



POMORSKA KOLEJ METROPOLITALNA

**Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I –
rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej” Faza III –
elektryfikacja linii kolejowych nr 248 i 253 wraz
z budową przystanku Gdańsk Firoga**



Gdańsk, 28 lipca 2017 ver.2

Oferta przygotowana przez:

DS Consulting Sp. z o.o.
ul. Jaśkowa Dolina 11B/3
80 – 252 Gdańsk

Oferta przygotowana dla:

Pomorska Kolej Metropolitalna SA
Ul. Budowlanych 77
80-298 Gdańsk

Prokurent

Urszula Flis

GDĄSK

15. STY. 2018

od str 1 do str 260
za zgodność z oryginałem

Prezes Zarządu
Pomorskiej Kolei Metropolitalnej SA

Grzegorz Mocarski

Spis treści

Wykaz skrótów	5
1. Charakterystyka projektu	6
1.1. Kryteria	6
1.2. Informacje o Beneficjencie (wykonalność instytucjonalna Projektu)	7
1.3. Ogólna charakterystyka Projektu	10
1.4. Wykonane studia i analizy	11
1.5. Analizy społeczno-gospodarcze	13
1.6. Polityki horyzontalne	22
1.7. Analiza strategii	25
1.8. Logika interwencji	36
1.9. Projekty komplementarne	39
2. Prognozy społeczno-gospodarcze i analizy ruchu usług transportowych	44
2.1. Analiza rynku usług transportowych w obszarze Przedsięwzięcia	44
2.2. Analiza potrzeb transportowych	51
2.3. Analiza bieżącej podaży na usługi transportowe	55
2.4. Analiza bieżącego popytu na usługi transportowe	56
2.5. Analiza potencjału rozwoju rynku wraz z rekomendacją zmian w infrastrukturze	60
3. Analiza techniczna istniejącego stanu infrastruktury	62
3.1. Analiza stanu technicznego istniejącej infrastruktury kolejowej	62
3.2. Analiza stanu istniejącego w zakresie organizacji ruchu oraz procesów technologicznych	65
3.3. Podatność modernizacyjna linii kolejowych	67
3.4. Analiza taboru	68
4. Analizy marketingowe i ruchowe wariantów inwestycyjnych	70
4.1. Zbieranie danych	70
4.1.1. Analizowane warianty	71
4.2. Charakterystyka obszaru oddziaływania	72
4.2.1. Demografia	72

4.2.2.	Czynniki społeczne determinujące podróże	75
4.2.3.	Gospodarka	75
4.2.4.	Edukacja i nauka	80
4.2.5.	Motoryzacja	81
4.3.	Badania terenowe	83
4.3.1.	Badania preferencji	83
4.3.2.	Ruchliwość mieszkańców	84
4.3.3.	Podział modalny podróży	85
4.3.4.	Rozkład dobowy podróży	85
4.3.5.	Motywacje podróży	86
4.3.6.	Trendy w mobilności	86
4.3.7.	Podróże	88
4.3.8.	Badania ruchu	89
4.3.9.	Układ linii transportu zbiorowego	96
4.3.10.	Przewozy pasażerskie	106
4.4.	Założenia do prognoz i analiz ruchu	109
4.5.	Prognoza popytu oraz obciążenia ruchowego dla wariantów	141
5.	Analizy techniczne wariantów inwestycyjnych	156
5.1.	Analiza opcji	156
5.1.1.	Analiza strategiczna	156
5.1.2.	Analiza szczegółowa	163
5.2.	Analiza techniczna trakcji	169
5.2.1.	Interoperacyjność	169
5.2.2.	Sieć trakcyjna 3kV	170
5.2.2.1.	Konstrukcja sieci trakcyjnej	170
5.2.2.2.	Sekcjonowanie	172
5.2.2.3.	Schematy obiektów zasilania	174
5.2.2.4.	Warunki zasilania sieci trakcyjnej	179
5.2.3.	Bezpieczeństwo	180
5.2.4.	Koncepcja realizacji projektu wraz z kosztami projektu	180

5.3.	Analiza techniczna - przystanek	181
5.3.1.	Rodzaj, charakter i zakres projektu, główne elementy projektu oraz jego podstawowe parametry funkcjonalne.....	181
5.3.2.	Analiza techniczna i technologiczna zidentyfikowanych opcji oraz główne decyzje dotyczące projektu.....	182
5.4.	Podsumowanie danych o przedsięwzięciu.....	184
6.	Analiza oddziaływania na środowisko.....	186
6.1.	Zgodność przedsięwzięcia z polityką ochrony środowiska	186
6.2.	Przystosowanie do zmian klimatu, łagodzenie zmiany klimatu oraz odporność na klęski żywiołowe	188
6.3.	Wpływ na efektywne i racjonalne wykorzystywanie zasobów naturalnych oraz stosowanie rozwiązań przyjaznych środowisku	196
7.	Analiza kosztów i korzyści	198
7.1.	Koszt inwestycji	198
7.2.	Analiza ekonomiczna	201
7.2.1.	Zidentyfikowane oddziaływanie ekonomiczne.....	202
7.3.	Analiza finansowa.....	211
7.3.1.	Przygotowanie danych wejściowych	211
7.3.2.	Określenie przepływów finansowych projektu dla okresu odniesienia	211
7.3.3.	Obliczenie wskaźników finansowych.....	215
7.3.4.	Określenie wysokości wkładu finansowego z funduszy UE.....	217
7.3.5.	Źródła finansowania projektu.....	218
7.3.6.	Trwałość finansowa	219
7.4.	Analiza wrażliwości i ryzyka.....	225
7.4.1.	Analiza wrażliwości	225
7.4.2.	Analiza ryzyka.....	229
8.	Podsumowanie – wybór wariantu do realizacji.....	252
	Spis tabel i wykresów	257

WYKAZ SKRÓTÓW



- ERTMS - Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym
- LCS – Lokalne Centrum Sterowania
- OM – Obszar Metropolitalny
- PKM S.A. – Pomorska Kolej Metropolitalna Spółka Akcyjna
- POIiŚ – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
- RDOŚ – Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
- RPS – Regionalny Program Operacyjny
- SRK – Strategia Rozwoju Kraju
- SRT – Strategia rozwoju Transportu
- SUE RMB - Strategii Unii Europejskiej dla regionu Morza Bałtyckiego
- SzOOP – Szczegółowy Opis Osi Priorytetowych
- ZIT – Zintegrowane Inwestycje Terytorialne

1. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTU



1.1. Kryteria

W poniższej tabeli przedstawiono odniesienie Projektu do poszczególnych kryteriów oceny merytorycznej.

Tabela 1. Ocena merytoryczna Projektu

Lp.	Kryterium	Opis kryterium	Uzasadnienie
1	Przygotowanie projektu do realizacji	Ocena stanu przygotowania projektu do realizacji	W niniejszym Projekcie prawo dysponowania gruntem jest uregulowane
2	Komplementarność	Projekt jest powiązany z projektami już zrealizowanymi, będącymi w trakcie realizacji lub zaakceptowanymi do realizacji	Projekt jest końcowym elementem docelowego rozwiązania komunikacyjnego. Elektryfikacja linii PKM wraz z równoległe elektryfikowaną linią kolejową nr 201 spowoduje, możliwość poruszania się taborem elektrycznym zarówno po linii PKM jak i na liniach do niej przyległych. Projekt komplementarny jest zarówno z projektami zrealizowanymi w ciągu ostatnich 5 lat jak i projektami realizowanymi równoległe oraz zaakceptowanymi do realizacji. Projekt komplementarny jest z innymi projektami z tej samej gałęzi transportu jak występuje komplementarność międzygałęziowa tj. z regionalnym transportem kolejowym. Lista wszystkich Projektów komplementarnych znajduje się w rozdziale 1.8. Projekty komplementarne.
3	Rozwój infrastruktury kolei miejskiej	Oddzielenie ruchu aglomeracyjnego od towarowego lub pasażerskiego dalekobieżnego	Projekt dotyczy elektryfikacji linii kolejowej służącej ruchu aglomeracyjnemu. Ponadto, jednym z elementów przedmiotu Projektu jest budowa przystanku osobowego na linii kolejowej wykorzystywanej głównie do ruchu aglomeracyjnego
4	Spójność z istniejącymi zintegrowanymi planami rozwoju transportu publicznego / strategią ZIT	Posiadanie przez beneficjenta planu wykonania projektu i jego spójność ze zintegrowanym planem rozwoju transportu publicznego/strategią ZIT	Projekt jest spójny z planami rozwoju transportu publicznego, wpisuje się w cele i priorytety m.in. Regionalnego Programu Strategicznego w zakresie transportu Mobilne Pomorze, Strategię Rozwoju Transportu i Mobilności Obszaru Metropolitalnego do roku 2030, Strategię Rozwoju Transportu do 2020 roku
5	Wpływ na system transportowy aglomeracji	Ocena wpływu projektu na funkcjonowanie systemu transportowego, w tym transportu publicznego, na terenie aglomeracji/obszaru funkcjonalnego.	Realizacja przedmiotowego Projektu, a więc elektryfikacja linii kolejowych oraz budowa nowego przystanku osobowego Firoga przyczyni się do zwiększenia ilości pasażerów podróżujących transportem publicznym, m.in. poprzez zmniejszenie natężenia indywidualnego transportu samochodowego na rzecz komunikacji publicznej (PKM).
6	Efektywność ekonomiczna	ERR - ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu z inwestycji.	Wartość ERR dla przedmiotowego projektu wynosi 13,31 %
7	Ponadregionalność projektu	Zakres projektu jest zgodny z przyjętą przez Radę Ministrów strategią ponadregionalną oraz jest to przedsięwzięcie o rzeczywistym potencjale ponadregionalnym, tj. cechujące się wartością dodaną wynikającą z koncentracji na zadaniach wykraczających poza obszar województwa, istotnych dla rozwoju na szerszym obszarze.	Nie dotyczy
8	Zgodność projektu ze Strategią Unii Europejskiej dla regionu Morza Bałtyckiego (SUE RMB)	Sprawdzone jest, w jakim stopniu projekt jest zgodny lub komplementarny z celami Strategii Unii Europejskiej dla regionu Morza Bałtyckiego	Realizacja Projektu przyczyni się do osiągnięcia wskaźników o których mowa w Planie działań UE dotyczącym Strategii UE dla Regionu Morza Bałtyckiego w ramach obszaru priorytetowego Transport, Projekt wpisuje się we wskaźnik skrócenie średniego czasu podróży w ramach sieci TEN-T, realizacja niniejszego projektu przyczyni się do skrócenia czasu podróży na odcinku Gdańsk Wrzeszcz – Gdynia Główna, po którym poruszają się pociągi PKM, odcinek od stacji Gdańsk Osowa do stacji Gdynia Główna położony jest na linii 201, która stanowi element kompleksowej sieci TEN-T.

1.2. Informacje o Beneficjencie (wykonalność instytucjonalna Projektu)

Pomorska Kolej Metropolitalna S.A. jest spółką prawa handlowego powołaną przez Samorząd Województwa Pomorskiego na mocy Uchwały Nr 1170/XLVIII/10 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 31.05.2010 r. w sprawie wyrażenia zgody na zawiązanie spółki prawa handlowego pod firmą „Pomorska Kolej Metropolitalna” Spółka Akcyjna.

Tabela 2: Podstawowe dane Beneficjenta

Wnioskodawca	
Pomorska Kolej Metropolitalna SA	
Adres	ul. Budowlanych 77, 80-298 Gdańsk
NIP	583-31-03-672
KRS	0000365210
e-mail	sekretariat@pkm-sa.pl
Strona www	http://www.pkm-sa.pl
Status prawny	Spółka akcyjna

Źródło: Opracowanie własne

Beneficjentem Projektu jest Pomorska Kolej Metropolitalna S.A. Założycielem i jedynym akcjonariuszem Spółki jest Województwo Pomorskie. Zgodnie z §8 ust. 1 statutu celem działalności Beneficjenta jest realizacja zadania objętego niniejszym studium, tj. zadania „Kolej Metropolitalna w Trójmieście – Etap I” poprzez:

- 1) Budowę infrastruktury kolejowej lub organizację budowy infrastruktury kolejowej na zasadach zastępstwa inwestorskiego i wykonywania w jego ramach obowiązków związanych z procesem budowlanym,
- 2) Eksploatację i zapewnienie utrzymania i funkcjonowania infrastruktury kolejowej powstałej w ramach realizacji zadania.

Spółka została powołana w celu realizacji powierzonego jej do wykonania zadania kolej Metropolitalna w Trójmieście - Etap I. Obecnie, po zakończeniu Projektu "Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej”. Faza II – realizacja przedsięwzięcia", spółka zarządza powstałą infrastrukturą kolejową PKM.

Realizacja celu, polegającego na budowie infrastruktury kolejowej polega m.in. na:

- 1) przygotowaniu powierzonego zadania do realizacji, w tym poprzez zorganizowanie jego sfinansowania, także z wykorzystaniem finansowania dłużnego;
- 2) organizacji budowy i utrzymania infrastruktury kolejowej;

- 3) wykonywaniu zastępstwa inwestorskiego w zakresie budowy, przebudowy i remontów oraz utrzymywaniu i ochrony infrastruktury kolejowej i kolejowych obiektów inżynierskich,
- 4) podejmowaniu czynności niezbędnych do uzyskania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, decyzji lokalizacyjnej inwestycji celu publicznego, decyzji o ustaleniu lokalizacji przedsięwzięć Euro 2012, decyzji o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej,
- 5) podejmowaniu czynności niezbędnych do uzyskania dokumentacji geologiczno - inżynierskiej i geodezyjnej oraz projektów budowlanych, projektów wykonawczych, ekspertyz budowlanych i innych opracowań oraz zawieranie w tym celu umów z podmiotami trzecimi zgodnie z przepisami prawa,
- 6) prowadzeniu nadzoru nad realizowanymi pracami,
- 7) dokonywaniu odbioru wykonanych prac.

Natomiast w ramach zadania, o którym mowa w pkt. 2) powyżej działalność Spółki polega na:

- 1) korzystaniu z infrastruktury kolejowej i zarządzaniu infrastrukturą kolejową,
- 2) zapewnieniu prowadzenia lub prowadzeniu ruchu kolejowego i wykonywaniu przewozów kolejowych,
- 3) utrzymywaniu lub zapewnieniu utrzymywania infrastruktury kolejowej w stanie zapewniającym bezpieczne prowadzenie ruchu kolejowego,
- 4) udostępnianiu lub zapewnieniu udostępnienia tras pociągów dla przejazdu pociągów na liniach kolejowych i świadczeniu usług z tym związanych,
- 5) zarządzaniu nieruchomościami wchodzącymi w skład infrastruktury kolejowej,
- 6) nabywaniu kolejowych pojazdów szynowych.

Kapitał akcyjny Spółki wynosi 184 563 000,00zł złotych.

Organami Spółki są: Zarząd, Rada Nadzorcza i Walne Zgromadzenie.

Spółka jest właścicielem i zarządcą infrastruktury kolejowej o długości linii 34,89 km w skład której wchodzi linia dwutorowa nr 248, gdzie początkiem jest 1,204 km toru nieparzystego i 1,429 km toru parzystego a końcem jest km 18,182 dla toru nieparzystego i km 17,985 dla toru parzystego oraz linia jednotorowa nr 253 o długości 1,356 km.

