MK])*0.2993$
SZ04_03_D-S SZ04_03_dom- szkoła	$[Z_L_MK]*0.0627$	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.448$
SZ04_04_S-D SZ04_04_szkoła- dom	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.412$	$[Z_L_MK]*0.0642$
SZ04_05_D-U SZ04_05_dom- uczelnia	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.441$
SZ04_06_U-D SZ04_06_uczelnia- dom	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.387$	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$
SZ04_07_D-I SZ04_07_dom- inne	$([Z_L_IMIGRANCY]+[Z_L_MK])*0.3180$	$[Z_L_MK]*0.017+[Z_L_M_PRACY_USŁUGI]*0.442$
SZ04_08_I-D SZ04_08_inne- dom	$[Z_L_MK]*0.033+[Z_L_M_PRACY_USŁUGI]*0.433$	$([Z_L_IMIGRANCY]+[Z_L_MK])*0.2801$

źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.5 Parametry generacji ruchu - Racibórz

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ05_01_D-P SZ05_01_dom- praca	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3927$	$[Z_L_M_PRACY]*0.484$
SZ05_02_P-D SZ05_02_praca- dom	$[Z_L_M_PRACY]*0.446$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3528$
SZ05_03_D-S SZ05_03_dom- szkoła	$[Z_L_MK]*0.1041$	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.448$
SZ05_04_S-D SZ05_04_szkoła- dom	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.412$	$[Z_L_MK]*0.0773$
SZ05_05_D-U SZ05_05_dom- uczelnia	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.441$
SZ05_06_U-D SZ05_06_uczelni a-dom	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.387$	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$
SZ05_07_D-I SZ05_07_dom- inne	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3161$	$[Z_L_MK]*0.017+[Z_L_M_PRACY_USŁUGI]*0.442$
SZ05_08_I-D SZ05_08_inne- dom	$[Z_L_MK]*0.033+[Z_L_M_PRACY_USŁUGI]*0.433$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.2955$

źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.6 Parametry generacji ruchu - powiat rybnicki

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ06_01_D-P SZ06_01_dom- praca	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.4211$	$[Z_L_M_PRACY]*0.484$
SZ06_02_P-D SZ06_02_praca- dom	$[Z_L_M_PRACY]*0.446$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3821$
SZ06_03_D-S SZ06_03_dom- szkoła	$[Z_L_MK]*0.0836$	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.448$
SZ06_04_S-D SZ06_04_szkoła- dom	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.412$	$[Z_L_MK]*0.0883$
SZ06_05_D-U SZ06_05_dom- uczelnia	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.441$
SZ06_06_U-D SZ06_06_uczelni a-dom	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.387$	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ06_07_D-I SZ06_07_dom- inne	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3142$	$[Z_L_MK]*0.017+[Z_L_M_PRACY_USŁUGI]*0.442$
SZ06_08_I-D SZ06_08_inne- dom	$[Z_L_MK]*0.033+[Z_L_M_PRACY_USŁUGI]*0.433$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.2375$

źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.7 Parametry generacji ruchu - powiat raciborski

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ07_01_D-P SZ07_01_dom- praca	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.4010$	$[Z_L_M_PRACY]*0.484$
SZ07_02_P-D SZ07_02_praca- dom	$[Z_L_M_PRACY]*0.446$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3709$
SZ07_03_D-S SZ07_03_dom- szkoła	$[Z_L_MK]*0.1539$	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.448$
SZ07_04_S-D SZ07_04_szkoła- dom	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.412$	$[Z_L_MK]*0.1215$
SZ07_05_D-U SZ07_05_dom- uczelnia	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.441$
SZ07_06_U-D SZ07_06_uczelnia- dom	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.387$	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$
SZ07_07_D-I SZ07_07_dom- inne	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3680$	$[Z_L_MK]*0.017+[Z_L_M_PRACY_USŁUGI]*0.442$
SZ07_08_I-D SZ07_08_inne- dom	$[Z_L_MK]*0.033+[Z_L_M_PRACY_USŁUGI]*0.433$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.3312$

źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.8 Parametry generacji ruchu - powiat wodzisławski

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ08_01_D-P SZ08_01_dom- praca	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.5018$	$[Z_L_M_PRACY]*0.484$
SZ08_02_P-D SZ08_02_praca- dom	$[Z_L_M_PRACY]*0.446$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.4123$
SZ08_03_D-S SZ08_03_dom- szkoła	$[Z_L_MK]*0.1779$	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.448$

MODEL	PRODUKCJA	ATRAKCJA
SZ08_04_S-D SZ08_04_szkoła-dom	$[Z_L_M_NAUKI_SZKOŁY]*0.412$	$[Z_L_MK]*0.1696$
SZ08_05_D-U SZ08_05_dom-uczelnia	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.441$
SZ08_06_U-D SZ08_06_uczelni a-dom	$[Z_L_M_NAUKI_UCZELNIE]*0.387$	$[Z_L_MK_PROD]*0.008$
SZ08_07_D-I SZ08_07_dom-inne	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.5246$	$[Z_L_MK]*0.017+[Z_L_M_PRACY_USŁU GI]*0.442$
SZ08_08_I-D SZ08_08_inne-dom	$[Z_L_MK]*0.033+[Z_L_M_PRACY_USŁU GI]*0.433$	$([Z_L_IMIGRANCI]+[Z_L_MK])*0.4784$

źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

4.2 Rozkład przestrzenny

W związku z brakiem szczegółowych danych, które umożliwiłyby estymację parametrów modelu rozkładu przestrzennego ruchu nie dokonywano zmian w formułach zaimplementowanych w modelu bazowym.

Funkcja rozkładu przestrzennego jest wyliczana zgodnie z modelem grawitacyjnym tj. z odzwierciedleniem wpływu zarówno wielkości produkcji i atrakcji, jak i odległości między parą rejonów komunikacyjnych. Wpływ odległości został zamodelowany poprzez funkcję oporu przestrzeni reprezentowanej przez ogólny wzór w postaci:

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

gdzie:

U – odległość między rejonami komunikacyjnymi [km]

a, b, c – parametry funkcji oporu charakterystyczne dla każdej motywacji podróży

W kolejnych tabelach przedstawiono parametry funkcji oporu przestrzeni dla modeli cząstkowych w Modelu Transportowym Subregionu Zachodniego.

Tabela 4.9 Parametry rozkładu przestrzennego - Rybnik

MODEL	a	b	c
SZ01_01_D-P SZ01_01_dom-praca	1	-0.11718467	-0.14716463
SZ01_02_P-D SZ01_02_praca-dom	1	-0.11718467	-0.14716463
SZ01_03_D-S SZ01_03_dom-szkoła	1	1.33854661	-0.62355718
SZ01_04_S-D SZ01_04_szkoła-dom	1	1.33854661	-0.62355718
SZ01_07_D-I SZ01_07_dom-inne	1	-0.40667527	-0.13341041
SZ01_08_I-D SZ01_08_inne-dom	1	-0.40667527	-0.13341041

źródło: na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.10 Parametry rozkładu przestrzennego - Żory

MODEL	a	b	c
SZ02_01_D-P SZ02_01_dom-praca	1	-0.11718467	-0.14716463
SZ02_02_P-D SZ02_02_praca-dom	1	-0.11718467	-0.14716463
SZ02_03_D-S SZ02_03_dom-szkoła	1	1.33854661	-0.62355718
SZ02_04_S-D SZ02_04_szkoła-dom	1	1.33854661	-0.62355718
SZ02_07_D-I SZ02_07_dom-inne	1	-0.40667527	-0.13341041
SZ02_08_I-D SZ02_08_inne-dom	1	-0.40667527	-0.13341041

źródło: na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.11 Parametry rozkładu przestrzennego - Jastrzębie-Zdrój

MODEL	a	b	c
SZ03_01_D-P SZ03_01_dom-praca	1	-0.11718467	-0.14716463
SZ03_02_P-D SZ03_02_praca-dom	1	-0.11718467	-0.14716463
SZ03_03_D-S SZ03_03_dom-szkoła	1	1.33854661	-0.62355718
SZ03_04_S-D SZ03_04_szkoła-dom	1	1.33854661	-0.62355718
SZ03_07_D-I SZ03_07_dom-inne	1	-0.40667527	-0.13341041
SZ03_08_I-D SZ03_08_inne-dom	1	-0.40667527	-0.13341041

źródło: na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.12 Parametry rozkładu przestrzennego - Wodzisław Śląski

MODEL	a	b	c
SZ04_01_D-P SZ04_01_dom-praca	1	-0.11718467	-0.14716463
SZ04_02_P-D SZ04_02_praca-dom	1	-0.11718467	-0.14716463
SZ04_03_D-S SZ04_03_dom-szkoła	1	1.33854661	-0.62355718
SZ04_04_S-D SZ04_04_szkoła-dom	1	1.33854661	-0.62355718
SZ04_07_D-I SZ04_07_dom-inne	1	-0.40667527	-0.13341041
SZ04_08_I-D SZ04_08_inne-dom	1	-0.40667527	-0.13341041