Struktura Organizacyjna

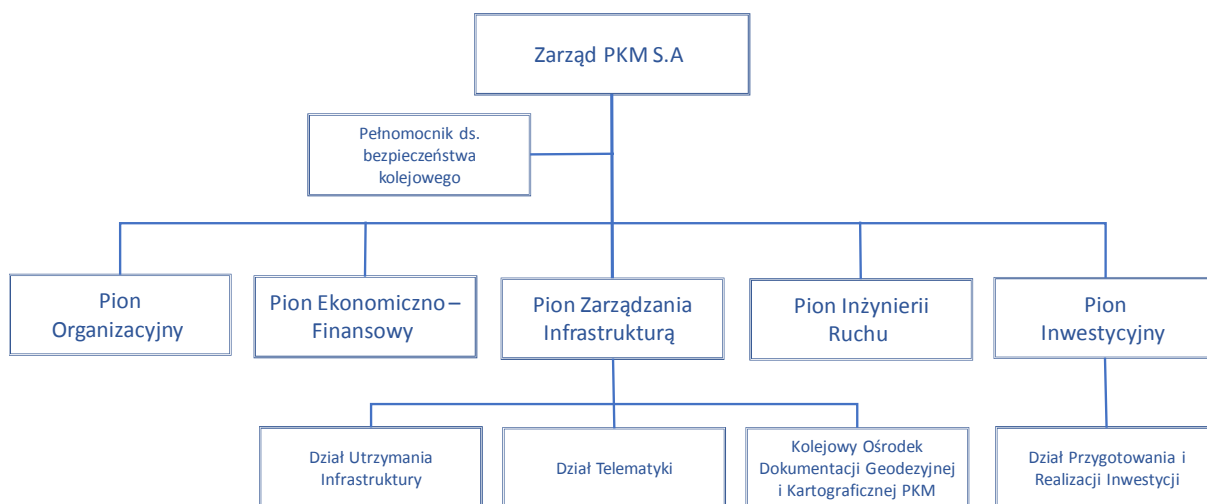
Kluczowym obszarem aktywności Spółki jest, na obecnym etapie jej działalności, tj. po zakończeniu głównej części inwestycji (budowa linii PKM), zarządzanie powstałą infrastrukturą. Spółka, działając jako zarządca infrastruktury kolejowej, posiada Świadectwo Bezpieczeństwa, wydane przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego.

W związku z zadaniami dotyczącymi istniejącej linii kolejowej w Spółce funkcjonuje Pion Zarządzania Infrastrukturą oraz Pion Inżynierii Ruchu.

Spółka jest również przygotowana organizacyjnie do realizacji dalszych inwestycji i dysponuje odpowiednimi zasobami i doświadczeniem, umożliwiającym sprawną realizację Projektu. Aktualnie, w ramach istniejącej struktury organizacyjnej, funkcjonuje Pion Inwestycyjny, podlegający bezpośrednio Zarządowi Spółki. W ramach Pionu Inwestycyjnego funkcjonuje Dział Przygotowania i Realizacji Inwestycji, który będzie bezpośrednio odpowiedzialny za realizację Projektu.

W Spółce funkcjonują również: Pion Organizacyjny oraz Ekonomiczno – Finansowy, stanowiące wsparcie dla pozostałych pionów.

Rysunek 1: Struktura organizacyjna PKM S.A.



Źródło: bip.pkm-sa.pl

Spółka będzie posiadać zasoby osobowe i rzeczowe niezbędne do prawidłowego oraz terminowego przygotowania dokumentacyjnego zadań inwestycyjnych oraz finansowania Projektu. W dziale Przygotowania i Realizacji Inwestycji będą zatrudnione osoby z wykształceniem technicznym. Pion Inwestycyjny będzie posiadał w swojej strukturze osoby z doświadczeniem w zarządzaniu Projektami. Natomiast Pion ekonomiczno - finansowy będzie dysponował osobami z doświadczeniem w zakresie analityki ekonomicznej, rozliczania projektów, oraz osobę na stanowisku księgowości finansowej oraz księgowości majątkowej. Osoby te będą również zaangażowane w realizację Projektu.

Spółka prowadzi działalność na podstawie rocznych i wieloletnich planów działania spółki, celem jej działalności nie jest osiągnięcie zysku lecz realizacja zadań statutowych.

Spółka działa w oparciu o przepisy ustawy z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych (Dz. U. z 2000 r. Nr 94, poz. 1037 ze zmianami), oraz w oparciu o inne ustawy regulujących działalność spółek kapitałowych, w których udziały posiadają jednostki samorządu terytorialnego, a w szczególności:

- ustawy z dnia 20 grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej (Dz. U. z 1997 r. Nr 9, poz. 43 ze zmianami),
- ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz.U. z 2001 r. Nr 142 poz. 1590 z póź. zmianami),
- ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. z 2007 r. Nr 16 poz. 94 z póź. zmianami),
- przepisów prawa miejscowego regulujących gospodarowanie i zarządzanie zasobem Województwa Pomorskiego.

oraz inne powszechnie obowiązujące przepisy prawa polskiego.

1.3. Ogólna charakterystyka Projektu

Przedmiotem niniejszego studium wykonalności jest realizacja inwestycji pt. „Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej” Faza III – elektryfikacja linii kolejowych nr 248 i 253 wraz z budową przystanku Gdańsk Firoga”

Przedsięwzięcie realizowane będzie w obrębie województwa pomorskiego, na terenie gminy Miasta Gdańsk oraz na terenie gminy Żukowo. Projekt obejmuje przeprowadzenie prac na następujących odcinkach linii kolejowych:

- elektryfikacja linii kolejowej nr 248, na odcinku od km około 1,200 (stacja Gdańsk Wrzeszcz) do km około 18,100 w rejonie stacji Gdańsk Osowa, długość ok. 17 km, dwa tory.
- elektryfikacja linii kolejowej nr 253, na całej długości – do włączenia w linię kolejową nr 201 (okolice p. Rębiechowo, km 184,500), długość ok. 1,5 km, jeden tor,

Dodatkowo w ramach projektu planowana jest budowa przystanku osobowego, zlokalizowanego przy ulicy Szybowcowej, pomiędzy przystankiem Matarnia a przystankiem osobowym Port Lotniczy.

Rysunek 2. Przebieg linii PKM (nr 248 i 253)



Źródło: <http://www.pkm-sa.pl/>

W kolejnej tabeli zaprezentowano najważniejsze dane techniczne linii kolejowych będącym przedmiotem niniejszego Studium Wykonalności.

Tabela 3: Charakterystyka linii nr 248 i 253

Cecha	Wartość
Kategoria linii	wg TSI VIIP wg EN A-120
Liczba torów	Dwutorowa (linia 248): w zarządzie PKM: - Tor 1 km -0,368 - 18,247 - Tor 2 km -0,266 - 18,050 W zarządzie PKP PLK: - Tor 1 – 1,204 – 18,182 - Tor 2 – 1,429 – 17,985 Jednotorowa, w zarządzie PKM: - Linia 253: km 0,000 – 1,356
Elektryfikacja	Niezelektryfikowana
Szerokość toru	Normalnotorowa
Prędkości konstrukcyjne	120 km/h pasażerskie (łącznie 100 km/h) 80 km/h towarowe

Źródło: Studium wykonalności dla zadania „Dokumentacja przygotowawcza dla II etapu rewitalizacji i modernizacji Korytarza Kościerskiego wraz z modernizacją urządzeń srk oraz elektryfikacją odc. Linii kolejowych nr 201, 241, 229 i linii PKM” Warszawa, lipiec 2015 r.

1.4. Wykonane studia i analizy

Geneza projektu sięga 2005 roku, kiedy to zostało przedstawione opracowanie grona naukowego Trójmiasta na temat Kolei Metropolitalnej. W maju 2007 roku Centrum Naukowo – Techniczne Kolejnictwa na zlecenie PKP PLK wykonało Wstępne Studium Wykonalności przedsięwzięcia.

W wyniku tego opracowania oraz dyskusji z władzami samorządowymi i spółek Grupy PKP ustalono cele szczegółowe i założenia realizacji projektu, możliwego do realizacji w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ). Ustalono też, iż beneficjentem projektu będzie Województwo Pomorskie.

Projekt ujęty został na liście projektów kluczowych POIiŚ.

W wyniku analiz prawnych i ekonomicznych ustalono, iż najkorzystniejszą i najsprawniejszą formą realizacji projektu będzie utworzenie spółki celowej samorządu województwa. W czerwcu 2010 r. powstała „Pomorska Kolej Metropolitalna S.A.” oraz podpisane zostały umowy na wykonanie badań środowiskowych i raportu oceny wpływu przedsięwzięcia na środowisko, uzupełnienie studium wykonalności o warianty dwusystemowe; wykonanie Koncepcji Programowo – Przestrzennej oraz przeprowadzenie procesu konsultacji społecznych.

W ramach realizacji Przedsięwzięcia, na wcześniejszych etapach jego realizacji opracowano następujące dokumenty:

- Materiały do wniosku o wydanie decyzji środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia pn. „Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja Kolei Kokoszkowskiej”. Raport o oddziaływaniu Przedsięwzięcia na środowisko, wykonany przez WYG International Sp. z o.o. w 2010 roku.

Przedmiotem opracowania raportu było przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięcia polegającego na budowie Kolei Metropolitalnej na odcinku Gdańsk Wrzeszcz – Gdańsk Osowa.

Zakres raportu spełnia wymogi określone w art. 66 ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko uszczegółowione odpowiednio do posiadanych danych wynikających z projektu budowlanego i informacji uzyskanych po wydaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz określa stopień i sposób uwzględnienia wymagań dotyczących ochrony środowiska, zawartych w ww. decyzji. Raport ten jest podstawą do realizacji fazy III projektu.

Projekt „Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej” Faza II – realizacja przedsięwzięcia” otrzymał dofinansowanie ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, a jego realizacja zakończyła się w 2015 roku.

Linia PKM jest czynna od września 2015 roku, a liczba pasażerów korzystających z Pomorskiej Kolei Metropolitalnej cały czas rośnie, w 2016 roku z linii skorzystało około 2 mln pasażerów, a w pierwszej połowie 2017 roku aż 1,5 mln pasażerów.

Elektryfikacja Pomorskiej Kolei Metropolitalnej była przewidywana już na etapie pierwszego studium wykonalności oraz koncepcji programowo przestrzennej. Z uwagi na fakt, iż zelektryfikowanie linii PKM było bezzasadne w roku 2015 (brak elektryfikacji linii 201) i mogłoby nie uzyskać akceptacji CUPTu, podjęto decyzję o wstrzymaniu elektryfikacji do czasu podjęcia, przez

PKP, decyzji o zelektryfikowaniu linii 201. Na etapie projektu i wykonawstwa wykonano jednak projekty sieci trakcyjnej (bez części dotyczącej przyłączenia do sieci zasilającej) tak aby były one jak najbardziej spójne z wybudowaną infrastrukturą. (to zdanie akurat nie wiem czy pisać, bo zacznie się dochodzenie, że mamy już projekt budowlany). W zakresie przystanku Gdańsk Firoga jego budowa była również rozważana w czasie przygotowywania projektu zasadniczego PKM, zaniechano jednak na tamtym etapie budowy przystanku z uwagi na zbyt małe potoki pasażerskie, które nie uzasadniały potrzeby jego budowy, zabezpieczono jednak rezerwy terenowe pod budowę przystanku w kolejnych etapach.

1.5. Analizy społeczno-gospodarcze

Niniejszy Projekt polegający na elektryfikacji linii kolejowej nr 248 i linii nr 253 oraz budowie przystanku, zlokalizowany jest w Polsce, w województwie pomorskim, na terenie Obszaru Metropolitalnego Gdańsk - Gdynia - Sopot. Projekt będzie oddziaływał przede wszystkim na obszar miast: Gdańska, Sopotu, Gdyni oraz powiatu kartuskiego (zwłaszcza gminy Żukowo). Tak zdefiniowany bezpośredni obszar oddziaływania Projektu został opisany w niniejszym podrozdziale.

Województwo pomorskie

Województwo pomorskie położone jest nad Morzem Bałtyckim i jest jednym z trzech nadmorskich województw Polski. Stanowi integralną część polskiego i europejskiego regionu nadbałtyckiego. Na Mierzei Wiślanej województwo graniczy z Obwodem Kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej. Łączna długość linii brzegowej morskich wód wewnętrznych i morza terytorialnego (w tym Zalewu Wiślanego) wynosi 358 km, co stanowi ok. 45% tej granicy w kraju. Środowisko przyrodnicze województwa pełni znaczącą rolę w kształtowaniu procesów ekologicznych basenu Morza Bałtyckiego. Nadmorskie położenie warunkuje silne powiązanie gospodarki regionu z gospodarką morską.

Rysunek 3: Położenie województwa pomorskiego i lokalizacja planowanego projektu



Źródło: opracowanie własne

Województwo pomorskie jest centralnie zlokalizowane w regionie północnym kraju. Składa się z 16 powiatów, 4 miast na prawach powiatu oraz 123 gmin. Jego powierzchnia wynosi 18 310 km².

Tabela 4: Wybrane dane społeczno-gospodarcze województwa pomorskiego

Wyszczególnienie	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Powierzchnia w km ²	18 310					
Liczba mieszkańców w tys.	2 283,5	2 290,1	2 295,8	2 302,1	2 307,7	2 315,6
<i>w tym kobiety w tys.</i>	1 170,0	1 173,5	1 176,4	1 180,1	1 183,3	1 187,7
Ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym (os.)	55,6	56,6	57,8	59,2	60,7	62,3
Przyrost naturalny na 1 000 ludności (os.)	2,5	2,0	1,7	2,0	1,5	2,04
Saldo migracji na pobyt stały na 1 000 ludności (os.)	1,0	0,9	0,8	0,9	bd	1,5
Gęstość zaludnienia (os/km ²)	125	125	125	126	126	126
Liczba bezrobotnych (os.)	106 667	114 644	114 148	96 752	77 662	64 132

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Rokiem bazowym aktualnej prognozy demograficznej dla Polski, sporządzonej przez Departament Badań Demograficznych Głównego Urzędu Statystycznego jest rok 2014. Prognoza objęła okres 2015 – 2050 i została sporządzona osobno dla każdego z województw w podziale na obszary miejskie i wiejskie. Wyniki prognozy dla województwa pomorskiego na tle zmian liczby mieszkańców Polski przedstawia tabela poniżej.

Tabela 5: Prognozowana liczba mieszkańców województwa pomorskiego w latach 2015 – 2050

Obszar		Rok						
		2017	2018	2019	2020	2030	2040	2050
Polska (os.)		38 315 463	38 259 532	38 200 552	38 137 804	37 185 073	35 668 232	33 950 569
województwo pomorskie (os.)		2 313 334	2 317 133	2 320 754	2 324 127	2 334 012	2 306 742	2 265 735
W tym:	Miasto (os.)	1 485 544	1 482 816	1 479 920	1 476 817	1 431 155	1 367 289	1 301 446
	Wieś (os.)	827 790	834 317	840 834	847 310	902 857	939 453	964 289

Źródło: opracowanie własne na podstawie Prognozy ludności na lata 2014-2050, GUS

W świetle prognozowanych zmian demograficznych dla obszaru Polski sytuację województwa pomorskiego należy postrzegać jako korzystną. Do roku 2030 liczba mieszkańców województwa będzie się systematycznie zwiększać. W następnych latach przewiduje się jej spadek. W roku 2030 liczba mieszkańców województwa pomorskiego będzie wyższa o ok. 0,89% w stosunku do liczby mieszkańców w roku 2017. Dla porównania liczba mieszkańców Polski do 2030 r. zmniejszy się o ok. 3% względem roku bazowego. Tym samym obszar województwa pomorskiego pod względem demograficznym posiada korzystne perspektywy rozwoju. Po roku 2030 zauważalny będzie spadek liczby mieszkańców województwa pomorskiego. W roku 2050 liczba mieszkańców województwa pomorskiego będzie niższa o około 2% w stosunku do roku bazowego, jednakże znacznie większy spadek będzie można zauważyć w całym kraju. W 2050 roku liczba mieszkańców Polski zmniejszy się o ponad 11%, w odniesieniu do roku 2015. Zauważalna jest dysproporcja między zmianami zachodzącymi na obszarach miejskich i wiejskich. Przewiduje się spadek liczby mieszkańców na obszarach miejskich oraz przeciwną, silniejszą tendencję wzrostu liczby mieszkańców obszarów wiejskich.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego w 2016 roku w województwie pomorskim było zarejestrowanych niemal 287 tys. podmiotów gospodarczych, czyli o około 5 tys. więcej niż w roku poprzednim.