źródło: na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.13 Parametry rozkładu przestrzennego - Racibórz

MODEL	a	b	c
SZ05_01_D-P SZ05_01_dom-praca	1	0.69153388	-0.24549487
SZ05_02_P-D SZ05_02_praca-dom	1	0.69153388	-0.24549487
SZ05_03_D-S SZ05_03_dom-szkoła	1	0	-0.35
SZ05_04_S-D SZ05_04_szkoła-dom	1	0	-0.35
SZ05_07_D-I SZ05_07_dom-inne	1	1.03190879	-0.32313149
SZ05_08_I-D SZ05_08_inne-dom	1	1.03190879	-0.32313149

źródło: na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.14 Parametry rozkładu przestrzennego - powiat rybnicki

MODEL	a	b	c
SZ06_01_D-P SZ06_01_dom-praca	1	0.52995099	-0.15651638
SZ06_02_P-D SZ06_02_praca-dom	1	0.52995099	-0.15651638
SZ06_03_D-S SZ06_03_dom-szkoła	1	5.54659157	-0.67152888
SZ06_04_S-D SZ06_04_szkoła-dom	1	5.54659157	-0.67152888
SZ06_07_D-I SZ06_07_dom-inne	1	0.6642387	-0.20257747
SZ06_08_I-D SZ06_08_inne-dom	1	0.6642387	-0.20257747

źródło: na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.15 Parametry rozkładu przestrzennego - powiat raciborski

MODEL	a	b	c
SZ07_01_D-P SZ07_01_dom-praca	1	-0.72118189	-0.09164337
SZ07_02_P-D SZ07_02_praca-dom	1	-0.72118189	-0.09164337
SZ07_03_D-S SZ07_03_dom-szkoła	1	1.49382182	-0.30755278
SZ07_04_S-D SZ07_04_szkoła-dom	1	1.49382182	-0.30755278
SZ07_07_D-I SZ07_07_dom-inne	1	-0.78451804	-0.11866973
SZ07_08_I-D SZ07_08_inne-dom	1	-0.78451804	-0.11866973

źródło: na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Tabela 4.16 Parametry rozkładu przestrzennego - powiat wodzisławski

MODEL	a	b	c
SZ08_01_D-P SZ08_01_dom-praca	1	0.52995099	-0.15651638
SZ08_02_P-D SZ08_02_praca-dom	1	0.52995099	-0.15651638
SZ08_03_D-S SZ08_03_dom-szkoła	1	5.54659157	-0.67152888
SZ08_04_S-D SZ08_04_szkoła-dom	1	5.54659157	-0.67152888
SZ08_07_D-I SZ08_07_dom-inne	1	0.6642387	-0.20257747
SZ08_08_I-D SZ08_08_inne-dom	1	0.6642387	-0.20257747

źródło: na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

4.3 Podział zadań przewozowych

Podział zadań przewozowych został wykonany łącznie dla zsumowanych wg motywacji macierzy podróży w skali całego Subregionu Zachodniego – model M103.

Prawdopodobieństwo wyboru danego środka transportu jest obliczane wg modelu logitowego wg użyteczności środków transportu:

$$p_{PrT} = \frac{e^{U_{PrT}}}{e^{U_{PrT}} + e^{U_{PuT}}}$$

$$p_{PuT} = \frac{e^{U_{PuT}}}{e^{U_{PrT}} + e^{U_{PuT}}}$$

$$U_{PrT} = -0,05 * a * TTC + b$$

$$U_{PuT} = -0,05 * c * JRT + d$$

gdzie:

$p_{P_{IT}}$ – prawdopodobieństwo wyboru transportu indywidualnego

$p_{P_{UT}}$ – prawdopodobieństwo wyboru transportu zbiorowego

$U_{P_{IT}}$ – użyteczność transportu indywidualnego

TTC – macierz czasu podróży samochodem osobowym w sieci obciążonej

$U_{P_{UT}}$ – użyteczność transportu zbiorowego

JRT – macierz czasu podróży transportem zbiorowym

a, b, c, d – parametry skalujące

Tabela 4.17 przedstawia zastosowanie formuły obliczeń użyteczności środków transportu.

Tabela 4.17 Funkcje użyteczności w podziale zadań przewozowych w modelu transportowym Subregionu Zachodniego

Warstwa popytu	Środek transportu	Użyteczność
M103_01_dom-praca	Transport publiczny	-0,05* JRT+15
	Samochód osobowy	-0,05* TTC
M103_02_praca-dom	Transport publiczny	-0,05* JRT+15
	Samochód osobowy	-0,05* TTC
M103_03_dom-szkoła	Transport publiczny	-0,05* JRT+30
	Samochód osobowy	-0,05* TTC*4
M103_04_szkoła-dom	Transport publiczny	-0,05* JRT+30
	Samochód osobowy	-0,05* TTC*4
M103_07_dom-inne	Transport publiczny	-0,05* JRT+20
	Samochód osobowy	-0,05* TTC
M103_08_inne-dom	Transport publiczny	-0,05* JRT+20
	Samochód osobowy	-0,05* TTC

źródło: opracowanie własne na podstawie Modelu Ruchu Woj. Śląskiego

Model ruchu posiada zaimplementowany wtórny podział zadań przewozowych, który wyliczany jest na podstawie ilorazu uogólnionego kosztu podróży (związanego z czasem) transportem zbiorowym oraz indywidualnym po sieci obciążonej ruchem. Dochodzenie do wynikowego podziału zadań przewozowych, a w konsekwencji ostatecznych macierzy służących rozkładowi ruchu na sieć ma charakter iteracyjny.

4.3.1 Podróże multimodalne

Zgodnie z wynikami przeprowadzonych ankiet, podróże multimodalne posiadają marginalny udział względem łącznej liczby podróży w Subregionie Zachodnim (wynika to z braku dedykowanej infrastruktury i jakości transportu zbiorowego) przez co nie ma możliwości określenia parametrów matematycznych charakteryzujących prawdopodobieństwo ich realizacji, a przez to zamodelowania w układzie procedur.

4.4 Model ruchu towarowego

Model ruchu towarowego jest oparty o macierze stałe opracowane w modelu ruchu województwa śląskiego na podstawie Zintegrowanego Modelu Ruchu CUPT i reprezentują przejazdy wykonywane przez samochody: dostawcze, ciężarowe i ciężarowe z przyczepami w ruchu wewnętrznym, docelowo-źródłowym oraz tranzytowym.

4.5 Rozkład ruchu na sieć

Ostatnim etapem symulacji jest rozkład ruchu na sieć. W przypadku szeroko pojętego transportu indywidualnego (tj. samochodów osobowych, pojazdów dostawczych, ciężarówek i ciężarówek z przyczepami) rozkład ruchu dokonywany jest w oparciu o model równoważenia „Equilibrium assignment”, w którym osiągnięta jest równowaga sieci, a koszty podróży są optymalne w poszczególnych relacjach międzyrejonowych. Ma charakter iteracyjny. Wyniki każdej kolejnej iteracji wpływają na wartości macierzy TTC, a to zaś z kolei na wartości funkcji użyteczności służących do obliczeń podziału zadań przewozowych.

Rozkład ruchu w transporcie zbiorowym odbywa się w oparciu o procedurę częstotliwościową „headway based assignment”, opartą o przebiegi tras oraz średnią dobową częstotliwość kursowania.

Rozkład ruchu wykonano w ujęciu dobowym oraz szczytów porannego i popołudniowego. Z uwagi na fakt, że model ruchu województwa śląskiego ma charakter dobowy, zmodyfikowano układ procedur tak aby możliwe było wykonanie także rozkładów ruchu dla godzin. W szczególności, w przypadku rozkładów ruchu dla godzin szczytu, następuje przemnożenie macierzy wyliczonych w poprzednich krokach przez wartość procentową reprezentującą udział danej motywacji w godzinie szczytu względem doby.

Tabela 4.18 Udziały godzin szczytu w Subregionie Zachodnim

motywacja podróży	szczyt poranny 7:00 - 8:00	szczyt popołudniowy 14:00 - 15:00
dom-praca	16,54%	1,43%
praca-dom	0,28%	27,59%
dom-nauka	69,64%	0,24%
nauka-dom	0,00%	32,91%
dom-inne	11,72%	4,89%
inne-dom	2,29%	5,93%

źródło: opracowanie własne na podstawie KBR2021

5 Wyniki symulacji

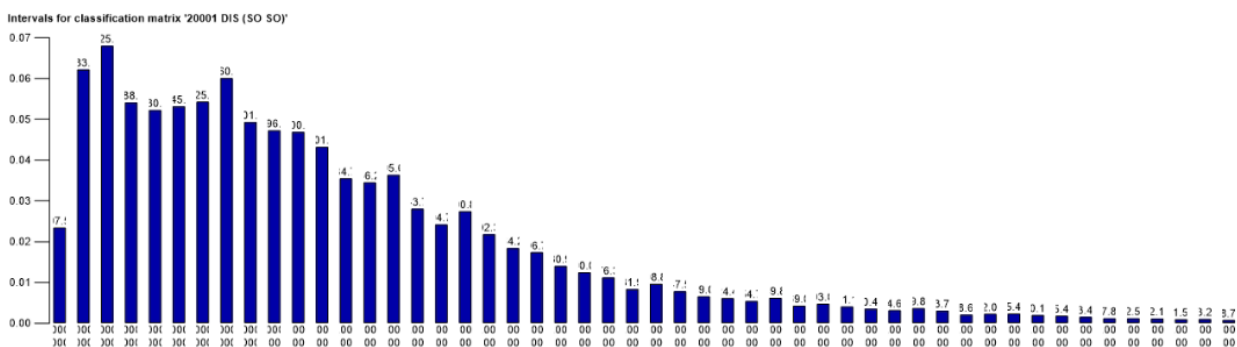
Tabela 5.1 przedstawia liczbę podróży wykonywanych przez mieszkańców Subregionu Zachodniego na podstawie Modelu Transportowego Subregionu Zachodniego

Tabela 5.1 Liczba podróży mieszkańców Subregionu Zachodniego (doba) wg modelu

motywacja	liczba podróży [doba]
dom - praca	247 007
praca - dom	230 535
dom - szkoła	53 055
szkoła - dom	49 348
dom - inne	200 629
inne - dom	182 534

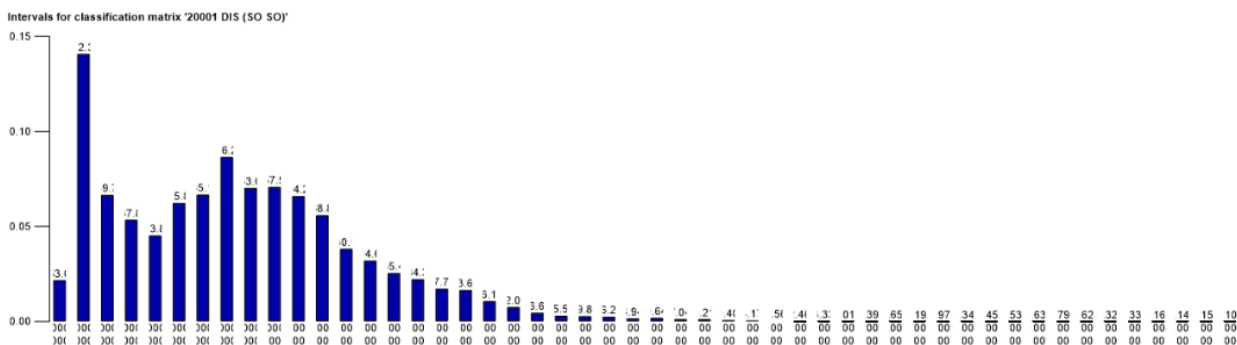
źródło: opracowanie własne

Na poniższych wykresach przedstawiono rozkład długości podróży w analizowanych motywacjach.



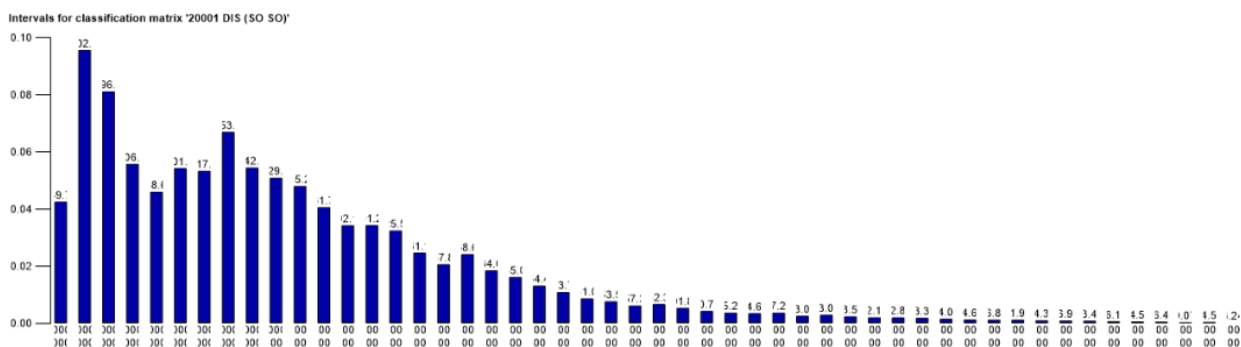
Rysunek 5.1 Rozkład długości podróży mieszkańców Subregionu Zachodniego - motywacja dom-praca

źródło: opracowanie własne



Rysunek 5.2 Rozkład długości podróży mieszkańców Subregionu Zachodniego - motywacja dom-szkoła

źródło: opracowanie własne



Rysunek 5.3 Rozkład długości podróży mieszkańców Subregionu Zachodniego - motywacja dom-inne

źródło: opracowanie własne

Tabela 5.2 przedstawia podział zadań przewozowych wyliczony przez procedury Modelu Transportowego Subregionu Zachodniego w całym obszarze analiz.

Tabela 5.2 Podział zadań przewozowych w modelu

motywacja	środek transportu	udział [%]
dom-praca	transport publiczny	16,00%
	samochód osobowy	84,00%
praca-dom	transport publiczny	16,20%
	samochód osobowy	83,80%
dom-szkoła	transport publiczny	63,90%
	samochód osobowy	36,10%
szkoła-dom	transport publiczny	63,50%
	samochód osobowy	36,50%
dom-inne	transport publiczny	14,80%
	samochód osobowy	85,20%
inne-dom	transport publiczny	14,70%
	samochód osobowy	85,30%

źródło: opracowanie własne

W kolejnych tabelach przedstawiona została wielkość pracy przewozowej w systemach transportu indywidualnego oraz zbiorowego (w tym w podziale na poszczególne środki transportu)

Tabela 5.3 Praca przewozowa w Subregionie Zachodnim

SUBREGION ZACHODNI	pasażero -kilometry	pasażero -godziny	pojazdo -kilometry	pojazdo -godziny
DOBA	1278010	28683	8912761	323975

źródło: opracowanie własne

Tabela 5.4 Szczegółowe wartości pracy przewozowej w transporcie zbiorowym w Subregionie Zachodnim

	pasażero - kilometry	pasażero -godziny
Autobus międzygminny	437379	12419
Autobus przewozy prywatne	491481	9902
Koleje Śląskie	209608	4179
Kolej Pasażerska Międzyregionalna	121889	1881
Koleje PolRegio	17653	302

źródło: opracowanie własne

Na podstawie obliczonej wielkości pracy przewozowej oszacowano wartości wskaźników emisji gazów cieplarnianych oraz jakości powietrza:

- CO₂/100 000 mieszkańców: 126 275 t
- PM_{2,5}/100 000 mieszkańców: 309,18 kg

Są to wartości policzone wstępnie. Szczegółowe wyliczenie wartości obu wskaźników zostaną policzone w ramach oceny oddziaływania na środowisko.

W kolejnych podrozdziałach przedstawione zostały kartogramy prezentujące wyniki symulacji ruchu dla transportu zbiorowego (wszystkie środki transportu) oraz transportu indywidualnego (samochody osobowe, dostawcze, ciężarowe i ciężarowe z przyczepami).

5.1 Rozkłady ruchu

Plansze prezentujące natężenia ruchu stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

6 Kalibracja modelu ruchu

Na podstawie wykonanych pomiarów ruchu wykonano weryfikację prawidłowości wyników generowanych przed model ruchu. Wyniki tej analizy, z zastosowaniem wskaźnika GEH przedstawia poniższa tabela. Wskaźnik R2 wynosi 0,90.

Tabela 6.1 Porównanie wyników modelu z pomiarami ruchu

Nr	Od węzła	do węzła	model	pomiar	GEH
170301	63858	63884	25609,23	22054	23
170301	63884	63858	25868,91	22054	24,6
208571	91783	65886	14407,19	11578	24,8
208571	65886	91783	14044,24	11044	26,8
170194	63782	63783	13561,21	9581	37
170194	63783	63782	12746,15	9581	30
172306	65768	65777	9962,687	9394	5,8
172306	65777	65768	10140,63	9295	8,6
124143634	2110007888	2110005022	11541,11	8859	26,6
273319	1001000153	65920	9618,703	8589	10,8
124140274	2110006428	2110006437	10303,5	7945	24,7
124140274	2110006437	2110006428	10094,01	7945	22,6
124144964	64141	2110008456	11410,02	7922	35,5
273319	65920	1001000153	10629,95	7910	28,3
124143634	2110005022	2110007888	11214,45	7910	33,8
124144964	2110008456	64141	10894,4	7672	33,4
124144578	65902	2110008273	5821,363	7543	21,1
10026780	63774	63780	8545,777	7537	11,2
10026780	63780	63774	8126,774	7537	6,7
124144578	2110008273	65902	5847,366	7388	18,9
124139067	2110005916	65898	9512,495	7070	26,8
124139067	65898	2110005916	8850,104	6967	21,2
124142958	67959	2110007616	9908,988	6755	34,6
124142958	2110007616	67959	8934,725	6637	26
124140823	2110006679	65784	8045,008	6532	17,7
124140823	65784	2110006679	8827,378	6275	29,4
170182	63768	63769	6104,92	6123	0,2
170182	63769	63768	6099,71	6123	0,3
172230	65718	65719	6920,116	5420	19,1
174631	66346	67714	3856,282	5135	19,1
172230	65719	65718	6753,276	5060	22
124144919	2110006458	2110008429	8141,107	5029	38,4
174631	67714	66346	3848,502	4813	14,7
124144919	2110008429	2110006458	8400,419	4802	44,3
124141180	2110006836	65782	8322,331	4796	43,5
124141180	65782	2110006836	9322,277	4740	54,6
172450	65877	65876	5680,587	4534	16