Jednym ze sposobów badania przedsiębiorczości w regionie jest przeliczenie liczby podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców. Wskaźnik ten w przypadku województwa pomorskiego, co zostało przedstawione w poniższej tabeli, jasno wskazuje, że dynamika wzrostu przedsiębiorczości zazwyczaj przewyższała tempo wzrostu liczby ludności w województwie pomorskim.

Tabela 6: Liczba podmiotów gospodarczych w województwie pomorskim

Wyszczególnienie	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w REGON, w tym:	258 197	265 033	271 784	275 990	281 861	286 844
<i>sektor publiczny</i>	7 830	7 954	7 890	7 870	7 813	7 819
<i>sektor prywatny</i>	250 367	257 079	263 894	268 106	272 446	276 555
Liczba ludności (w tys.os.)	2 283,5	2 290,1	2 295,8	2 302,1	2 307,7	2 315,6
Liczba podmiotów na 1000 mieszkańców (os.)	113	116	118	120	122	124

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Obszar metropolitalny Gdańsk-Gdynia-Sopot

Projekt będący przedmiotem niniejszego Studium realizowane będzie w obrębie Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot.

Gdański Obszar Metropolitalny to powołane 15 września 2011 roku stowarzyszenie samorządowe mające na celu zacieśnienie współpracy i doprowadzenie do harmonijnego rozwoju całego obszaru metropolitalnego wokół Gdańska, poprzez jak najlepsze wykorzystanie potencjału miast i gmin członkowskich, z poszanowaniem ich odrębności i specyfiki.

Obszar Metropolitalny leży w północno – wschodniej części województwa pomorskiego i sąsiaduje z województwami: kujawsko-pomorskim i warmińsko-mazurskim. Północną granicę obszaru stanowi Morze Bałtyckie, od wschodu graniczy z Obwodem Kaliningradzkim.

Stanowiące rdzeń obszaru metropolitalnego miasta Gdańsk, Gdynia i Sopot począwszy od transformacji ustrojowej w 1989 roku dynamicznie się rozwijają. Od czasu wejścia Polski do Unii Europejskiej w 2004 roku każde z nich jest w czołówce najszybciej rozwijających się polskich miast. Poza trzema centralnie położonymi miastami metropolii, zwanymi rdzeniem OM, w jego centrum leżą jeszcze cztery inne ośrodki miejskie: Pruszcz Gdański, Rumia, Reda i Wejherowo.

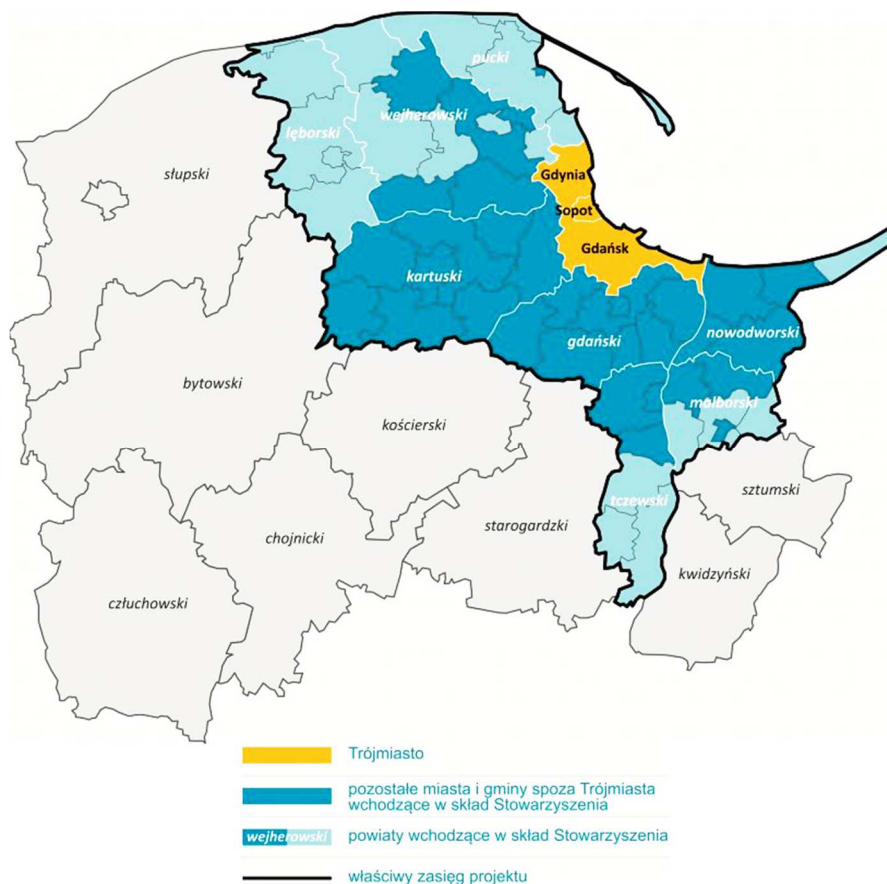
Analizując codzienne powiązania funkcjonalne – w szczególności powiązania wynikające z dojazdów do pracy – uznaje się, że Obszar Metropolitalny Gdańsk – Gdynia - Sopot to obszar związany trasą Szybkiej Kolei Miejskiej, który rozciąga się od Lęborka po Tczew i Malbork oraz od Półwyspu Helskiego po Nowy Dwór Gdański i Mierzeję Wiślaną. Dodając do powyższego opisu bogactwo i różnorodność kulturową Kaszub, Kociewia i Żuław, OM przedstawia się jako wyjątkowo atrakcyjne miejsce do życia, a z perspektywy rozwoju gospodarczego jako źródło kapitału ludzkiego i społecznego, w oparciu o który w XXI wieku można zdecydowanie budować gospodarkę opartą na wiedzy i innowacji.

Tabela 7: Zakres przestrzennym Obszaru Metropolitalnego Gdańsk – Gdynia – Sopot

1. Gmina Cedry Wielkie	24. Gmina Miejska Łeba	47. Gmina Stężycza
2. Gmina Cewice	25. Gmina Łęczyce	48. Gmina Suchy Dąb
3. Gmina Chmielno	26. Powiat Malborski	49. Gmina Subkowy
4. Gmina Choczewo	27. Gmina Miejska Malbork	50. Gmina Sulęcyno
5. Gmina Miasta Gdańska	28. Powiat Nowodworski	51. Gmina Szemud
6. Gmina Miasta Gdyni	29. Miasto i Gmina Nowy Dwór Gdański	52. Gmina Sztutowo
7. Powiat Gdański	30. Miasto i Gmina Nowy Staw	53. Powiat Tczewski
8. Gmina Miejska Gniew	31. Gmina Ostaszewo	54. Gmina Miejska Tczew
9. Gmina Gniewino	32. Gmina Pelplin	55. Gmina Tczew
10. Gmina Miejska Hel	33. Gmina Miejska Pruszcz Gdański	56. Gmina Trąbki Wielkie
11. Gmina Jastarnia	34. Gmina Pruszcz Gdański	57. Powiat Wejherowski
12. Powiat Kartuski	35. Gmina Przodkowo	58. Gmina Wejherowo
13. Gmina Kartuzy	36. Gmina Przywidz	59. Gmina Miejska Wejherowo
14. Gmina Kolbudy	37. Gmina Pszczółki	60. Gmina Miejska Władysławowo
15. Gmina Kosakowo	38. Powiat Pucki	61. Gmina Żukowo
16. Gmina Krokowa	39. Gmina Puck	62. Powiat Gdański
17. Gmina Krynica Morska	40. Gmina Miejska Puck	63. Powiat Kartuski
18. Powiat Lęborski	41. Gmina Miejska Reda	64. Powiat Lęborski
19. Gmina Miejska Lębork	42. Gmina Miejska Rumia	65. Powiat Malborski
20. Gmina Lichnowy	43. Gmina Sierakowice	66. Powiat Nowodworski
21. Gmina Linia	44. Gmina Somonino	67. Powiat Pucki
22. Gmina Liniewo	45. Gmina Miasta Sopotu	68. Powiat Tczewski
23. Gmina Luzino	46. Gmina Stegna	69. Powiat Wejherowski

Źródło: <http://www.metropoliagdansk.pl>

Rysunek 4: GOM na tle województwa pomorskiego



Źródło: <http://www.metropoliagdansk.pl/>

Aglomerację Trójmiejską tworzy siedem miast: Wejherowo, Reda, Rumia, Gdynia, Sopot, Gdańsk i Pruszcz Gdański. W obszarze tym wyróżnia się Trójmiasto, jako główny zespół miejski:

Gdańsk

Największym miastem aglomeracji trójmiejskiej jest Gdańsk, który jest siedzibą władz samorządowych i administracji rządowej województwa pomorskiego. Pod względem zagospodarowania przestrzennego miasto Gdańsk dzieli się na 34 dzielnice.

Gdańsk to również ośrodek przemysłowy i biznesowy oraz jeden z najważniejszych ośrodków turystycznych i kulturalnych w Polsce. Sektor morski, który do lat 90. ubiegłego stulecia dominował w gospodarce i pozostaje nadal bardzo istotny. Związane jest to przede wszystkim z dynamicznym rozwojem zaawansowanych technologii, w tym elektroniki, informatyki i telekomunikacji oraz turystyki i logistyki.

Dzięki istniejącym walorom historycznym, kulturowym oraz przyrodniczym Gdańsk i jego otoczenie należą do regionów niezwykle atrakcyjnych turystycznie, czyniąc z miasta jedno z najważniejszych centrów turystycznych Europy Środkowej. Miasto posiada bardzo korzystne warunki do rozwoju

różnych form turystyki, a szczególnie kulturowej i morskiej, a także krajoznawczej i aktywnej. Wzrasta przy tym rola turystyki biznesowej i konferencyjnej. W ostatnich latach zwiększyła się liczba hoteli, miejsc noclegowych oraz osób korzystających z noclegów w Gdańsku.

Gdynia

Drugim co do wielkości miastem Trójmiasta jest Gdynia, która jest prężnie rozwijającym się ośrodkiem portowym, łączącym funkcje handlowe, turystyczne i rozrywkowe. To międzynarodowy węzeł komunikacyjny: wielki port morski, duży węzeł kolejowy i drogowy (miasto położone jest przy planowanej trasie transeuropejskiej autostrady Północ-Południe) z doskonałym dostępem do międzynarodowego lotniska Gdańsk-Rębiechowo. Wzrasta tu liczba podmiotów gospodarczych, rozbudowuje się sieć instytucji otoczenia biznesu, zwłaszcza w branży finansowo-ubezpieczeniowej. Dominującą branżą gospodarki jest transport morski.

Z roku na rok obserwowany jest napływ inwestycji zagranicznych (m.in. w sektorze usług). Duże znaczenie mają też handel i usługi, a także turystyka. Oprócz ciekawej i urozmaiconej oferty kulturalno-rozrywkowej, ogromnym powodzeniem wśród turystów cieszą się plaża i morze, które stwarzają doskonałe warunki do uprawiania sportów wodnych.

Sopot

Najmniejszym miastem aglomeracji Trójmiejskiej jest Sopot. Dzięki swojej lokalizacji, historii i architekturze, staje się miastem coraz bardziej atrakcyjnym. Jego wyjątkowe walory uzdrowiskowe i krajobrazowe sprawiają, że z każdym rokiem przybywa tu coraz więcej turystów. Sopot jest miastem położonym nad Zatoką Gdańską malowniczo rozciągającym się między morzem a zalesionymi wzgórzami. Miasto usytuowane jest u podnóża wysoczyzny morenowej, która skutecznie osłania je od porywistych wiatrów, przyczyniając się do złagodzenia klimatu. Od północy zaś osłonę stanowi Półwysep Helski, dzięki czemu na plaże zatoki gdańskiej nie docierają zimne wody bałtyckich głębin.

Pomimo, iż w Sopocie nie ma dużych zakładów przemysłowych, stanowi on ważny ośrodek gospodarczy na mapie Obszaru Metropolii i województwa pomorskiego. Zawdzięcza to przede wszystkim silnie rozwiniętemu sektorowi usług rynkowych, a zwłaszcza usług związanych z ruchem turystycznym. Z każdym rokiem rośnie tu liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych, co świadczy o dużej aktywności przedsiębiorstw w mieście.

Tabela 8: Najważniejsze dane społeczno-gospodarcze w miastach aglomeracji trójmiejskiej w 2016 roku

	Gdańsk	Gdynia	Sopot	Żukowo (gmina)
Ludność (os.)	463 754	246 991	36 849	29 104
Ludność w wieku przedprodukcyjnym (os.)	77 447	39 765	4 532	7 654
Ludność w wieku produkcyjnym (os.)	278 716	146 960	21 299	18 161
Ludność w wieku poprodukcyjnym (os.)	107 591	60 266	11 018	3 289
Gęstość zaludnienia (os./km ²)	1 770	1 828	2 132	183
Saldo migracji wewnętrznych (os.)	1 244	-70	-155	966
Podmioty gospodarcze (szt.)	75 402	39 312	8 953	3 670

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, 2016.

Analiza tych informacji wskazuje, iż ośrodki te są dużymi ośrodkami miejskimi o stosunkowo dużej średniej gęstości zaludnienia. Najliczniejszą grupą w podziale wg ekonomicznych grup wieku są osoby w wieku produkcyjnym, a więc osoby najbardziej mobilne. Udział osób w wieku przedprodukcyjnym w ogólnej liczbie ludności jest większy w ośrodkach mniejszych (tj. Żukowo). Osoby te często przemieszczają się do ośrodków większych (jak np. Trójmiasto) aby zaspokoić swoje potrzeby związane z edukacją czy też kulturą i rozrywką.

Saldo migracji wewnętrznych w Gdańsku i Żukowie jest dodatnie a w Gdyni i Sopocie ujemne. Saldo migracji w Żukowie wynosi aż 966 osób, co stanowi 3,3% mieszkańców. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy jest postępujące zjawisko suburbanizacji – coraz więcej osób z miast osiedla się na przedmieściach, bądź w mniejszych skupiskach miejskich. Osoby te często nadal pracują w miastach, toteż codziennie się tam przemieszczają.

Mieszkańcy analizowanych ośrodków wykazują dużą aktywność, przejawiającą się w liczbie zarejestrowanych podmiotów gospodarczych. Najwięcej z nich skupionych jest w Trójmieście, które jest miejscem osiedlania się także największej liczby dużych przedsiębiorstw, zatrudniających pracowników z pobliskich miejscowości (tj. Rumia, Reda, Wejherowo, Żukowo). W Trójmieście rozwinął się przemysł stoczniowy, morski, transport oraz usługi.

Głównymi gałęziami gospodarki rozwijającymi się na omawianym terenie są turystyka i handel – największą aktywność w tych dziedzinach wykazują mniejsze ośrodki miejskie. Sprzyja temu korzystna lokalizacja blisko morza oraz istniejące tam atrakcje turystyczne. Największą atrakcyjnością turystyczną charakteryzuje się jednak Trójmiasto, cel podróży znacznej liczby turystów.

Stan zagospodarowania przestrzennego bezpośredniego otoczenia projektu.

Cechą przestrzennej struktury osadniczej województwa pomorskiego jest jej pasmowo – węzłowy charakter i nierównomierne rozmieszczenie węzłów osadniczych jak również ludności.

Aglomeracja trójmiejska, stanowiąca obszar realizacji projektu, ma strategiczne znaczenie dla kraju, pełniąc funkcję portu handlowego, ważnego węzła komunikacyjnego, a także istotnego ośrodka naukowo-kulturalnego. Jednym z dwóch głównych elementów funkcjonalnych tworzących sieć osadniczą regionu jest centrum usługowo-portowe, które oparte jest na dwóch kompleksach portowo-przemysłowych Gdańska i Gdyni oraz na śródmieściu ukształtowanym pasmowo wzdłuż głównej osi komunikacyjnej Trójmiasta. W tym miejscu koncentrują się usługi o znaczeniu europejskim, ogólnokrajowym, ponadregionalnym i regionalnym. Drugim elementem jest stopniowa eliminacja usług niskostandardowych i działalności ekonomicznej, niezwiązanej z wyjątkowymi walorami lokalizacyjnymi centrum metropolii do ośrodków podregionalnych.