172450	65876	65877	5870,694	4357	21,2
124140218	2110006413	2110005453	3098,893	4294	19,7
124143165	2110007701	64116	6513,752	4230	31,2
124143165	64116	2110007701	6605,415	4201	32,7
124140218	2110005453	2110006413	3166,061	3950	13,1
124144503	2110007115	2110008242	5940,829	3883	29,4
124144503	2110008242	2110007115	5770,184	3784	28,7
124137588	64826	2110005216	5411,138	3250	32,8
124137588	2110005216	64826	5836,208	3250	38,4
124144762	2110005934	2110008347	7202,318	3200	55,5
124144762	2110008347	2110005934	7029,776	3200	53,5
124143161	2110006112	2110007700	7292,381	2867	62,1
124143161	2110007700	2110006112	7857,338	2867	68,1
124138917	2110005843	2110005852	4496,25	2663	30,6
124139172	64789	2110005956	3988,849	2462	26,9
124139172	2110005956	64789	4102,329	2462	28,6
62068313	2110004940	64990	1129,787	2357	29,4
124138917	2110005852	2110005843	3901,309	2347	27,8
173926	65988	67212	3514,07	2331	21,9
171201	64792	64791	2031,964	2291	5,6
124139463	2110006025	2110006083	1952,565	2265	6,8
124139463	2110006083	2110006025	1967,815	2265	6,5
171201	64791	64792	2129,751	2251	2,6
248310	1000043976	1000136566	4866,201	2166	45,5
248310	1000136566	1000043976	5283,687	2138	51,6
173926	67212	65988	3668,675	2087	29,5
220361	64200	1000003722	1203,652	2008	20,1
124143152	2110005773	2110007694	2831,675	2003	16,9
62068313	64990	2110004940	1118,2	1968	21,6
220361	1000003722	64200	1235,532	1952	17,9
124143152	2110007694	2110005773	2584,428	1904	14,4
124137308	2110005060	65604	2511,22	1585	20,5
124137552	2110005186	64844	2157,149	1576	13,5
124137552	64844	2110005186	1987,869	1532	10,9
170591	64196	64197	1600,67	1528	1,8
170591	64197	64196	1576,87	1528	1,2
124137308	65604	2110005060	2536,52	1432	24,8
124139521	2110006105	2110006109	2889,748	1420	31,7
124139521	2110006109	2110006105	2606,094	1420	26,4
124138760	65882	2110005787	4018,103	1319	52,2
124138760	2110005787	65882	4089,075	1253	54,9
124139448	52105	2110006078	1402,486	1186	6
124139448	2110006078	52105	1387,686	1169	6,1
174099	67335	67336	1178,869	1164	0,4
174099	67336	67335	1130,274	1105	0,8

124137473	2000000142	2110005142	1691,279	1087	16,2
124137473	2110005142	2000000142	1685,109	966	19,8
124137448	2110005126	2110005129	565,8802	934	13,4
124137448	2110005129	2110005126	636,8309	927	10,4
124137735	2110005282	68257	403,7217	499	4,5
124137735	68257	2110005282	403,3517	480	3,6

źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę wyniki wykonanej zgodności wyników modelu ruchu z wykonanymi pomiarami ruchu model wymaga dalszej weryfikacji i kalibracji celem rzetelniejszego odwzorowania stanu istniejącego, co zostanie wykonane na dalszym etapie prac, przed przystąpieniem do prognozowania.

7 Izochrony czasu dojazdu

Analiza izochron czasu przejazdu transportem indywidualnym dla centrum Rybnika wskazała, że większość obszaru miasta jest osiągalna w przedziale do 30 minut. Dojazd do innych istotnych ośrodków Subregionu Zachodniego mieści się w granicach czasu dojazdu do 45 minut. Najdłuższy czas dojazdu transportem indywidualnym do Rybnika jest obserwowany dla gmin położonych w zachodniej części obszaru tj. Rudnika, czy Pietrowic Wielkich. W przypadku izochron czasu dojazdu transportem zbiorowym należy stwierdzić, że praktycznie cała zachodnia część obszaru charakteryzuje się ponad 60-minutowym czasem dojazdu.

Dojazd do centrum Żor jest możliwy w ciągu 15 minut praktycznie z całego ich obszaru transportem indywidualnym i bardzo dużej ich części także transportem zbiorowym. Osiągalność Rybnika, Wodzisławia Śląskiego i Jastrzębia-Zdroju mieści się w granicach 45 minut zarówno transportem indywidualnym, jak i zbiorowym. Z uwagi na położenie Żor po drugiej stronie Subregionu Zachodniego dostępność w kierunku raciborszczyzny jest gorsza i czas dojazdu tamże wynosi ponad 60 minut.

Peryferyjne położenie Jastrzębia-Zdroju sprawia, że jedynie najbliższe mu ośrodki tj. Żory i Wodzisław Śląski osiągalne są w granicach 30 minut transportem indywidualnym oraz 45 transportem zbiorowym. Czas dojazdu z pozostałych gmin Subregionu Zachodniego do Jastrzębia-Zdroju wynosi ponad 60 minut.

Analiza czasu dojazdu do centrum Raciborza z wykorzystaniem transportu zbiorowego wskazała, że większość obszaru powiatu raciborskiego mieści się w granicach 45 minutowego czasu dojazdu. W odniesieniu do transportu indywidualnego większość obszaru mieści się w granicach 30 minutowego czasu dojazdu, zaś sam Racibórz charakteryzuje się maksymalnie 15 minutowym czasem dojazdu do centrum.

Analiza izochron wskazuje, na wyraźną konkurencyjność czasu przejazdu transportem indywidualnym względem transportu zbiorowego.

Plansze prezentujące izochrony czasu dojazdu do poszczególnych ośrodków Subregionu Zachodniego stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

8 Horyzonty prognostyczne

Na podstawie modelu ruchu dla stanu istniejącego przygotowano zostały modele dla wariantów prognostycznych. W modelach wykorzystano zostały także dane z modelu ruchu opracowanego w ramach Regionalnego Planu Transportowego Województwa Śląskiego oraz bazowego dla niego Zintegrowanego Modelu Ruchu CUPT.

Przygotowano zostały modele ruchu dla horyzontów prognostycznych: 2030, 2040 oraz 2050. Każdemu z nich przypisano został zestaw zmiennych objaśniających

8.1 Założenia do prognoz ruchu

Kluczowymi z punktu widzenia obliczeń dla horyzontów prognostycznych były wartości dotyczące przewidywanego rozwoju obszaru analiz. W związku z tym przygotowano zostały wartości zmiennych objaśniających w poszczególnych horyzontach prognostycznych.

Tabela 8.1 Wartości zmiennych objaśniających dla gmin Subregionu Zachodniego - horyzont 2030

	Liczba mieszkańców	Liczba miejsc w szkołach	Liczba miejsc pracy (ogółem)	Liczba miejsc pracy (usługi)	Liczba miejsc pracy (pozostałe)	Liczba studentów
Czerwionka-Leszczyny	38133	3501	8543	3051	5493	0
Gaszowice	9650	907	2124	447	1678	0
Godów	13177	1106	3092	842	2249	0
Gorzyce	20456	2092	5383	1973	3412	0
Jastrzębie-Zdrój	76553	7490	32992	12678	20316	0
Jejkowice	4095	0	1160	274	887	0
Kornowac	4937	360	1038	512	527	0
Krzanowice	5058	39	756	433	322	0
Krzyżanowice	10085	549	2226	1235	990	0
Kuźnia Raciborska	10476	815	2314	883	1430	0
Lubomia	7038	635	1755	627	1131	0
Lyski	9212	483	2686	517	2168	0
Markłowice	5099	469	1126	340	787	0
Mszana	7182	777	1525	889	640	0
Nędza	6937	102	1004	361	643	0
Pietrowice Wielkie	6153	161	4796	405	4390	0
Pszów	12254	602	2416	1094	1323	0
Racibórz	47964	5149	21095	11600	9495	1248
Radlin	15857	1695	8289	2031	6257	0
Rudnik	4731	235	2916	186	2729	0
Rybnik	122434	12121	57612	26146	31471	161
Rydułtowy	18952	2440	7299	2430	4869	0
Świerklany	12073	834	3398	1423	1974	0

	Liczba mieszkańców	Liczba miejsc w szkołach	Liczba miejsc pracy (ogółem)	Liczba miejsc pracy (usługi)	Liczba miejsc pracy (pozostałe)	Liczba studentów
Wodzisław Śląski	41750	6654	15610	7968	7646	0
Żory	56627	6932	22960	9027	13938	0
Suma	566883	56148	214115	87372	126765	1409

Tabela 8.2 Wartości zmiennych objaśniających dla gmin Subregionu Zachodniego - horyzont 2040

	Liczba mieszkańców	Liczba miejsc w szkołach	Liczba miejsc pracy (ogółem)	Liczba miejsc pracy (usługi)	Liczba miejsc pracy (pozostałe)	Liczba studentów
Czerwionka-Leszczyzny	38123	3501	8523	3037	5485	0
Gaszowice	9723	907	2477	540	1936	0
Godów	12970	1106	3255	910	2345	0
Gorzyce	20132	2092	5714	2151	3562	0
Jastrzębie-Zdrój	67823	7490	32910	12624	20291	0
Jejkowice	4110	0	1354	331	1023	0
Kornowac	4597	360	1247	630	617	0
Krzanowice	4728	39	670	384	286	0
Krzyżanowice	9472	549	1976	1096	878	0
Kuźnia Raciborska	9823	815	2054	784	1269	0
Lubomia	6952	635	1862	684	1180	0
Lyski	9343	483	3127	627	2502	0
Markłowice	5015	469	1193	371	823	0
Mszana	7054	777	1636	968	668	0
Nędza	6503	102	892	321	570	0
Pietrowice Wielkie	5780	161	4254	359	3895	0
Pszów	11536	602	2572	1192	1382	0
Racibórz	44981	5149	21309	11702	9609	1248
Radlin	14900	1695	8751	2216	6535	0
Rudnik	4431	235	2587	166	2421	0
Rybnik	114741	12121	54033	24482	29553	161
Rydułtowy	17862	2440	6709	2231	4480	0
Świerklany	12137	834	4001	1723	2278	0
Wodzisław Śląski	39398	6654	14362	7322	7046	0
Żory	52178	6932	22906	8989	13922	0
Suma	534312	56148	210374	85840	124556	1409

Tabela 8.3 Wartości zmiennych objaśniających dla gmin Subregionu Zachodniego - horyzont 2050

	Liczba mieszkańców	Liczba miejsc w szkołach	Liczba miejsc pracy (ogółem)	Liczba miejsc pracy (usługi)	Liczba miejsc pracy (pozostałe)	Liczba studentów
Czerwionka-Leszczyny	38110	3501	8501	3024	5478	0
Gaszowice	9796	907	2828	635	2193	0
Godów	12764	1106	3418	976	2440	0
Gorzyce	19807	2092	6043	2330	3713	0
Jastrzębie-Zdrój	59097	7490	32827	12567	20264	0
Jejkowice	4125	0	1548	388	1160	0
Kornowac	4257	360	1456	749	708	0
Krzanowice	4399	39	586	335	249	0
Krzyżanowice	8859	549	1724	957	767	0
Kuźnia Raciborska	9171	815	1791	685	1108	0
Lubomia	6867	635	1969	740	1230	0
Lyski	9474	483	3569	735	2835	0
Markłowice	4930	469	1257	401	857	0
Mszana	6924	777	1746	1049	696	0
Nędza	6070	102	778	281	497	0
Pietrowice Wielkie	5407	161	3713	314	3400	0
Pszów	10819	602	2728	1289	1440	0
Racibórz	41996	5149	21522	11803	9721	1248
Radlin	13940	1695	9212	2399	6812	0
Rudnik	4133	235	2258	145	2115	0
Rybnik	107052	12121	50458	22821	27637	161
Rydułtowy	16770	2440	6121	2030	4090	0
Świerklany	12205	834	4604	2024	2580	0
Wodzisław Śląski	37046	6654	13116	6673	6447	0
Żory	47728	6932	22847	8945	13903	0
Suma	501746	56148	206620	84295	122340	1409

Tabela 8.4 Założenia dotyczące ruchu zewnętrznego

	2030	2040	2050
Samochody osobowe - ruch docelowo-źródłowy	241388	263107	268771
Samochody osobowe - ruch tranzytowy	26389	26389	26389
Samochody dostawcze - ruch docelowo-źródłowy	31471	32623	32809
Samochody dostawcze - ruch tranzytowy	3382	3382	3382
Samochody ciężarowe - ruch docelowo-źródłowy	7277	7521	7556
Samochody ciężarowe - ruch tranzytowy	1082	1082	1082
Samochody ciężarowe z przyczepami - ruch docelowo-źródłowy	37882	39592	40210
Samochody ciężarowe z przyczepami - ruch tranzytowy	9255	9255	9255
Transport zbiorowy - ruch docelowo-źródłowy	75702	75845	77038
Transport zbiorowy - ruch tranzytowy	13710	13710	13710

INWESTYCJE

Ponadto w prognozach ujęty został planowany rozwój sieci drogowej i kolejowej zgodnie z założeniami scenariusza S0 (BAU) tj. te inwestycje, których realizacja jest już przesądzona lub wynika z dokumentów wyższego rzędu:

- budowa przystanku kolejowego Wodzisław Śląski Centrum
- budowa linii kolejowej Katowice – Jastrzębie-Zdrój w ramach programu Kolej+
- budowa linii kolejowej Katowice – Ostrawa – zgodnie z przebiegiem szprychy CPK
- budowa linii kolejowej Wodzisław Śląski – Jastrzębie-Zdrój
- budowa Drogi Głównej Południowej na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 935 w Rydułtowach do połączenia z ul. Wodzisławską w Mszanie
- budowa mostu nad rzeką Odrą w ciągu DW 421

8.2 Analizowane warianty rozwojowe

Na podstawie przyjętych założeń opracowane zostały scenariusze rozwojowe odpowiadające przyjętym w Planie zrównoważonej mobilności miejskiej Subregionu Zachodniego:

- S0 – scenariusz 0 „W Subregionie nie zmieniamy nic” – reprezentujący realizację tylko tych inwestycji co do których jest już przesądzenie – BAU
- S1 – scenariusz 1 – „Wygodnym i sprawnym transportem publicznym po Subregionie” (Publiczny Transport Zbiorowy) zakładający największy nacisk na działania inwestycyjne związane z poprawą funkcjonowania publicznego transportu zbiorowego.
modyfikacjami modelu ujętymi w ramach niniejszego scenariusza były:
 - uruchomienie linii subregionalnych, transgranicznych i ponadsubregionalnych – zamodelowanie linii w modelu ruchu;
 - zwiększenie częstotliwości kursowania linii międzygminnych w Subregionie Zachodnim – zmiana parametru odpowiedzialnego za częstotliwość kursowania (przyjęto dwukrotne zwiększenie częstotliwości);
 - wprowadzenie wyższych opłat za parkowanie - zwiększenie kary czasowej za dojazd do obszarów objętych Strefą Płatnego Parkowania;
 - wprowadzenie ograniczeń ruchu w centrach miast – zwiększenie kary czasowej za dojazd do obszarów objętych ograniczeniami ruchu;
- S2 – scenariusz 2 – „Zrównoważona mobilność w Subregionie” zakładający największy nacisk na działania inwestycyjne związane z poprawą funkcjonowania systemu rowerowego w miastach, ale również systemu transportu publicznego w gminach,
modyfikacjami modelu ujętymi w ramach niniejszego scenariusza były:
 - uruchomienie linii subregionalnych, transgranicznych i ponadsubregionalnych – zamodelowanie linii w modelu ruchu;
 - zwiększenie częstotliwości kursowania linii międzygminnych w Subregionie Zachodnim – zmiana parametru odpowiedzialnego za częstotliwość kursowania (przyjęto półtorakrotne zwiększenie częstotliwości);
 - wprowadzenie wyższych opłat za parkowanie - zwiększenie kary czasowej za dojazd do obszarów objętych Strefą Płatnego Parkowania;
 - wprowadzenie ograniczeń ruchu w centrach miast – zwiększenie kary czasowej za dojazd do obszarów objętych ograniczeniami ruchu;
- S3 – scenariusz 3 – „Po Subregionie poruszamy się ekologicznie” zakładający największy nacisk na działania związane z zagospodarowaniem przestrzennym, elektromobilnością i niskoemisyjnością.
modyfikacjami modelu ujętymi w ramach niniejszego scenariusza były:
 - zwiększenie częstotliwości kursowania linii międzygminnych w Subregionie Zachodnim – zmiana parametru odpowiedzialnego za częstotliwość kursowania (przyjęto zwiększenie częstotliwości o 20%);
 - wprowadzenie wyższych opłat za parkowanie - zwiększenie kary czasowej za dojazd do obszarów objętych Strefą Płatnego Parkowania;
 - wprowadzenie ograniczeń ruchu w centrach miast – zwiększenie kary czasowej za dojazd do obszarów objętych ograniczeniami ruchu;
 - wprowadzenie Strefy Czystego Transportu w Rybniku – zwiększenie kary czasowej za dojazd do obszarów objętych SCT w Rybniku;

Scenariusze zostały przeliczone w horyzontach prognostycznych: 2030, 2040 oraz 2050 oraz w trzech okresach analitycznych: dobie, szczycie porannym oraz szczycie popołudniowym.