Trójmiasto, z racji swojego położenia, pełni od wieków funkcję obszaru handlowego. Stanowi też ważny ośrodek handlu międzynarodowego, a zwłaszcza handlu morskiego. Rozwinięta sieć placówek handlu detalicznego i usług zaspokaja potrzeby zarówno mieszkańców aglomeracji trójmiejskiej, ale jest też atrakcyjnym miejscem zakupów dla mieszkańców całego regionu i gości zagranicznych, głównie z państw skandynawskich i obwodu kaliningradzkiego. Dzięki licznym inwestycjom w wielkie centra handlowe, realizowanym przede wszystkim przez międzynarodowe sieci handlowe, poziom handlu i usług oferowanych w mieście odpowiada standardom międzynarodowym. Centra handlowe powstają na obrzeżach miast aglomeracji oraz wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych. Na terenie Trójmiasta znajduje się kilkanaście wielkopowierzchniowych centrów m.in.: Alfa Centrum Gdańsk, CH Manhattan, City Forum, Galeria Madison, Galeria Bałtycka, Galeria Metropolia, Galeria Przymorze, Batory Gdynia, Centrum Kwiatkowskiego, Klif, Riviera i inne. Ofertę handlową wielkich centrów uzupełniają także mniejsze supermarkety oraz setki punktów handlowo-usługowych rozrzuconych na obszarze całego Trójmiasta.

W Gdańsku dominują grunty zabudowane i zurbanizowane, natomiast w Gdyni i Sopocie dużą część obszaru zajmują tereny leśne. Tereny zurbanizowane aglomeracji zlokalizowane są wzdłuż głównych tras drogowych (Trasa Średnicowa i niektóre wyloty w kierunku Obwodnicy Trójmiasta), linii kolejowych, wzdłuż Martwej Wisły, obszarów sąsiadujących bezpośrednio z Morzem Bałtyckim oraz na wzgórzach morenowych.

Obszary mieszkaniowe o intensywnej zabudowie występują we wszystkich miastach aglomeracji, natomiast funkcje przemysłowe i usługowe skoncentrowane są głównie w Gdańsku i w Gdyni. Porty w Gdańsku i w Gdyni zajmują czołowe miejsca wśród portów bałtyckich. Koncentrują one ponad 50% wszystkich obrotów ładunkowych przechodzących przez polskie porty morskie. Wraz z przemysłem przetwórczym stanowią najważniejszy ośrodek gospodarczy na polskim wybrzeżu i zarazem centrum polskiej gospodarki morskiej. Port paliw płynnych w Porcie Północnym połączony jest wysokowydajnym rurociągiem z rafinerią i systemem rurociągowym Rosja – Polska

– Niemcy. Na terenach portowych Gdańska i Gdyni znajdują się lokalizacje terminali transportu kombinowanego o zasadniczym znaczeniu dla komunikacji międzynarodowej.

Otoczenie planowanego przystanku osobowego

Przystanek Gdańsk Firoga zlokalizowany będzie na terenie dzielnicy Matarnia, pomiędzy przystankiem Gdańsk Matarnia a przystankiem osobowym Gdańsk Port Lotniczy na przedłużeniu ul. Szybowcowej. W otoczeniu planowanego przystanku znajdują się liczne przedsiębiorstwa oraz osiedla mieszkaniowe, które będą głównymi czynnikami mającymi wpływ na wielkość potoków pasażerskich planowanego przystanku Gdańsk Firoga. W bezpośrednim otoczeniu ulicy Szybowcowej znajdują się m.in. kompleksy biurowe Allcon@park o powierzchni użytkowej ponad 26 tys. m² oraz inne przedsiębiorstwa (tj. Esotiq&Henderson, Young Digital Planet, studio florystyczne oraz różne przedsiębiorstwa specjalistyczne), które są głównymi generatorami ruchu związanego z p[przewozem pracowników. W otoczeniu lokalizacji znajdują się również dobrze rozwinięta infrastruktura towarzysząca, znajdującego się w pobliżu portu lotniczego, są to w głównej mierze wypożyczalnie samochodów, hotele oraz liczne parkingi.

1.6. Polityki horyzontalne

Zgodność projektu z zasadą zapobiegania dyskryminacji i równości szans kobiet i mężczyzn

Projekt jest zgodny z zasadami horyzontalnymi UE przedstawionymi w art. 7 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiającego wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz ustanawiającego przepisy ogólne dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1083/2006 (Dz. Urz. UE L poz. 347 z dnia 20.12.2013, dalej rozporządzenie 1303/2013), mianowicie zasadą równego traktowania kobiet i mężczyzn oraz niedyskryminacji oraz z Wytycznymi w zakresie realizacji zasady równości szans i niedyskryminacji, w tym dostępności dla osób z niepełnosprawnościami oraz zasady równości szans kobiet i mężczyzn w ramach funduszy unijnych na lata 2014-2020.

Na poszczególnych etapach realizacji Projektu podjęte zostaną odpowiednie kroki w celu zapobiegania wszelkiej dyskryminacji ze względu na płeć.

Wnioskodawca będzie przeciwdziałać wystąpieniu barier równościowych w trakcie realizacji Projektu. Na poszczególnych etapach realizacji Projektu podjęte zostaną odpowiednie kroki w celu

zapobiegania wszelkiej dyskryminacji ze względu na płeć, rasę lub pochodzenie etniczne, religię lub światopogląd, niepełnosprawność, wiek lub orientację seksualną.

Należy podkreślić, iż z finalnych efektów Projektu będą mogły korzystać w takim samym stopniu wszystkie grupy społeczne. Projekt zapewni równy dostęp do wytworzonych produktów a wszystkie udostępniane materiały informacyjne nie będą zawierały elementów, mogących wpłynąć na dyskryminację którejś z płci. Realizacja Projektu w równym stopniu zaspokoi potrzeby społeczne, bez względu na płeć. Projekt zapewni również równy dostęp wszystkim grupom społecznym do wytworzonych produktów.

Podjęte zostaną także działania w celu zapewnienia równościowego zarządzania projektem.

Wnioskodawca będzie czuwał nad odpowiednią organizacją pracy w zespole projektowym. Szerokie spektrum rozwiązań równościowych będzie wdrażane w zakresie godzenia życia zawodowego i prywatnego.

Projekt zapewni równy dostęp do wytworzonych produktów a wszystkie dostarczane informacje nie będą zawierały elementów, mogących wpłynąć na dyskryminację którejś z płci.

Zgodność projektu z polityką równości szans i niedyskryminacji w tym dostępności dla osób z niepełnosprawnościami

Projekt jest zgodny z polityką równości szans i niedyskryminacji, w tym dostępności dla osób z niepełnosprawnościami. Na poszczególnych etapach realizacji Projektu zostaną poczynione stosowne kroki, których celem będzie zapobieganie wszelkim przejawom dyskryminacji, ze względu na niepełnosprawność, zgodnie z polityką przedstawioną w Wytycznych Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju w zakresie realizacji zasady równości szans i niedyskryminacji, w tym dostępności dla osób z niepełnosprawnościami w ramach funduszy unijnych na lata 2014-2020.

W efekcie realizacji niniejszego Projektu zostanie zmodernizowana linia kolejowa po której poruszać się będą mogły elektryczne zespoły trakcyjne. W efekcie linia kolejowa będzie dostosowana do potrzeb wszystkich pasażerów Pomorskiej Kolei Metropolitalnej również dla osób niepełnosprawnych.

Przystanek Firoga w całości dostosowany będzie dla osób niepełnosprawnych. Planowane jest wykonanie następujących ułatwień: windy z kabiną dźwigu wyposażoną w informację dźwiękową wraz z oznakowaniem dotykowym podpisany alfabetem Braille’a oraz dużymi literami w kontrastowych kolorach, miejsca postojowe dla osób niepełnosprawnych, miejsce na wózki inwalidzkie na peronach, kolumna Info/SOS

Zgodność z zasadą zrównoważonego rozwoju

Realizacja Projektu pozostaje w zgodzie z polityką zrównoważonego rozwoju, której obowiązek przestrzegania wynika w szczególności z art. 8 rozporządzenia 1303/2013 oraz art. 11 i art. 19 ust. 1 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz. U. z 2004 r. Nr 90 poz. 864/2 z późn. zm.).

Cele Projektu zostaną osiągnięte z uwzględnieniem zasady zrównoważonego rozwoju oraz unijnym wspieraniem celu zachowania, ochrony i poprawy jakości środowiska naturalnego, w szczególności w zakresie następujących wymogów: ochrony środowiska, efektywnego gospodarowania zasobami, dostosowania do zmian klimatu i łagodzenia jego skutków, różnorodności biologicznej, odporności na klęski żywiołowe oraz zapobiegania ryzyku i zarządzania ryzykiem związanym z ochroną środowiska.

Inwestycja zostanie zrealizowana zgodnie z podstawowymi zasadami prawa ochrony środowiska:

1. Zasadą ostrożności –związana jest z zasadą prewencji i ma zagwarantować najwyższe standardy ochrony środowiska oraz zdrowia ludzi .Ze względu na położenie, zakres, skalę oraz nieinfrastrukturalny charakter planowanego przedsięwzięcia, realizacja inwestycji nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko, w tym na obszary Natura 2000 oraz nie wpłynie na zmianę stanu wód powierzchniowych i podziemnych. Dodatkowo realizacja inwestycji przyczyni się do zmniejszenia emisji spalin w obszarze oddziaływania projektu.
2. Zasadą stosowania działań zapobiegawczych (zasada prewencji) - zasada ta zakłada konieczność rozważenia potencjalnych skutków określonego działania i podjęcia na działań zapobiegawczych. Ze względu na rodzaj i charakter inwestycji oraz skalę i zasięg jego oddziaływania, przedsięwzięcie nie będzie miało negatywnego wpływu na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000, jak również nie naruszy ich integralności. Realizacja i eksploatacja przedsięwzięcia nie będzie wpływać na ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych.
3. Zasada naprawiania szkód przede wszystkim u źródła- zasada oznacza, iż powstała w środowisku szkoda powinna być wyeliminowana na jak najwcześniejszym etapie produkcji, a nie po zakończeniu procesu produkcji. Zasada ta znajduje zastosowanie w szczególności we wszystkich regulacjach ustanawiających standardy emisji szkodliwych substancji do powietrza i wód. Realizacja Projektu nie zakłada powstania szkody w środowisku, gdyż inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Wnioskodawca zastrzega jednak, iż w przypadku pojawienia się szkody dla środowiska dołoży wszelkich starań w celu wyeliminowania zagrożenia na jak najwcześniejszym etapie produkcji. Realizowane prace będą spełniały wszystkie regulacje ustanawiające standardy emisji szkodliwych substancji do powietrza i wód.
4. Zasadą zanieczyszczający płaci - oznaczająca, iż sprawca powodujący szkodę w środowisku lub zagrożenie powstania szkody powinien ponieść koszty naprawienia lub wyeliminowania zagrożenia obowiązuje w przypadku wdrażanego projektu. Realizacja przedsięwzięcia nie zakłada powstania szkody w środowisku, gdyż inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Wnioskodawca zastrzega jednak, iż w przypadku pojawienia się szkody dla środowiska poniesie koszty naprawienia lub wyeliminowania powstałego zagrożenia

1.7. Analiza strategii

Transport jest jednym z ważniejszych sektorów gospodarki państw Unii Europejskiej, a jego wydolność jest podstawowym warunkiem realizacji wspólnego rynku, przyspieszenia rozwoju gospodarczego oraz skutecznej odpowiedzi na wymogi zmieniających się społeczeństw.

Tym samym polityka transportowa, w tym stanowiąca jej element polityka kolejowa, jest jedną z ważniejszych polityk unijnych, a jej kierunki i zamierzenia zawarte są w szeregu dokumentów wspólnotowych, które wywierają wpływ także na kształt strategii poszczególnych krajów.

W ujęciu europejskim, krajowym i regionalnym inwestycja będąca przedmiotem niniejszego opracowania jest zgodna z celami i priorytetami wymienionymi w poszczególnych dokumentach strategicznych, przyczyniając się do stymulacji zrównoważonego rozwoju w transporcie, rozumianego jako poprawa stanu infrastruktury transportowej przy jednoczesnej minimalizacji obciążeń dla środowiska naturalnego oraz lokalnej społeczności.

Niniejszy Projekt jest zgodny z celami, priorytetami oraz założeniami zawartymi w głównych dokumentach o charakterze strategicznym na szczeblu krajowym, takimi jak:

- Umowa Partnerstwa,
- Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju – Polska 2030 Trzecia fala nowoczesności,
- Strategia Rozwoju Kraju do roku 2020,
- Polityka Transportowa Państwa na lata 2016-2025,
- Strategia Unii Europejskiej dla regionu morza Bałtyckiego,
- Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku),
- Strategia Europa 2020.

Ponadto, zakres realizacji Projektu jest spójny z celami i założeniami dokumentów przygotowanych na szczeblu regionalnym oraz lokalnym, takich jak:

- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020,
- Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020,
- Regionalny Program Strategiczny w zakresie transportu Mobilne Pomorze,
- Kontrakt Terytorialny dla województwa pomorskiego,
- Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Województwa Pomorskiego,
- Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot do roku 2020,

- Strategia Rozwoju Transportu i Mobilności Obszaru Metropolitalnego do roku 2030,
- Strategia rozwoju miasta Gdańska.

Niniejsze Przedsięwzięcie stanowi przykład wdrożenia celów i założeń wszystkich wymienionych dokumentów sporządzonych zarówno na poziomie regionalnym, jak i krajowym. Realizacja Przedsięwzięcia przyczyni się do osiągnięcia wyznaczonych celów strategicznych i częściowych zawartych w tych dokumentach.

Umowa Partnerstwa

Umowa Partnerstwa to dokument określający kierunki interwencji w latach 2014-2020 trzech polityk: Polityki Spójności, Wspólnej Polityki Rybołówstwa oraz Wspólnej Polityki Rolnej. Przedstawia ona m.in.: cele i priorytety interwencji w ujęciu tematycznym i terytorialnym wraz z podstawowymi wskaźnikami, opis stopnia uzupełniania się działań finansowych powyższych polityk, układ programów operacyjnych oraz zarys systemu finansowania i wdrażania. W obrębie celów Umowy partnerstwa wyróżniono cztery priorytety finansowania ze środków UE: otoczenie sprzyjające przedsiębiorczości i innowacjom; spójność społeczną i aktywność zawodową; infrastrukturę sieciową na rzecz wzrostu i zatrudnienia; środowisko i efektywne gospodarowanie zasobami. Przedstawione cele będą realizowane w ramach 11 Celów Tematycznych. Niniejszy projekt wpisuje się w cel tematyczny 7. Umowy Partnerstwa – **Promowanie zrównoważonego transportu i usuwanie niedoborów przepustowości w działaniu najważniejszej infrastruktury sieciowej**. Celem szczegółowym tego priorytetu jest **poprawa jakości funkcjonowania oferty systemu transportowego oraz zwiększenie transportowej dostępności kraju w układzie europejskim i krajowym**.

Wsparcie transportu kolejowego w ramach tego priorytetu koncentrowane będą nie tylko na sieci TEN-T ale również rozwijaniu linii o znaczeniu regionalnym i aglomeracyjnym, łączącymi ośrodki regionalne z ich otoczeniem i obszarami peryferyjnymi.

Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju – Polska 2030 Trzecia fala nowoczesności

Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju jest dokumentem określającym główne trendy, wyzwania i scenariusze rozwoju społeczno – gospodarczego kraju oraz jego kierunki przestrzennego zagospodarowania, z uwzględnieniem zasady zrównoważonego rozwoju, który powinien obejmować okres co najmniej 15 lat.

Celem głównym dokumentu jest poprawa jakości życia Polaków, strategia podzielona jest na trzy obszary strategiczne (obszar konkurencyjności i innowacyjności gospodarki, obszar równoważenia potencjału rozwojowego regionów, obszar efektywności i sprawności państwa), dla których zostały określone strategiczne cele rozwojowe.