8.3 Wyniki

W kolejnych tabelach i na wykresach zestawione zostały wyniki wykonanych symulacji.

Tabela 8.5 Prace przewozowe w poszczególnych horyzontach i scenariuszach - doba

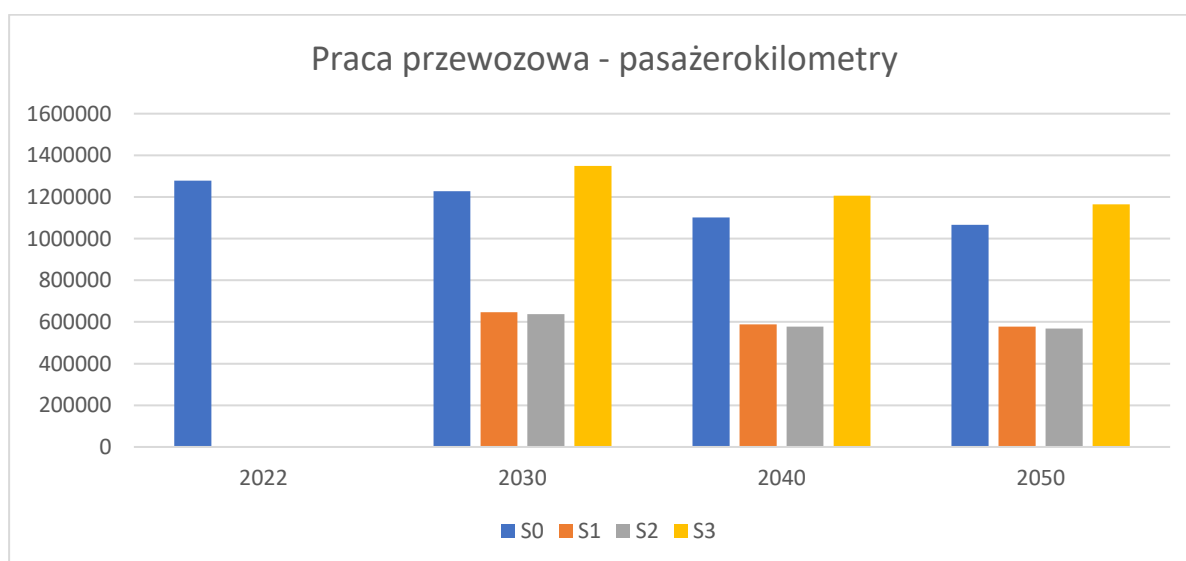
DOBA				
Rok	2030			
	Pasażerokilometry	Pasażerogodziny	Pojazdokilometry	Pojazdogodziny
S0	1227542	27624	8890292	317638
S1	647151	13509	8801468	310791
S2	637823	13260	8809122	311284
S3	1348535	30509	8743460	307734
Rok	2040			
	Pasażerokilometry	Pasażerogodziny	Pojazdokilometry	Pojazdogodziny
S0	1101454	24855	9060970	319333
S1	588594	12261	8997641	314730
S2	578191	11984	9005386	315086
S3	1206482	27368	8922849	309952
Rok	2050			
	Pasażerokilometry	Pasażerogodziny	Pojazdokilometry	Pojazdogodziny
S0	1066071	23931	8926699	308747
S1	577957	11933	8868713	304655
S2	567905	11664	8876044	305018
S3	1165284	26307	8795698	300154

Tabela 8.6 Prace przewozowe w poszczególnych horyzontach i scenariuszach – szczyt poranny

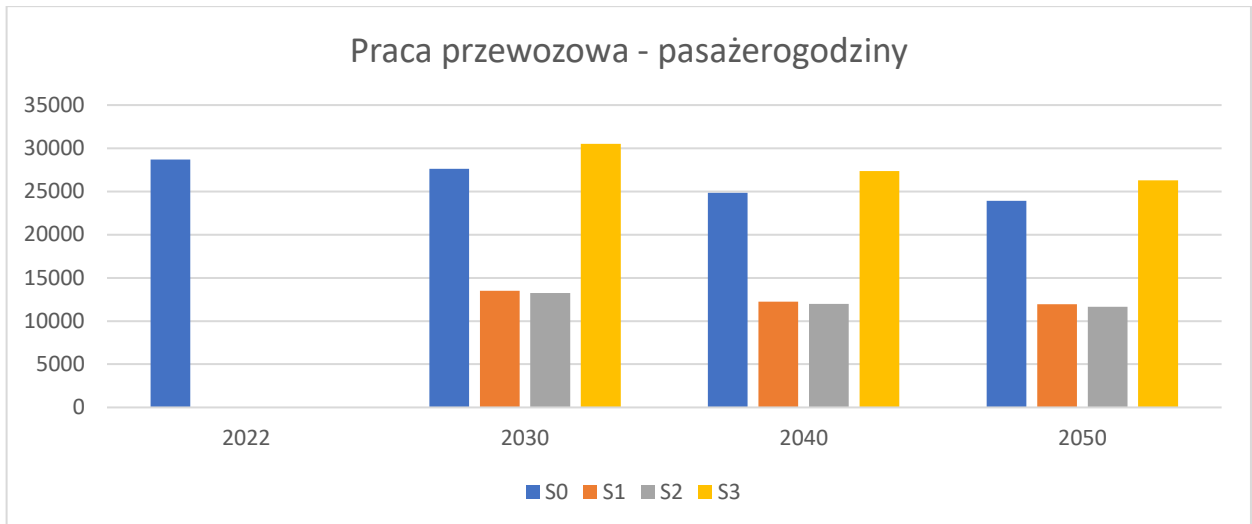
SZCZYT PORANNY				
Rok	2030			
	Pasażerokilometry	Pasażerogodziny	Pojazdokilometry	Pojazdogodziny
S0	190819	4235	871001	24663
S1	106471	2194	863010	24317
S2	104968	2152	864371	24356
S3	202779	4524	857086	24038
Rok	2040			
	Pasażerokilometry	Pasażerogodziny	Pojazdokilometry	Pojazdogodziny
S0	167559	3739	891197	24871
S1	93880	1936	884806	24626
S2	91936	1884	886194	24672
S3	178674	4009	877594	24293
Rok	2050			
	Pasażerokilometry	Pasażerogodziny	Pojazdokilometry	Pojazdogodziny
S0	164581	3649	878763	24269
S1	93262	1904	872785	24017
S2	91528	1856	873592	24067
S3	175245	3909	865741	23717

Tabela 8.7 Prace przewozowe w poszczególnych horyzontach i scenariuszach – szczyt popołudniowy

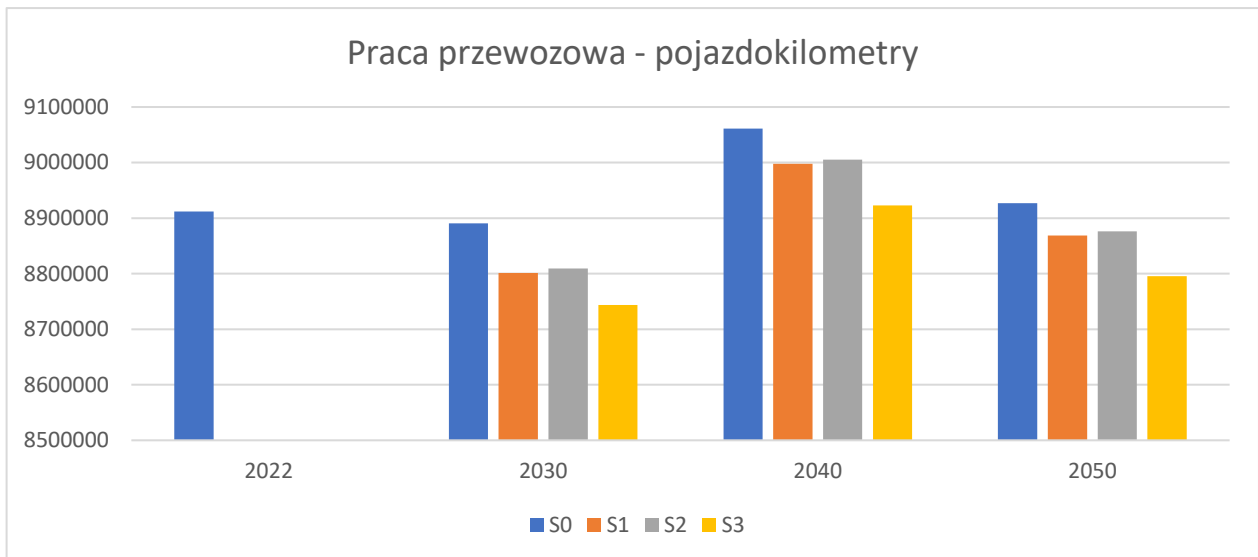
SZCZYT POPOŁUDNIOWY				
Rok	2030			
	Pasażerokilometry	Pasażerogodziny	Pojazdokilometry	Pojazdogodziny
S0	150444	3263	976801	28463
S1	88307	1773	969724	28149
S2	87397	1749	970279	28174
S3	156284	3394	960209	27667
Rok	2040			
	Pasażerokilometry	Pasażerogodziny	Pojazdokilometry	Pojazdogodziny
S0	130720	2859	984052	28329
S1	74998	1505	978720	28083
S2	74126	1482	979306	28120
S3	141093	3106	970918	27696
Rok	2050			
	Pasażerokilometry	Pasażerogodziny	Pojazdokilometry	Pojazdogodziny
S0	127870	2781	965119	27393
S1	74089	1474	960263	27183
S2	73178	1449	961157	27219
S3	137455	3010	952898	26841



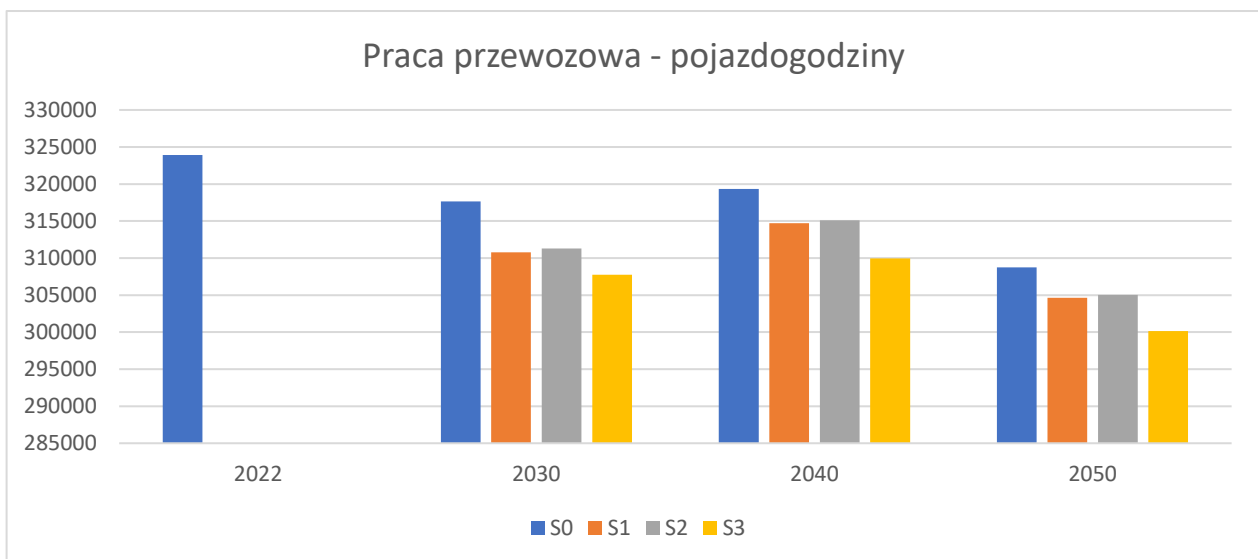
Wykres 8.1 Wielkość pracy przewozowej w poszczególnych scenariuszach i horyzontach - pasażerokilometry



Wykres 8.2 Wielkość pracy przewozowej w poszczególnych scenariuszach i horyzontach - pasażerogodziny



Wykres 8.3 Wielkość pracy przewozowej w poszczególnych scenariuszach i horyzontach - pojazdokilometry



Wykres 8.4 Wielkość pracy przewozowej w poszczególnych scenariuszach i horyzontach - pojazdogodziny

Wynikowy podział zadań przewozowych prezentuje się następująco:

Tabela 8.8 Podział zadań przewozowych w poszczególnych horyzontach i scenariuszach

	S0	S1	S2	S3
	2022			
Transport publiczny	20,7%			
Transport indywidualny	79,3%			
	2030			
Transport publiczny	20,2%	22,0%	21,9%	22,8%
Transport indywidualny	79,8%	78,0%	78,1%	77,2%
	2040			
Transport publiczny	20,4%	22,0%	21,9%	22,9%
Transport indywidualny	79,6%	78,0%	78,1%	77,1%
	2050			
Transport publiczny	19,9%	21,5%	21,4%	22,4%
Transport indywidualny	80,1%	78,5%	78,6%	77,6%

Realizacja wszystkich scenariuszy przyczynia się do zwiększenia udziału transportu publicznego w realizowanych podróżach. W największym stopniu odbywa się to przy realizacji scenariusza S3, przy czym jest to wynik przyjęcia sporych kar w związku z wprowadzeniem Strefy Czystego Transportu. Scenariusze S1 i S2 otrzymały podobne wyniki podziału zadań przewozowych. Trzeba jednak zaznaczyć, że zastosowany układ procedur nie uwzględniał obliczeń związanych z ruchem rowerowym. Nie jest także możliwe zamodelowanie szeregu działań miękkich i związanych ze zmianą świadomości społecznej. Oznacza to, że w każdym ze scenariuszy wynikowy podział zadań przewozowych będzie korzystniejszy dla zrównoważonych środków transportu.

Realizacja scenariuszy rozwojowych przyczynia się także do zmniejszenia prac przewozowych – zarówno biorąc pod uwagę ruch pasażerski, jak i ruch pojazdów. Jest to zjawisko korzystne zwłaszcza biorąc pod uwagę wyniki podziału zadań przewozowych. Oznacza to, że podjęcie działań przyczynia się do poprawy efektywności systemu transportowego.

Pewnym wyjątkiem jest praca przewozowa w transporcie publicznym (pasażerskim) w scenariuszu S3. Jest to efekt nałożenia sporych ograniczeń na transport indywidualny, lecz bez jednoczesnej poprawy podaży w transporcie publicznym (scenariusz ten obejmował mniejszy zakres działań w transport publiczny).

Wyniki rozkładów ruchu dla poszczególnych horyzontów, scenariuszy i okresów analiz zostały dołączone do niniejszego opracowania w formie załącznika.

Spis tabel

Tabela 4.1 Parametry generacji ruchu - Rybnik	19
Tabela 4.2 Parametry generacji ruchu - Żory	20
Tabela 4.3 Parametry generacji ruchu - Jastrzębie-Zdrój	20
Tabela 4.4 Parametry generacji ruchu - Wodzisław Śląski	21
Tabela 4.5 Parametry generacji ruchu - Racibórz	22
Tabela 4.6 Parametry generacji ruchu - powiat rybnicki	22
Tabela 4.7 Parametry generacji ruchu - powiat raciborski	23
Tabela 4.8 Parametry generacji ruchu - powiat wodzisławski	23
Tabela 4.9 Parametry rozkładu przestrzennego - Rybnik	24
Tabela 4.10 Parametry rozkładu przestrzennego - Żory	25
Tabela 4.11 Parametry rozkładu przestrzennego - Jastrzębie-Zdrój	25
Tabela 4.12 Parametry rozkładu przestrzennego - Wodzisław Śląski	25
Tabela 4.13 Parametry rozkładu przestrzennego - Racibórz	25
Tabela 4.14 Parametry rozkładu przestrzennego - powiat rybnicki	26
Tabela 4.15 Parametry rozkładu przestrzennego - powiat raciborski	26
Tabela 4.16 Parametry rozkładu przestrzennego - powiat wodzisławski	26
Tabela 4.17 Funkcje użyteczności w podziale zadań przewozowych w modelu transportowym Subregionu Zachodniego	27
Tabela 4.18 Udziały godzin szczytu w Subregionie Zachodnim	28
Tabela 5.1 Liczba podróży mieszkańców Subregionu Zachodniego (doba) wg modelu	29
Tabela 5.2 Podział zadań przewozowych w modelu	30
Tabela 5.3 Praca przewozowa w Subregionie Zachodnim	30
Tabela 5.4 Szczegółowe wartości pracy przewozowej w transporcie zbiorowym w Subregionie Zachodnim	31
Tabela 6.1 Porównanie wyników modelu z pomiarami ruchu	32
Tabela 8.1 Wartości zmiennych objaśniających dla gmin Subregionu Zachodniego - horyzont 2030	36
Tabela 8.2 Wartości zmiennych objaśniających dla gmin Subregionu Zachodniego - horyzont 2040	37
Tabela 8.3 Wartości zmiennych objaśniających dla gmin Subregionu Zachodniego - horyzont 2050	38
Tabela 8.4 Założenia dotyczące ruchu zewnętrznego	39
Tabela 8.5 Prace przewozowe w poszczególnych horyzontach i scenariuszach - doba	41
Tabela 8.6 Prace przewozowe w poszczególnych horyzontach i scenariuszach – szczyt poranny	41
Tabela 8.7 Prace przewozowe w poszczególnych horyzontach i scenariuszach – szczyt popołudniowy	42
Tabela 8.8 Podział zadań przewozowych w poszczególnych horyzontach i scenariuszach	44