Niniejszy projekt wpisuje się w obszar równoważenia potencjałów rozwojowych regionu, Cel 9 - **Zwiększenie dostępności terytorialnej Polski poprzez utworzenie zrównoważonego, spójnego i przyjaznego użytkownikom systemu transportowego.**

Podstawowym zadaniem w tym celu jest zwiększenie dostępności transportowej i nasycenie infrastrukturą w Polsce. Transport musi przede wszystkim sprostać wymaganiom związanym z oszczędnością czasu, oferując krótki czas przejazdu, elastyczność przemieszczania się, możliwość wykorzystania czasu spędzonego w podróży oraz być dostosowanym do oczekiwań różnych grup wiekowych. W ramach niniejszego celu wyróżnić można kierunki interwencji, w tym: „sprawna modernizacja, rozbudowa i budowa zintegrowanego systemu transportowego”. W ramach tego kierunku interwencji pod uwagę bierze się m.in. aspekty takie jak: poprawa jakości usług świadczonych w zakresie transportu kolejowego poprzez modernizację, rewitalizację, linii i infrastruktury kolejowej.

Strategia Rozwoju Kraju do roku 2020

Strategia Rozwoju Kraju 2020 (SRK) to główna strategia rozwojowa Polski do 2020 roku, która jest częścią systemu zarządzaniem rozwojem kraju. SRK wskazuje najważniejsze zadania państwa, które należy zrealizować w najbliższych latach, by przyspieszyć rozwój Polski oraz stanowi bazę dla 9 strategii zintegrowanych, które realizują założone w niej cele i uszczegóławiają ją. Celem głównym strategii średniookresowej jest wzmocnienie i wykorzystanie gospodarczych, społecznych i instytucjonalnych potencjałów zapewniających szybszy i zrównoważony rozwój kraju oraz poprawę jakości życia ludności. Strategia wyznacza trzy obszary strategiczne, w każdym z obszarów zostały określone strategiczne cele rozwojowe:

- Obszar pierwszy: sprawne i efektywne państwo;
- Obszar drugi: konkurencyjna gospodarka;
- Obszar trzeci: spójności społeczna i terytorialna.

Niniejszy projekt wpisuje się w obszar drugi: konkurencyjna gospodarka, Cel II.7 - **Zwiększenie efektywności transportu.** W ramach celu II.7, wyróżniono trzy priorytetowe kierunki interwencji publicznej, niniejszy Projekt wpisuje się priorytet II.7.2. Modernizacja i rozbudowa i połączeń transportowych. Zgodnie z zapisami Strategii w ramach infrastruktury kolejowej realizowane będą projekty polegające m.in. na kompleksowej modernizacji lub wymianie taboru kolejowego. Zadanie modernizacja linii kolejowych, wymiana taboru, modernizacja dworców zostało wskazane jako jedno z kluczowych działań inwestycyjnych w okresie do 2020 roku. Niniejsze przedsięwzięcie polegające na modernizacji linii kolejowej wpisuje się we wskazany priorytet.

Polityka Transportowa Państwa na lata 2006-2025

Zasadniczym zadaniem państwa do roku 2025, wskazanym w dokumencie Polityka Transportowa Państwa na lata 2006 – 2025, jest unowocześnienie podstawowej sieci transportowej i zapewnienie wysokiej jakości usług transportowych tak, by transport wnosił właściwy wkład w rozwój gospodarczy kraju. Sprawny system transportowy przyczyni się także do poprawy warunków życia oraz do powiększenia dostępności obszarów. Kolejnym kluczowym zadaniem Polityki Transportowej Państwa jest „poprawa bezpieczeństwa w transporcie”. Głównym celem wskazanym w dokumencie jest spełnienie racjonalnych oczekiwań społeczeństwa wywołanych wzrostem mobilności.

Za jedno z kluczowych zadań w przypadku transportu kolejowego, autorzy dokumentu uznali konieczność zahamowania degradacji infrastruktury (roboty odtworzeniowe, likwidowanie ograniczeń prędkości) i stopniową jej poprawę (inwestycje podnoszące prędkość). Równolegle powinny być czynione działania mające doprowadzić do podniesienia atrakcyjności i konkurencyjności kolei w przewozach o charakterze regionalnym i aglomeracyjnym.

Autorzy dokumentu szacują, że w przypadku braku istotnych inwestycji w tabor kolejowy i infrastrukturę torową, w perspektywie do 2020 r. może nastąpić spadek kolejowych przewozów pasażerskich nawet o 20%.

Niniejszy projekt wypełnia główny cel Polityki poprzez poprawę stanu technicznego stacji i linii kolejowych zwiększając komfort i dostępność podróżowania koleją. Ponadto wpisuje się też w kluczowy priorytet dotyczący kolei, jakim jest dostosowanie infrastruktury do rozwoju przewozów pasażerskich w zakresie podniesienia atrakcyjności i konkurencyjności kolei w przewozach o charakterze regionalnym i aglomeracyjnym.

Strategia Unii Europejskiej dla obszaru Morza Bałtyckiego

Celem Strategii UE dla regionu Morza Bałtyckiego (SUE RMB) jest zacieśnienie współpracy w regionie i wykorzystanie potencjału, jaki pojawił się wraz z rozszerzeniem UE. Jej inicjatorem był Parlament Europejski, który w listopadzie 2006 r. przyjął rezolucję postulującą opracowanie SUE RMB. W grudniu 2007 r. Rada Europejska (w wyniku aktywności państw regionu, zwłaszcza Szwecji), wezwała KE do opracowania SUE RMB. W czerwcu 2009 r. Komisja Europejska przyjęła Komunikat dotyczący Strategii, a w październiku 2009 r. (w czasie prezydencji szwedzkiej) SUE RMB została zatwierdzona przez Radę Europejską.

Istotą Strategii jest współpraca na wielu poziomach: rządowym, regionalnym i lokalnym, z udziałem świata nauki, ośrodków badawczych, akademickich, struktur regionalnych, instytucji zarządzających programami operacyjnymi, a także sektora prywatnego. Strategia stwarza możliwość nawiązania szerokich kontaktów z partnerami makroregionu, inicjowania nowych projektów oraz promowania na forum międzynarodowym projektów już istniejących.

Implementację Strategii oparto na Planie Działania, zawierającym Obszary Tematyczne i Działania Horyzontalne.

Plan Działania SUE RMB opiera się na 3 głównych celach (*Save the Sea, Connect the Region, Increase Prosperity*). Towarzyszą im cele szczegółowe i wskaźniki. Od czerwca 2015 r. Strategia posiada 13 Obszarów Tematycznych (Policy Areas) i 4 Działania Horyzontalne (Horizontal Actions), w ramach których realizowanych jest kilkadziesiąt Projektów Flagowych (Flagship Projects).

Projekt wpisuje się (w sposób ogólny) w główny cel - *Connect the region* oraz obszar tematyczny Transport. Zakup nowego taboru wpływa również pozytywnie na cel - *Increase prosperity*, umożliwiając szybszą wymianę towarów i usług. Realizacja Projektu przyczyni się do osiągnięcia wskaźników o których mowa w Planie działań UE dotyczącym Strategii UE dla Regionu Morza Bałtyckiego w ramach obszaru priorytetowego Transport, Projekt wpisuje się we wskaźnik *skrócenie średniego czasu podróży w ramach sieci TEN-T*, realizacja niniejszego projektu przyczyni się do skrócenia czasu podróży na odcinku Gdańsk Wrzeszcz – Gdynia Główna, po którym poruszają się pociągi PKM, odcinek od stacji Gdańsk Osowa do stacji Gdynia Główna położony jest na linii 201, która stanowi element kompleksowej sieci TEN-T.

Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)

SRT jest średniookresowym dokumentem planistycznym, który stanowi integralny system spójnego systemu zarządzania krajowymi dokumentami strategicznymi. Strategia ma na celu określenie kierunków rozwoju transportu tak, aby do roku 2030 możliwe było osiągnięcie celów założonych w Długookresowej Strategii Rozwoju Kraju oraz Średniookresowej Strategii Rozwoju Kraju.

Podstawowym celem krajowej polityki transportowej jest „zwiększenie dostępności terytorialnej, poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu i efektywności sektora transportowego przez utworzenie spójnego, zrównoważonego, i przyjaznego użytkownikowi systemu transportowego w wymiarze krajowym (lokalnym), europejskim i globalnym”.

Realizacja głównego celu transportowego w perspektywie 2020 r. i dalszej, wiąże się z realizacją pięciu celów szczegółowych, właściwych dla każdej z gałęzi transportu. Chodzi o:

- stworzenie nowoczesnej i spójnej sieci infrastruktury transportowej,
- poprawę sposobu organizacji i zarządzania systemem transportowym,
- poprawę bezpieczeństwa użytkowników ruchu oraz przewożonych towarów,
- ograniczanie negatywnego wpływu transportu na środowisko,
- zbudowanie racjonalnego modelu finansowania inwestycji infrastrukturalnych.

W zakresie transportu kolejowego, strategicznym zadaniem jest wzmocnienie roli kolei w zintegrowanym systemie transportowym. Jak wskazano, cel ten powinien zostać osiągnięty

dzięki działaniom inwestycyjnym oraz zmianom organizacyjnym i technologicznym, które przełożą się na poprawę konkurencyjności przewozów kolejowych, mierzonej czasem przejazdu, komfortem podróży i poziomem bezpieczeństwa.

W szczególności wskazano główne rodzaje działań w zakresie infrastruktury kolei, które przełożą się na rozwój transportu kolejowego. Projekt niniejszy zgodny jest z przedstawionymi we wskazanym dokumencie postulatami, przekładając się na poprawę konkurencyjności kolei i rozwijania sieci połączeń lokalnych (regionalnych).

Strategia Europa 2020

„Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającemu włączeniu społecznemu ” jest obecnie realizowanym, długookresowym programem rozwoju społeczno-gospodarczego Unii Europejskiej. Nowy program, przy zachowaniu fundamentalnych celów, ma oprzeć się na nowych fundamentach i być realizowany za pomocą zmienionych narzędzi. W szczególności najważniejszy cel reform, jakim jest przyspieszenie wzrostu gospodarczego i zwiększenie zatrudnienia w Unii Europejskiej, nie uległ zmianie, jednakże zaproponowany model europejskiej społecznej gospodarki rynkowej w większym niż dotychczas stopniu ma się opierać na trzech współzależnych i wzajemnie uzupełniających się priorytetach: inteligentny wzrost, zrównoważony wzrost oraz wzrostu sprzyjający wyłączeniu społecznemu.

Dla monitorowania postępów w realizacji strategii wyznaczono pięć celów rozwojowych, planowanych do osiągnięcia na poziomie wspólnotowym w roku 2020. W zakresie polityki transportowej cel jakim jest tworzenie sprawnego systemu transportowego, mającego być odpowiedzią na zwiększoną mobilność, oraz być narzędziem w budowaniu rozwoju, wzmacniania połączeń oraz zwiększania rynku wewnętrznego pozostał bez zmian. Jednakże zgodnie z ramami strategii „Europa 2020” dalszy rozwój europejskiej sieci infrastruktury transportowej powinien być nastawiony na stworzenie systemu transportowego cechującego się efektywnym wykorzystaniem zasobów, opartego na innowacyjnych rozwiązaniach i uwzględniającego kwestie zmiany klimatu, wyzwań środowiskowych oraz spójności terytorialnej. Projekt przedstawiony w niniejszym opracowaniu, wpisuje się w te ramy, będąc przykładem projektu wzmacniającego spójność terytorialną, przy wykorzystaniu najbardziej ekologicznego środka transportu. Ponadto niniejszy projekt w pełni wpisuje się w czwarty priorytet (inicjatywę przewodnią): „Europa efektywnie korzystająca z zasobów” – projekt na rzecz uniezależnienia wzrostu gospodarczego od wykorzystania zasobów, przejścia na gospodarkę niskoemisyjną, większego wykorzystania odnawialnych źródeł energii, modernizacji transportu oraz propagowania efektywności energetycznej.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POLiŚ) został przygotowany na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. Głównym celem Programu jest: wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów i przyjaznej środowisku oraz sprzyjającej spójności terytorialnej i społecznej". Cel ten wynika z jednego z priorytetów Strategii Europa 2020 "wzrost zrównoważony", który jest rozumiany jako wspieranie gospodarki efektywnej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku oraz bardziej konkurencyjnej.

W ramach POLiŚ wyróżniono dziewięć merytorycznych osi priorytetowych, niniejsze Przedsięwzięcie wpisuje się w oś priorytetową V Rozwój transportu kolejowego w Polsce, działanie 5.2. Rozwój transportu kolejowego poza TEN-T.

W ramach działania 5.2. wyróżnia się dwa typy projektów: typ A: kolej poza TEN-T oraz typ B: kolej miejska, niniejszy Projekt wpisuje się typ Projektu B, w ramach którego możliwa jest realizacja Projektów polegających na budowie i modernizacji przystanków kolejowych, zintegrowanych węzłów przesiadkowych, systemów zasilania trakcyjnego i sieci trakcyjnej systemów sterowania ruchem kolejowym, systemów usprawniających zarządzanie przewozami pasażerskimi oraz obiektów inżynierskich.

Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020

Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego jest narzędziem kreowania rozwoju, ukierunkującym dostępne instrumenty finansowe i regulacyjne. W dokumencie wskazano cele, których osiągnięcie ma się przyczynić do rozwiązania istotnych problemów zdiagnozowanych na obszarze województwa pomorskiego. Wśród wyzwań strategicznych dla województwa pomorskiego wskazano m.in. dostępność transportową, w ramach której należy „zapewnić sprawne powiązania transportowe z centrami gospodarczymi Polski i Europy oraz integrację systemu transportu zbiorowego dla zwiększenia spójności wewnętrznej województwa i mobilności mieszkańców (także w wymiarze miejskim)”.

Przedmiotowy Projekt jest spójny z celem strategicznym nr 3 – Atrakcyjna przestrzeń, a w szczególności z celem operacyjnym 3.1. – Sprawny system transportowy. W ramach tego celu jako wyzwanie strategiczne wskazano dostępność transportową, zaś wśród oczekiwanych efektów wymieniono m.in:

- Rozwinięty transport zbiorowy cechujący się wysoką jakością świadczonych usług(m.in. dzięki poprawie stanu infrastruktury i taboru), i silną pozycją konkurencyjną względem indywidualnego transportu samochodowego, zwłaszcza w Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta;
- Nowoczesną, sprawną węzłową i liniową (głównie szynową) infrastrukturę transportu zbiorowego, wiążącą miasta powiatowe z Trójmiastem;

- Mniejsze negatywne oddziaływanie transportu na środowisko i wyższy poziom bezpieczeństwa użytkowników.

Ponadto w ramach oczekiwań inwestycyjnych władz regionu wobec władz centralnych wpisano modernizację linii 201.

Niniejsza inwestycja przyczynia się do realizacji postulatów postawionych we wspomnianym powyżej dokumencie, gdyż efektem jej realizacji dzięki działaniom w modernizację infrastruktury będzie stworzenie konkurencyjnego dla transportu indywidualnego systemu transportu kolejowego.

Regionalny Program Strategiczny w zakresie transportu mobilne Pomorze

RPS Mobilne Pomorze jest jednym z sześciu zasadniczych narzędzi realizacji Strategii Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020. Dokument ten pełni wiodącą rolę w konkretyzacji zapisów SRWP w obszarach tematycznych tj. transport zbiorowy oraz dostępność peryferyjnych części regionu i kluczowych węzłów multimodalnych. Program należy do podstawowych punktów odniesienia na poziomie Województwa Pomorskiego decydujących o kształcie przyjmowanych programów operacyjnych. W ramach Programu wyróżniono trzy cele szczegółowe:

- Rozwinięty i efektywny system publicznego transportu zbiorowego
- Sieć drogowa wzmacniająca dostępność i spójność regionu
- Węzły multimodalne dobrze powiązane z systemem transportowym

W ramach poszczególnych celów określono też szczegółowe priorytety, a te podzielono na działania, w ramach których wskazano konkretne projekty inwestycyjne. W ramach Celu Szczegółowego 1 wskazano Priorytet 1.1. Rozwój infrastruktury transportu zbiorowego, działanie 1.1.1. Infrastruktura liniowa regionalnego transportu zbiorowego wraz z infrastrukturą towarzyszącą, w ramach którego przewidziano inwestycje polegające na budowie, rozbudowie i przebudowie torów szlakowych i stacyjnych; elektryfikacji linii kolejowych oraz modernizacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Jako przedsięwzięcia strategiczne (oczekiwane wobec administracji centralnej i Kontraktu Terytorialnego opisane na poziomie priorytetu czy wskazane we przedstawionym Działaniu) wymieniono natomiast następujące inwestycje:

- Rozwój Pomorskiej Kolei Metropolitalnej (w tym elektryfikacja linii kolejowej nr 214 oraz odcinka linii kolejowej nr 229 Glinicz – Kartusy);
- Pakiet przedsięwzięć dotyczących rozwoju systemu szybkiej kolei miejskiej (poprawa przepustowości odcinka Rumia – Wejherowo oraz elektryfikacja budowanej sieci pn. Pomorska Kolej Metropolitalna: Gdańsk Wrzeszcz – do włączenia w linię nr 201).

Niniejsze przedsięwzięcie bezpośrednio wynika z zapisów przedstawionego dokumentu strategicznego.

Kontrakt Terytorialny dla Województwa Pomorskiego,

Kontrakt Terytorialny jest dokumentem określającym cele i przedsięwzięcia priorytetowe, które mają istotne znaczenie dla rozwoju kraju jak i dla Województwa Pomorskiego. Źródłami finansowania kontraktu są m.in. środki przeznaczone na realizację właściwych programów operacyjnych, służących realizacji Umowy Partnerstwa w zakresie polityki spójności, budżet Państwa, województwa oraz innych jednostek samorządu terytorialnego oraz pozostałych jednostek sektora finansów publicznych. Jednym z celów rozwojowych i kierunków działań na terenie województwa jest rozwój infrastruktury transportowej wzmacniającej dostępność zewnętrzną regionu. Wśród podstawowych przedsięwzięć priorytetowych wskazanych w Kontrakcie terytorialnym znajduje się m.in. przedsięwzięcie „Rozwój kolei aglomeracyjnej (SKM i PKM)”, jako warunki realizacji przedsięwzięcia wskazano możliwość ubiegania się o w ramach PI 7.4 właściwego krajowego programu operacyjnego na lata 2014 – 2020 w konkursie zamkniętym dla projektów wynikających z Kontraktu.

Niniejszy Projekt jest zgodny z zapisami Kontraktu Terytorialnego. Oczekiwanym rezultatem realizacji przedsięwzięć z zakresu infrastruktury transportowej wskazanych w kontrakcie Terytorialnym będzie poprawa dostępności transportowej województwa pomorskiego.

Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Województwa Pomorskiego

Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Województwa Pomorskiego to dokument określający główne kierunki rozwoju i cele publicznego transportu zbiorowego do 2025 roku. Głównym celem przedstawionym w dokumencie jest zaplanowanie organizacji przewozów o charakterze użyteczności publicznej na obszarze województwa pomorskiego do roku 2025. W planowaniu przewozów podstawowe znaczenie ma racjonalny zakres usług świadczonych przez transport zbiorowy. Przez taką racjonalność rozumie się m.in. następujące kierunki zadań:

- zapewnienie wysokiej jakości usług transportu zbiorowego, które tworzą alternatywę dla podróży samochodem osobowym;
- redukcję negatywnego oddziaływania transportu zbiorowego na środowisko naturalne, zwłaszcza na obszarach przyrodniczo wrażliwych oraz poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego;
- wykorzystanie istniejącej infrastruktury transportowej poprzez jej modernizację oraz właściwe zagospodarowanie terenów przez nią zajmowanych w dostosowaniu do warunków integracji, zadań przewozowych i wymagań środowiskowych.

Jako problemy transportu zbiorowego w województwie pomorskim wymieniono m.in. duży udział linii kolejowych jednotorowych niezelektryfikowanych o wstrzymanych przewozach pasażerskich. Realizacja Projektu polegającego na elektryfikacji linii kolejowej odpowiada na wyzwania obszaru problemowego.

Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot do roku 2020

Strategia ZIT jest dokumentem określającym strategię interwencji w ramach instrumentu ZIT oraz powiązanych z nim działań komplementarnych w ramach perspektywy finansowej UE 2014-2020. Szczegółowy zakres interwencji ZIT określa Strategia ZIT, opracowywana przez Związek ZIT w porozumieniu z Instytucją Zarządzającą Regionalnym Programem Operacyjnym (RPO) oraz Ministerstwem Infrastruktury i Rozwoju (MIR). ZIT wdrażany jest przez Związek ZIT, czyli zinstytucjonalizowaną formę partnerstwa, które w województwie pomorskim przyjęło formę stowarzyszenia jednostek samorządu terytorialnego (JST). W strategii wskazano cztery cele strategiczne:

- Rozwój konkurencyjnej i innowacyjnej gospodarki
- Budowa aktywnego i otwartego społeczeństwa
- Kreowanie zintegrowanej przestrzeni
- Wzrost efektywności energetycznej i wdrożenie strategii niskoemisyjnej oraz efektywniejsze zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych

Niniejszy projekt wpisuje się w trzeci cel strategiczny, działanie 1 – mobilność. Wsparcie w ramach tego jest ukierunkowane przede wszystkim na wdrażanie rozwiązań niskoemisyjnych w transporcie zbiorowym. W ramach działania przewiduje się realizację kolejowych przedsięwzięć strategicznych zdefiniowanych w RPS w zakresie transportu, a także objęcie wsparciem innych regionalnych linii kolejowych, na których zgodnie z Planem zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla województwa pomorskiego odbywają się wojewódzkie przewozy pasażerskie. Przedsięwzięcia polegać będą m.in. na modernizacji i infrastruktury liniowej i punktowej oraz towarzyszącej.

Przedmiotowy projekt został wskazany w Strategii Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot do roku 2020 jako przedsięwzięcie komplementarne do inwestycji realizowanych w ramach strategii, niniejszy Projekt został wskazany jako komplementarny dla następujących przedsięwzięć:

- Węzły integracyjne OMG-G-S wraz z trasami dojazdowymi
- Wdrożenie systemu biletu elektronicznego jako narzędzia integracji taryfowobiletowej transportu publicznego na OM ZIT umożliwiające wprowadzenie wspólnego biletu.

- Budowa zintegrowanego systemu monitorowania bezpieczeństwa oraz zarządzania informacją na linii kolejowej nr 250 wraz z modernizacją budynku Dworca Podmiejskiego w Gdyni Głównej oraz peronów na linii kolejowej nr 250.

Strategia Rozwoju Transportu i Mobilności Obszaru Metropolitalnego do roku 2030

Strategia Rozwoju Transportu i Mobilności Obszaru Metropolitalnego jest dokumentem wyznaczającym cele i działania priorytetowe w perspektywie do 2030 roku z uwzględnieniem dokumentów strategicznych dotyczących polityki transportowej oraz rozwoju społeczno – gospodarczego i przestrzennego jako istotnego wymiaru prowadzenia interwencji w zakresie polityki spójności. Strategia odnosi się do aspektów transportowych które mają charakter strategiczny i metropolitalny. Do głównych celów Strategii (obszaru interwencji wewnętrznej) należy:

1. Poprawa sprawności sieci transportowych w OM
2. Poprawa obsługi transportem zbiorowym i niezmotoryzowanym
3. Zmniejszenie negatywnych skutków funkcjonowania transportu

Niniejsza inwestycja wpisuje się we wskazane cele, ponieważ realizacja Przedsięwzięcia polegającego na elektryfikacji linii kolejowej przyczyni się do usprawnienia i skrócenia czasu przejazdu w obrębie analizowanych linii a także do zahamowania wzrostu wykorzystania transportu indywidualnego czy też do poprawy stanu środowiska naturalnego, poprzez zmniejszenie emisji spalin.

W dokumencie Strategii w kluczowych zadaniach wymieniono m.in. wspieranie zakupu niskoemisyjnych pojazdów transportu zbiorowego i budowy infrastruktury związanej z ich eksploatacją, w tym m.in. kolej elektryczna.

Strategia Rozwoju Gdańska 2030 Plus

Strategia Rozwoju Gdańska jest dokumentem nadrzędnym, wyznaczającym ogólne kierunki i priorytety rozwojowe dla Gdańska w perspektywie do roku 2030. W ramach dokumentu zidentyfikowano najważniejsze wyzwania przyszłości oraz kluczowe potrzeby rozwojowe mieszkańców. Strategia wskazuje efektywne ścieżki pozwalające na optymalne wykorzystanie potencjału społeczno-gospodarczego miasta. W ramach Strategii zidentyfikowano cztery Priorytety strategiczne: współpraca, otwartość, mobilność i kształcenie.

Niniejsze Przedsięwzięcie wpisuje się w Priorytet strategiczny mobilność. Ważnym czynnikiem i wyzwaniem rozwojowym jest wzrost mobilności jej mieszkańców, czemu służy usprawnianie systemu komunikacji. W Strategii wskazano, iż działania związane z dalszym rozwojem SKM i Pomorskiej Kolei Metropolitalnej przyczynią się do poprawy dostępności w metropolii. Do

dalszych wyzwań związanych w transporcie należy m.in. dalsze ulepszanie systemu komunikacji zbiorowej oraz poprawa jej jakości.

Oceniając planowane działania i ich skutki, w ramach opisywanej w Studium inwestycji, należy uznać, iż Projekt wpisuje się w Strategię miasta Gdańsk.

1.8. Logika interwencji

Przyjmuje się, że jakość systemu transportowego jest jednym z czynników decydujących o warunkach życia mieszkańców, o rozwoju gospodarczym kraju i regionów. Bez dobrze rozwiniętej sieci transportowej nie można mówić o konkurencyjności gospodarki.

Transport jest również warunkiem koniecznym swobodnego przepływu towarów i usług. Jednocześnie, niezbędne jest zapewnienie równowagi w systemie transportowym między aspektami: społecznym, gospodarczym, przestrzennym i ekologicznym.

Do osiągnięcia tej równowagi przyczynić się mogą:

- ułatwienie dostępu do miejsc pracy, szkół, usług oraz rekreacji i turystyki;
- ograniczenie uciążliwości transportu dla mieszkańców;
- zapewnienie taniego i efektywnego rozwoju transportu jako działu gospodarki narodowej, który współtworzyłby warunki dla wzrostu gospodarczego miasta i regionu.

Linie będące przedmiotem niniejszego studium nie są zelektryzowane, oznacza to konieczność stosowania lokomotyw spalinowych, których silniki emitują do powietrza wiele substancji zanieczyszczających. Elektryfikacja linii umożliwi wykorzystanie na tych trasach lokomotyw elektrycznych, co przełoży się na poprawę stanu aerosanitarnego obszaru sąsiadującego z trasami linii.

W przypadku taboru spalinowego w stosunku do taboru elektrycznego występuje znacząco większa ilość emisji w zasięgu lokalnym, w zasięgu regionalnym różnica stosowanego taboru ma mniejsze znaczenie. Ilość emitowanych zanieczyszczeń o zasięgu regionalnym jest ściśle uzależnione od ilości zanieczyszczeń emitowanych podczas produkcji energii elektrycznej, co należy do producenta tej energii, zastosowanych przez niego zabezpieczeń i filtrów. Jednakże szczegółowe operaty środowiskowe, programy ochrony i środki zabezpieczające stosowane przez producentów energii elektrycznej są dostosowane dużo lepiej do minimalizacji zanieczyszczeń powietrza emitowanego przez tych producentów, w porównaniu do zabezpieczeń stosowanych przez właścicieli taboru spalinowego.

Głównym celem Projektu „Pomorska kolej metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej” Faza III – elektryfikacja linii kolejowych nr 248 i 253 wraz z budową przystanku Gdańsk Firoga” jest:

Poprawa komfortu przemieszczania się osób podróżujących transportem zbiorowym oraz wzrost jego wykorzystania

Cel ten jest zgodny z celem priorytetu inwestycyjnego 7.III Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, którym jest „lepszy stan krajowych połączeń kolejowych oraz większe wykorzystanie systemów kolejowych w miastach”. Oprócz wskazanego celu głównego, realizacja Projektu przyczyni się do osiągnięcia następujących celów szczegółowych:

- skrócenie czasu przejazdu,
- poprawa stanu środowiska naturalnego poprzez zmniejszenie emisji spalin,
- poprawa klimatu akustycznego w obszarze realizacji inwestycji,
- wzrost wykorzystania transportu kolejowego i jego zintensyfikowanie, zwłaszcza poprzez budowę nowego przystanku.

Elektryfikacja kolei stanowi jeden z podstawowych elementów modernizacji transportu kolejowego, który pozwala na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych transportu a żywotność lokomotywy elektrycznej jest dłuższa od żywotności lokomotywy spalinowej.

Zmiana trakcji linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej na elektryczną pozwoli na tworzenie bezpośrednich relacji miast regionu i przyległych, ciężących obsługą do portu lotniczego w Gdańsku oraz miejscowości przyległych aglomeracji z dzielnicami „Górnego tarasu” Gdańska i Gdyni. Realizacja projektu pozwoli również na skrócenie czasu podróży, ponieważ pociągi z napędem elektrycznym rozpędzają się szybciej niż składy spalinowe oraz osiągają większe prędkości. Głównym skutkiem elektryfikacji linii PKM na jej całej długości jest powiększenie średniej prędkości handlowej pociągów kursujących na ww. linii. Podczas gdy założono prędkość pociągów spalinowych na poziomie 37,74 km/godz., w przypadku eksploatacji elektrycznych zespołów trakcyjnych, prędkość handlowa wynosiłaby 38,13 km/godz.

Przewidywane prace (elektryfikacja linii oraz budowa przystanku osobowego), umożliwią zintensyfikowanie ruchu kolejowego oraz wzrost jego wykorzystania, w tym względem transportu indywidualnego, co korzystnie wpłynie na środowisko naturalne oraz poprawi wewnętrzną spójność regionu. Dodatkowo wymiana taboru ze spalinowego na elektryczny do zmniejszenia ilości emitowanych zanieczyszczeń.

Budowa nowego przystanku wpłynie pozytywnie na zwiększenie wykorzystanie transportu zbiorowego względem transportu indywidualnego. Planowany przystanek zlokalizowany jest przy ulicy Szybowcowej, w intensywnie rozwijającej się dzielnicy usługowej Gdańska, w której znajdują się liczne przedsiębiorstwa oraz osiedla mieszkaniowe. Budowa przystanku wpłynie na wzrost dostępności transportu publicznego dla okolicznych mieszkańców.

Dodatkowy przystanek może przyciągnąć nowych inwestorów do ulokowania swoich przedsiębiorstw w pobliżu nowej infrastruktury. Dostęp do transportu publicznego jest dużym atutem dla pracowników i pracodawców w wyborze nowej lokalizacji.

Wskaźniki produktu:

W tabeli przedstawiono wskaźniki produktu dla niniejszego Projektu. Które zostały opracowane zgodnie z Załącznikiem nr 2 do SzOOP POLiŚ 2014-2020 „Tabela wskaźników rezultatu bezpośredniego i produktu dla działań i poddziałań”.