Spis wykresów

Wykres 2.1 Wskaźniki ruchliwości w poszczególnych powiatach Subregionu Zachodniego	9
Wykres 2.2 Struktura motywacji podróży w powiatach Subregionu Zachodniego	10
Wykres 2.3 Podział zadań przewozowych PrT/Put w Subregionie Zachodnim	10
Wykres 8.1 Wielkość pracy przewozowej w poszczególnych scenariuszach i horyzontach - pasażerokilometry	42
Wykres 8.2 Wielkość pracy przewozowej w poszczególnych scenariuszach i horyzontach - pasażerogodziny	43
Wykres 8.3 Wielkość pracy przewozowej w poszczególnych scenariuszach i horyzontach - pojazdokilometry	43

Wykres 8.4 Wielkość pracy przewozowej w poszczególnych scenariuszach i horyzontach - pojazdogodziny	43
---	----

Spis rysunków

Rysunek 3.1 Podział na rejony komunikacyjne obszaru Subregionu Zachodniego	11
Rysunek 3.2 Sieć drogowa w Modelu Transportowym Subregionu Zachodniego	13
Rysunek 3.3 Założone przepustowości odcinków – DOBA	14
Rysunek 3.4 Założone przepustowości odcinków – SZCZYT	14
Rysunek 3.5 Linie autobusowe międzygminne odwzorowane w Modelu Transportowym Subregionu Zachodniego	15
Rysunek 3.6 Lokalizacje punktów reprezentujących przystanki w Modelu Transportowym Subregionu Zachodniego	16
Rysunek 4.1 Model czterostadiowy	17
Rysunek 5.1 Rozkład długości podróży mieszkańców Subregionu Zachodniego - motywacja dom-praca	29
Rysunek 5.2 Rozkład długości podróży mieszkańców Subregionu Zachodniego - motywacja dom-szkoła	29
Rysunek 5.3 Rozkład długości podróży mieszkańców Subregionu Zachodniego - motywacja dom-inne	30

ZAŁĄCZNIK NR 1

Typy odcinków w Modelu Transportowym Subregionu Zachodniego

Lp	nazwa	przepustowość dobowa	przepustowość godzinowa	prędkość w ruchu swobodnym
0	rezerwa	0	0	0 km/h
1	A 2x3 bezpłatna	81000	3600	125 km/h
2	A 2x2 bezpłatna	54000	2900	125 km/h
3	A 2x2 płatna	54000	2900	125 km/h
4	Am 2x3	70000	3000	97 km/h
5	Am 2x2	49000	2700	95 km/h
6		0	0	0 km/h
7		0	0	0 km/h
8		0	0	0 km/h
9		0	0	0 km/h
10	S 2x3	67000	3000	125 km/h
11	S 2x2	54000	2600	125 km/h
12	S 1x2	18400	2200	106 km/h
13	Em 2x3	65000	2900	97 km/h
14	Em 2x2	49000	2500	95 km/h
15	Em 1x2	19400	2300	85 km/h
16	DTS 2x3	65000	3000	78 km/h
17	DTS 2x2	49000	2600	78 km/h
18		0	0	0 km/h
19		0	0	0 km/h
20	DK 2x2 9-10.5m	40000	2700	90 km/h
21	DK 2x2 7-9m+primary(zewnetrzne)	31500	2500	90 km/h
22	DK >12m	17800	2500	82 km/h
23	DK 10.5-12m	17400	2400	82 km/h
24	DK 9-10.5m	17400	2400	82 km/h
25	DK 7-9	15100	2200	82 km/h
26	DK 6-7	14700	2000	82 km/h
27	DK <6	12000	1800	76 km/h
29	DK 1x2 zab	14400	1600	50 km/h
30	DW 2x2	27900	2400	78 km/h
31	DW >12m	14200	2300	78 km/h
32	DW 10.5-12m	13800	2200	78 km/h
33	DW 9-10.5m	13800	2200	78 km/h
34	DW 7-9	11500	2000	75 km/h
35	DW 6-7	11100	1900	74 km/h
36	DW 5-6	8400	1600	74 km/h
37	DW <5	5700	1200	65 km/h
38		0	0	0 km/h

Lp	nazwa	przepustowość dobowa	przepustowość godzinowa	prędkość w ruchu swobodnym
39		0	0	0 km/h
40	DP zamiejska	4500	1100	54 km/h
41	DP miejska	5700	900	54 km/h
42	L zamiejska	2000	700	40 km/h
43	L miejska	1000	600	35 km/h
44		0	0	0 km/h
45		0	0	0 km/h
46		0	0	0 km/h
47		0	0	0 km/h
48		0	0	0 km/h
49		0	0	0 km/h
50	GP2/3	45000	3100	65 km/h
51	GP2/2	31500	2400	60 km/h
52	15300	15300	2200	60 km/h
53	W zab	10800	1100	48 km/h
54	GP_DK 2x2 9-10.5m	31500	2400	60 km/h
55	GP_DK 2x2 7-9m+primary(zewnetrzne)	31500	2400	60 km/h
56	GP_DK >12m	15300	1800	60 km/h
57	GP_DK 10.5-12m	15300	1800	60 km/h
58	GP_DK 9-10.5m	15300	1800	60 km/h
59	GP_DK 7-9	15300	1800	60 km/h
60	G2/3	40500	3000	55 km/h
61	G2/2	27000	2400	55 km/h
62	G1/4	25200	2500	55 km/h
63	G1/2	13500	1600	55 km/h
64	G_DK 6-7	15300	1800	60 km/h
65	G_DK <6	15300	1800	60 km/h
66	G_DK 1x2 zab	15300	1800	60 km/h
67	G_DW 2x2	15300	1800	60 km/h
68	G_DW >12m	15300	1800	60 km/h
69	G_DW 9-10.5m	15300	1800	60 km/h
70	Z2/2	21600	1800	37 km/h
71	Z1/4	21600	1600	37 km/h
72	Z1/2	10800	1000	37 km/h
73	Z_DW 7-9	10800	1000	37 km/h
74	Z_DW 6-7	10800	1000	37 km/h
75	Z_DW 5-6	10800	900	37 km/h
76	Z_DW <5	10800	800	37 km/h
77		0	0	0 km/h
78		0	0	0 km/h
79		0	0	0 km/h
80	LK WKD/PKM	999999	999999	80 km/h

Lp	nazwa	przepustowość dobowa	przepustowość godzinowa	prędkość w ruchu swobodnym
81	LK Niezelektryfikowane	999999	999999	80 km/h
82	LK Zelektryfikowane 3kV DC	999999	999999	100 km/h
83	LK Zelektryfikowane w tym 3kV DC	999999	999999	120 km/h
84	LK Zelektryfikowane – inne napięcie	999999	999999	160 km/h
85	LK Linia Szerokotorowa	999999	999999	180 km/h
86	LK Niezelektryfikowane – splot lub dwa prześwity	999999	999999	50 km/h
87	LK Zelektryfikowane 3kV DC – splot lub dwa prześwity	999999	999999	70 km/h
90	Klasa Ia?	100	100	8 km/h
91	Klasa Ib	500	500	8 km/h
92	Klasa II	3000	3000	8 km/h
93	Klasa III	20000	20000	8 km/h
94	Klasa IV	100000	100000	8 km/h
95	Klasa Va	500000	500000	8 km/h
96	Klasa Vb	10000	10000	8 km/h
97	Morskie	999999	999999	8 km/h
98	Morskie duże	999999	999999	8 km/h
99	Torowisko tramwajowe	0	0	0 km/h
100		999999	999999	700 km/h
102	Pieszny - podmiejski (K+A)	0	0	50 km/h
103	Pieszny - główny (K+A)	0	0	50 km/h
104	Pieszny - pomocniczy	0	0	50 km/h
105	Pieszny - miejski (T)	0	0	50 km/h
106	Pieszny - do AUX	0	0	50 km/h
201	A 2x3 bezpłatna	90000000	90000000	100 km/h
202	A 2x2 bezpłatna + motorway (zewnetrzne)	90000000	90000000	100 km/h
211	S 2x2 + trunk (zewnetrzne)	90000000	90000000	90 km/h
212	S 1x2	90000000	90000000	90 km/h
220	DK 2x2 9-10.5m	90000000	90000000	75 km/h
221	DK 2x2 7-9m+primary(zewnetrzne)	90000000	90000000	70 km/h
222	DK >12m	90000000	90000000	65 km/h
223	DK 10.5-12m	90000000	90000000	65 km/h
225	DK 7-9	90000000	90000000	60 km/h
226	DK 6-7	90000000	90000000	60 km/h
227	DK <6	90000000	90000000	50 km/h
234	DW 7-9	90000000	90000000	45 km/h
235	DW 6-7	90000000	90000000	40 km/h
500	odcinki prognozowane drogowe	99999	99999	0 km/h
501	odcinki prognozowane kolejowe	99999	99999	0 km/h
600	WŚL_odcinki drogowe_PROGNOZA	88888	88888	50 km/h