Tabela 9: Wskaźniki produktu

Nazwa wskaźnika	Jednostka miary	Rodzaj wskaźnika	Wartość wskaźnika
Całkowita długość przebudowanych lub zmodernizowanych linii kolejowych	km	istotny dla celów interwencji	18,5
Długość linii kolejowych wyposażonych w system ERTMS	km	istotny dla celów interwencji	0
Liczba wspartych osobowych przystanków/stacji kolejowych	szt.	istotny dla celów interwencji	1
Liczba wybudowanych obiektów inżynieryjnych	szt.	istotny dla celów interwencji	0
Liczba zmodernizowanych obiektów inżynieryjnych	szt.	istotny dla celów interwencji	0
Liczba wybudowanych zintegrowanych węzłów przesiadkowych	szt.	istotny dla celów interwencji	0

Źródło: opracowanie własne

Wskaźniki rezultatu

Zgodnie z załącznikiem 2. Tabela wskaźników rezultatu bezpośredniego i produktu dla działań i poddziałań do Szczegółowego Opisu Osi Priorytetowych programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko dla działania 5.2. Rozwój transportu kolejowego poza TEN-T nie zdefiniowano wskaźników rezultatu bezpośredniego.

Wskaźniki informacyjne

Oprócz wskaźników Produktu w Załączniku nr 2 do SzOOP POLiŚ 2014-2020 „Tabela wskaźników rezultatu bezpośredniego i produktu dla działań i poddziałań” wskazano następujące wskaźniki informacyjne.

Tabela 10: Wskaźniki informacyjne

Nazwa wskaźnika	Jednostka miary	Rodzaj wskaźnika	Wartość wskaźnika
Długość linii kolejowych wyposażonych w system ETCS	km	informacyjny	0
Długość linii kolejowych wyposażonych w system GSMR	km	informacyjny	0
Liczba peronów dostosowanych do wymagań TSI PRM	szt.	informacyjny	2
Liczba przejść kolejowych przystosowanych do potrzeb osób o ograniczonej możliwości poruszania się	szt.	informacyjny	0
Liczba obiektów dostosowanych do potrzeb osób z niepełnosprawnościami	szt.	informacyjny	1
Liczba przejazdów kolejowych, na których poprawiono bezpieczeństwo	szt.	informacyjny	0
Wzrost zatrudnienia we wspieranych podmiotach (innych niż przedsiębiorstwa)	EPC	informacyjny	0
Liczba nowo utworzonych miejsc pracy - pozostałe formy	EPC	informacyjny	0
Całkowita długość przebudowanych lub zmodernizowanych linii kolejowych w województwie pomorskim	km	informacyjny	18,5
Długość linii kolejowych wyposażonych w system ERTMS w województwie pomorskim	km	informacyjny	0

Źródło: opracowanie własne

1.9. Projekty komplementarne

Projekt będący przedmiotem niniejszego Studium Wykonalności jest komplementarny z innymi projektami zarówno już zrealizowanymi jak i przedsięwzięciami planowanymi do przeprowadzenia.

Przed wszystkim projekt objęty niniejszym Studium Wykonalności jest silnie powiązany z realizacją projektu kolei metropolitalnej w Trójmieście. Pomorska Kolej Metropolitalna stanowiła

przedsięwzięcie inwestycyjne o bardzo dużym oddziaływaniu na system transportu kolejowego (i całego transportu publicznego) na terenie Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot. Jego celem było podniesienie poziomu spójności społecznej i gospodarczej województwa pomorskiego dzięki stworzeniu systemu kolei regionalnej, zintegrowanego z układem komunikacji publicznej metropolii trójmiejskiej. Budowa kolei metropolitalnej zapewniła łatwiejszy transport pomiędzy portami lotniczymi, centrami głównych miast oraz nowymi dzielnicami oraz pomiędzy centrum Gdańska i Gdyni a subregionem Kaszub. Budowa linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej na odcinku Gdańsk Wrzeszcz – Gdańsk Osowa rozpoczęła się w 2013 r. – projekt pn. „Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej” (projekt POIiŚ 2007 – 2013 przygotowywany na EURO 2012) – i prowadzona była przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. Prędkości konstrukcyjne linii to 120 km/h dla pociągów pasażerskich i 80 km/h dla towarowych.

Podstawowe informacje o projekcie:

Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej”. Faza I – przygotowanie przedsięwzięcia

- Numer identyfikacyjny: POIiŚ 7.1-43, (POIS.07.01.00-00-022/11);
- Źródło wsparcia wspólnotowego: EFRR;
- Status projektu: projekt z listy podstawowej;
- Okres realizacji: 2007-2013;
- Projekt obejmuje prace przygotowawcze dla projektu "Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej”. Faza II – realizacja przedsięwzięcia".

Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej”. Faza II – realizacja przedsięwzięcia;

- Numer identyfikacyjny: POIiŚ 7.1-44, (POIS.07.01.00-00-027/11);
- Źródło wsparcia wspólnotowego: FS;
- Status projektu: projekt z listy podstawowej;
- Okres realizacji: 2010-2015;
- Projekt obejmuje modernizację dawnej linii "Kolei Kokoszkowskiej" i budowę od podstaw nowego odcinka linii kolejowej, wraz z niezbędną infrastrukturą, na odcinku od stacji Gdańsk Wrzeszcz poprzez Port Lotniczy im. Lecha Wałęsy w Gdańsku do stacji Gdańsk Osowa.

Łączna wartość netto obu projektów to 791 805 980,97 zł netto.

Niniejsze przedsięwzięcie komplementarne jest również z następującymi Projektami:

„Rewitalizacja i modernizacja tzw. "Kościerskiego korytarza kolejowego" – odcinka Kościerzyna - Gdynia linii kolejowej nr 201" - Etap I”

- Numer identyfikacyjny: RPPM.04.02.00-00-001/09-00;
- Źródło wsparcia wspólnotowego: EFRR;
- Status projektu: projekt z listy projektów kluczowych;
- Okres realizacji: 2008-2015;
- Celem projektu jest uzyskanie w wyniku modernizacji prędkości maksymalnej od 100 do 120 km/h na odcinku Kościerzyna-Gdańsk Osowa i do 100 km/h na odcinku Gdańsk Osowa - Gdynia, a także skrócenie czasu jazdy pociągów o ok. 20 - 30 minut w zależności od taboru oraz poprawa stanu technicznego infrastruktury, jak również zwiększenie bezpieczeństwa i komfortu podróżowania;
- Wartość netto projektu: 171 131 017,88 PLN (w kwocie tej zawierają się wydatki poniesione w ramach tzw. rozszerzonego zakresu rzeczowego).

„Rewitalizacja i modernizacja tzw. „Helskiego korytarza kolejowego” - linii kolejowej nr 213 Reda – Hel”;

- Numer identyfikacyjny: RPPM.04.02.00-00-002/09-00;
- Źródło wsparcia wspólnotowego: EFRR;
- Status projektu: projekt z listy projektów kluczowych;
- Okres realizacji: 2011-2013;
- Celem projektu jest uzyskanie w wyniku modernizacji prędkości do 100 km/h, a także skrócenie czasu jazdy pociągów o ok. 15 - 25 minut w zależności od taboru, a także poprawa stanu technicznego infrastruktury, zwiększenie bezpieczeństwa i komfortu podróżowania. Rewitalizacja linii przyczyni się również do poprawy spójności i efektywności regionalnego systemu transportowego oraz zapewni dostępność do obszarów atrakcyjnych turystycznie i przyrodniczo;
- Szacunkowa wartość całkowita projektu: 220,76 mln PLN;
- Szacunkowa kwota wspólnotowego finansowania: 180,95 mln PLN.

Projekty te komplementarne są w zakresie utworzenia sprawnego i funkcjonalnego międzywojewódzkiego systemu połączeń, co będzie się wiązało z dostępnością transportową aglomeracji trójmiejskiej względem reszty kraju, szczególnie ważnej w kontekście połączeń z portami w Gdańsku i Gdyni. Projekt usprawni przewozy towarowe na ważnym ciągu transportowym łączącym porty morskie z południem kraju.

Opisywany Projekt jest również komplementarny z następującymi, realizowanymi i planowanymi inwestycjami kolejowymi w Trójmieście i jego Obszarze Metropolitalnym:

Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I - rewitalizacja "Kolei Kokoszkowskiej" Faza II - realizacja przedsięwzięcia - FAZA II

- Numer identyfikacyjny: POIS.05.02.00-00-0001/15;
- Źródło wsparcia wspólnotowego: FS w ramach POIiŚ;
- Status projektu: Projekt znalazł się na liście projektów kolejowych zatwierdzonych do realizacji przez Komisję Europejską;
- Okres realizacji: perspektywa finansowa 2014-2020;
- Szacunkowa wartość całkowita projektu: 34 802 682,64 zł;
- Szacunkowa kwota wspólnotowego finansowania: 20 522 400,00 zł.

W ramach II fazy projektu Pomorskiej Kolei Metropolitarnej budowane są dwa przystanki Gdynia Karwiny i Gdynia Stadion na odcinku linii kolejowej nr 201, zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. wraz z niezbędną przebudową istniejącej infrastruktury. Stanowi to uzupełnienie całej inwestycji budowy linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej. Dobudowa dwóch przystanków ma na celu dostosowanie się do potrzeb pasażerów, generowanego ruchu i usprawnienie prowadzonej komunikacji.

„Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto”

- Status projektu: Projekt na etapie opracowania dokumentacji;
- Okres realizacji: perspektywa finansowa 2014-2020;
- Szacunkowa wartość całkowita projektu: 1,6 mld złotych.

Projekt polega na elektryfikacji 80 km linii na Kaszuby i dobudowania drugiego toru pomiędzy Kościerzyną a Gdańskiem Osową. Projekt będzie obejmował modernizację i elektryfikację pomorskich linii kolejowych z Kościerzyny do Gdyni (I.201) oraz odcinków pomiędzy Somoninem a Kartuzami (I.214) i Glinchem a Kartuzami (I.229). Zmodernizowanych zostanie 134 km torów, wymienionych na nowe i usprawnionych zostanie 85 nowych rozjazdów. Poziom bezpieczeństwa podniesie przebudowa 34 przejazdów kolejowo-drogowych, na których m.in. wymieniona będzie nawierzchnia, zamontowane nowe urządzenia sterowania ruchem kolejowym, sygnalizacja i roгатki. Pomiedzy Kościerzyną a Gdańskiem Osową dobudowany zostanie drugi tor na długości około 50 km, przez co linia na całym odcinku od Kościerzyny do Gdyni Głównej będzie dwutorowa.

Stan zaawansowania prac: PKP PLK podpisała we wrześniu 2017 roku umowę z projektantem na wykonanie kompleksowej przebudowy (wraz z elektryfikacją) linii 201 na odc. Gdynia – Kościerzyna. Planuje się rozpoczęcie robót budowlanych na linii 201 w pierwszej połowie 2020 roku. PKM planuje dostosować się z robotami budowlanymi na linii PKM do harmonogramu PKP

PLK (z uwagi na dużo mniejszy zakres robót, wykonawstwo na linii PKM rozpocznie się później niż na linii 201). W przypadku niezrealizowania inwestycji na linii PKP PLK, ruch na linii PKM będzie prowadzony tak jak dotychczas tj. w trakcji spalinowej.

„Zakup 10 nowych elektrycznych zespołów trakcyjnych do obsługi przewozów aglomeracyjnych”

- Status projektu: Projekt na etapie opracowania dokumentacji;
- Okres realizacji: perspektywa finansowa 2014-2020;
- Szacunkowa wartość całkowita projektu: 320 mln złotych.

Wnioskodawcą projektu jest PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście Sp. z o.o. Projekt polega na zakupie 10 nowych elektrycznych zespołów trakcyjnych do obsługi przewozów aglomeracyjnych, a jego głównym celem jest pogłębienie integracji oraz poprawa sprawności i eko-efektywności systemu transportu zbiorowego w miastach i obszarach miejskich. Tabor będzie wykorzystywany do realizacji przewozów aglomeracyjnych. Tabor będący przedmiotem niniejszego projektu będzie poruszał się po infrastrukturze linii kolejowej obsługiwanej przez PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o. w korytarzu transportowym Gdańsk Śródmieście – Lębork.

2. PROGNOZY SPOŁECZNO-GOSPODARCZE I ANALIZY RUCHU USŁUG TRANSPORTOWYCH



2.1. Analiza rynku usług transportowych w obszarze Przedsięwzięcia

Z uwagi na swoje położenie, na przecięciu szlaków morskich Morza Bałtyckiego z lądową częścią VI Transeuropejskiego Korytarza Transportowego Północ – Południe, łączącego Europę Północną z Europą Środkowo-Wschodnią i Południowo-Wschodnią, Aglomeracja Trójmiejska ma szczególne znaczenie dla transportu międzynarodowego. Przyczynia się do tego Port Lotniczy Gdańsk im. Lecha Wałęsy – Trójmiasto, który jest drugim w Polsce pod względem wielkości ruchu pasażerskiego i towarowego, zapewniając przesłanki do stabilnego rozwoju gospodarczego całego regionu.

Układ drogowy

Obecnie, układ dróg krajowych i wojewódzkich w Aglomeracji Trójmiejskiej tworzą:

- droga krajowa nr 91 (Gdańsk – Świecie – Toruń – Łódź – Częstochowa – Katowice – Cieszyn – granica państwa), która leży w ciągu drogi międzynarodowej E-75,
- droga krajowa nr 6 (granica państwa – Goleniów – Płoty – Koszalin – Słupsk – Lębork – Rumia – Gdynia – Gdańsk – Straszyn – Łęgowo), która leży w ciągu drogi międzynarodowej E-28,
- droga krajowa nr 7 (Żukowo – Gdańsk – Elbląg – Ostróda – Olsztynek – Płońsk – Warszawa – Janki – Grójec – Radom – Kielce – Kraków – Rabka – Chyżne – granica państwa), która leży w ciągu drogi międzynarodowej E-77,
- droga krajowa 20 (Stargard Szczeciński – Szczecinek – Miastko – Bytów – Kościerzyna – Żukowo - Gdynia),
- droga wojewódzka nr 100, relacji Rumia – Kazimierz – Pierwoszyno,
- droga wojewódzka nr 221, relacji Gdańsk – Przywidz – Kościerzyna,
- droga wojewódzka nr 222, relacji Gdańsk – Godziszewo – Starogard Gdański – Skórcz,
- droga wojewódzka nr 218, relacji Gdańsk – Chwaszczyno – Wejherowo – Krokowa,
- droga wojewódzka nr 501, relacji Przejazdowo – Sobieszewo – Świbno – Krynica Morska (w granicach Gdańska: ul. Turystyczna, Boguckiego).

Rozwój przestrzenny Aglomeracji Trójmiejskiej spowodował, że historyczny pasmowy układ uliczny oparty na centralnym paśmie komunikacyjnym rozwinął się w kierunkach nowych dzielnic

w paśmie przymorskim na wschodzie oraz na wysoczyźnie – w kierunkach zachodnim i południowym. Rozwój dzielnic zachodnich aglomeracji, północnych (Gdynia) i południowych (Gdańsk) ułatwiła zbudowana w latach siedemdziesiątych Obwodnica Trójmiasta.

Gdańsk: Łączna długość dróg w Gdańsku wynosi ponad 1 000 km oraz Obwodnica Trójmiasta długości 38,6 km. Sieć drogowa miasta charakteryzuje się brakiem poprzecznych połączeń międzydzielnicowych oraz tranzytowych, odciążających trasy śródmiejskie. Wiele ulic posiada zniszczoną nawierzchnię, niedostosowaną do intensywności ruchu i obciążeń. Przez Gdańsk przebiega szereg dróg krajowych i wojewódzkich.

W celu usprawnienia powiązań wewnętrznych miasto Gdańsk opracowało układ drogowy o kształcie prostokątnej ramy, składającej się z: zachodniej Obwodnicy Trójmiasta, ciągu Nowej Spacerowej, Drogi Zielonej i Trasy Sucharskiego, Obwodnicy Południowej Gdańska. Uzupełnieniem ramy komunikacyjnej ma być istniejąca trasa Średnicowa aglomeracji gdańskiej usytuowana wzdłuż centralnego pasma usługowego. Trasa ta pełni funkcję ulicy głównej, jednakże na niektórych odcinkach ma parametry funkcjonalno-techniczne ulicy zbiorczej.

Gdynia: Układ transportowy Gdyni zdeteminowany jest ponadlokalnymi funkcjami wynikającymi m.in. z funkcjonowania kompleksu portowo-morskiego i położenia miasta. Sieć transportowa opiera się o trzon północ-południe na który składa się droga wojewódzka nr 468 oraz droga krajowa nr 6 z drogą ekspresową nr 6 (na odcinku od granicy z Gdańskiem do Chyloni). Poprzez Obwodnicę Trójmiasta (S6) Gdynia posiada połączenie z drogą krajową nr 7 oraz autostradą A1. Przez Miasto przebiega również droga krajowa nr 20 Stargard Szczeciński – Gdynia (w układzie wschód-zachód), której przedłużeniem do centrum miasta jest droga wojewódzka nr 474.

Długość sieci ulic w Gdyni wynosi około 397 km, w tym drogi krajowe - 5,8 km, drogi wojewódzkie – 17,9 km, drogi powiatowe – 112,5 km oraz drogi gminne – 260,3 km. 87% dróg stanowią drogi o nawierzchni utwardzonej.

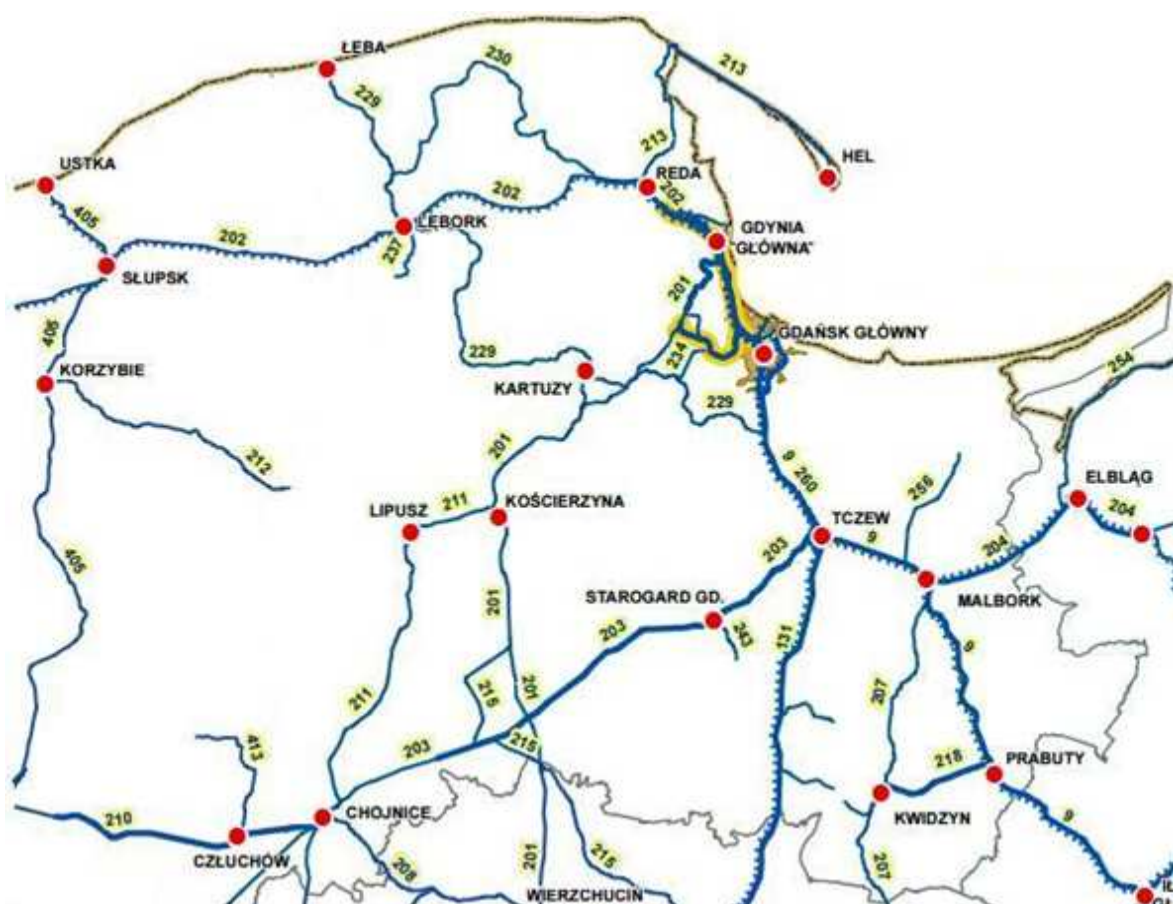
Sopot: Sopot pełni rolę miasta tranzytowego, gdyż nie ma bezpośredniego powiązania z Obwodnicą Trójmiasta. Podstawowy układ miasta tworzy ulica główna: Al. Niepodległości oraz ulice zbiorcze: : ul. Bitwy pod Płowcami, ul. Grunwaldzka, ul. Powstańców Warszawy, ul. Jana Haffnera, ul. Jakuba Goyki, ul. 3 Maja, ul. Władysława Łokietka, ul. Władysława IV, ul. Armii Krajowej, ul. Malczewskiego pozostałe ulice są ulicami dojazdowymi bądź lokalnymi. Długość ulic na terenie Sopotu wynosi 63 km, w tym drogi wojewódzkie 4,5 km, drogi powiatowe 26,9 km a drogi gminne 31,6 km.

Sieć kolejowa

Województwo pomorskie jest województwem o średniej gęstości linii kolejowych. W województwie pomorskim długość eksploatowanych linii kolejowych (wg GUS) w końcu 2015 roku wynosiła 1218 kilometrów, w tym: zelektryfikowanych 464 km, linii dwu i więcej torowych 392 km (32,2% całej sieci, przy średnim wskaźniku krajowym 45,4%). Około 11% eksploatowanych

linii można zakwalifikować, jako te w stanie dobrym i bardzo dobrym. Gęstość infrastruktury kolejowej, w latach 2002–2015, zmalała z 7,6 do 6,7 km/100 km² (średnia krajowa zmalała z 6,7 do 6,2 km/100 km²).

Rysunek 5:: Sieć kolejowa w województwie pomorskim



Źródło: www.pkp.pl

Podsystem kolejowy na analizowanym obszarze oparty jest na linii kolejowej nr 250, Zarządzanej przez PKP Szybkiej Kolei Miejskiej w Trójmieście - obecnie od Gdańska Śródmieście do Rumii oraz biegnącej równolegle linii kolejowej nr 202 Gdańsk Główny – Stargard Szczeciński. Długość linii kolejowej numer 250 wynosi 32,652 km, i znajdują się na niej 22 stacje i przystanki osobowe. Linia kolejowa nr 250 stanowi podstawowy środek komunikacji dla osób pracujących i uczących się w Trójmieście, a zamieszkałych na obrzeżach aglomeracji lub poza nią.

Od 2015 roku sieć linii kolejowych na obszarze aglomeracji trójmiejskiej została powiększona, dzięki oddaniu do użytku nowych linii kolejowych o charakterze lokalnym. Jest nią linia Pomorskiej Kolei Metropolitalnej (obejmująca linie kolejowe nr 248, 253), która rozpoczyna swój bieg od stacji Gdańsk Wrzeszcz przez Port Lotniczy im. L. Wałęsy do połączenia z linią nr 201. Składa się ona z dwóch części:

- odcinka istniejącej do 1945 roku linii kolejowej Gdańsk Wrzeszcz – Stara Piła (do km 9,8 tej linii),
- odcinka linii kolejowej zbudowanego od podstaw - od ok. km 9,8 do miejsca włączenia w linię nr 201 (Nowa Wieś Wielka – Kościerzyna – Gdynia Port (do ok. km 18,3) wraz z łącznicą od okolic przystanku Rębiechowo w kierunku Kościerzyny o długości ok. 1,35 km.

W ramach inwestycji dotyczącej PKM wybudowano nowy peron na stacji Gdańsk Wrzeszcz, 8 całkowicie nowych przystanków kolejowych (Gdańsk Strzyża, Gdańsk Niedźwiednik, Gdańsk Brętowo, Gdańsk Jasień, Gdańsk Kiełpinek, Gdańsk Matarnia, Gdańsk Port Lotniczy, Gdańsk Rębiechowo) oraz dwutorową nieelektryfikowaną linię kolejową, pozwalającą na przemieszczanie się między stacjami Gdańsk Wrzeszcz – Gdynia Główna, dzięki połączeniu z linią kolejową nr 201. Dzięki temu rozwiązaniu mieszkańcy Kartuz, Kościerzyny czy innych miejscowości sąsiadujących z opisywaną linią kolejową, mogą za pomocą transportu kolejowego dotrzeć np. do miejsc pracy zlokalizowanych na terenie Gdańska i Gdyni, co pośrednio wpływa na ruch samochodowy w Trójmieście.

Transport autobusowy / tramwajowy / trolejbusowy

W każdym z miast aglomeracji, oprócz połączeń kolejowych, możliwy jest też transport komunikacją miejską w postaci autobusu (wszystkie miasta), tramwaju (Gdańsk) lub trolejbusu (Gdynia oraz Sopot). Połączenia te (za wyjątkiem komunikacji tramwajowej w Gdańsku) przekraczają granice miast, dzięki czemu zasięg ich dostępności jest zdecydowanie większy.

System tramwajowy w Gdańsku rozbudowany jest głównie na terenie dolnego tarasu i częściowo obejmuje dzielnice zachodnie, natomiast podsystem miejskiej komunikacji autobusowej obsługuje tereny zurbanizowane, pozostające poza zasięgiem obsługi tramwaju i Szybkiej Kolei Miejskiej. Oba podsystemy ulegają rozbudowie (nowe trasy tramwajowe - oddane w ostatnich latach w obrębie górnego tarasu, nowe połączenia autobusowe), dzięki czemu poruszanie się po mieście, zwłaszcza dla osób niezmotoryzowanych, staje się dużo łatwiejsze. Dodatkowo działania te motywują do zmiany nawyków podróży po mieście, zastępując komunikację samochodową komunikacją publiczną.

Na terenie Gdyni funkcjonuje sieć autobusowa i minibusowa, obejmująca linie o łącznej długości ponad 290 km. Większość linii przechodzi przez Śródmieście. Sieć trolejbusowa obejmuje linie o łącznej długości prawie 37 km i łączy dzielnice południowe i południowo-zachodnie (Dąbrowa, Wielki i Mały Kack, Karwiny, Orłowo, Redłowo) z dzielnicami północnymi (Grabówek, Leszczynki, Chylonia, Cisowa, Pustki Cisowskie-Demptowo).

Komunikacja autobusowa w Sopocie obsługiwana jest w ramach linii wewnętrznych powiązanych z Gdańskiem i Gdynią, oraz linię trolejbusową powiązaną z Gdynią. Obsługa transportu pasażerskiego jest prowadzona przez ZTM Gdańsk (4 linie autobusowe) oraz ZKM Gdynia (8 linii autobusowych, 2 linie trolejbusowe).

Transport lotniczy

Podsystem transportu lotniczego obsługuje połączenia krajowe oraz międzynarodowe. W obszarze aglomeracji znajduje się duży Port Lotniczy im. Lecha Wałęsy, jest on położony około 14 km od Centrum Gdańska. Port lotniczy jest w stanie przyjąć każdy typ maszyn.

Port Lotniczy im. Lecha Wałęsy zapewnia bezpośrednie połączenia z kilkudziesięcioma miastami w Europie, w tym z ważnymi międzynarodowymi, tranzytowymi portami lotniczymi w Warszawie, Frankfurtu n. Menem, Kopenhadze, Monachium, a także z portami lotniczymi współpracującymi z najważniejszymi europejskimi przewoźnikami nisko kosztowymi. Siatka dostępnych połączeń lotniczych umożliwia szybkie i sprawne przemieszczanie się osób i ładunków z OMG-G-S do dowolnego miejsca na kuli ziemskiej.

Dzięki swojemu położeniu lotnisko może obsługiwać większość populacji województwa oraz najważniejsze centra gospodarcze Trójmiasta, oferując dostęp do pełnej gamy usług komercyjnych. Jeżeli chodzi o znaczenie dla gospodarki województwa pomorskiego, port lotniczy zapewnia najbardziej efektywne połączenie z Warszawą i obsługuje szereg portów docelowych w Europie.

Rysunek 6: Mapa bezpośrednich połączeń lotniczych obsługiwanych przez Port Lotniczy Gdańsk im. Lecha Wałęsy

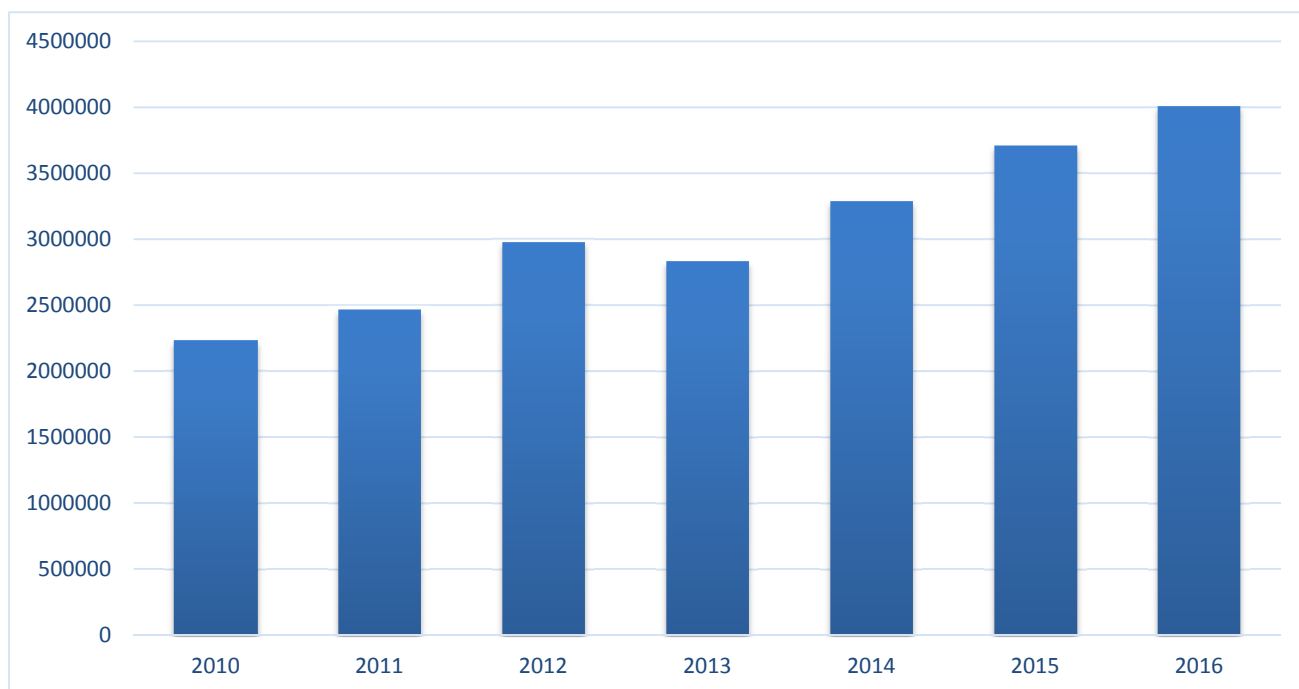


Źródło: <http://www.airport.gdansk.pl/>

Liczba obsługiwanych pasażerów w Porcie Lotniczym Gdańsk im. Lecha Wałęsy w latach 2010 – 2016 wzrosła o niemal 80 %. Port Lotniczy Gdańsk obsłużył w 2016 roku ponad 4 miliony pasażerów, tj.

o 8,2% więcej niż rok wcześniej. Obserwowany wzrost gospodarczy w kraju wpływa stymulująco na ruch lotniczy.

Wykres 1: Statystyki ruchu pasażerskiego Portu Lotniczego im. Lecha Wałęsy w latach 2009 – 2016



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Portu Lotniczego Gdańsk im. Lecha Wałęsy

Przy silnie wzrastającym rozwoju komunikacji lotniczej i popularności tego sektora transportu, koniecznością jest usprawnienie dojazdu do obiektu i poprzez to zwiększenie możliwości obsługi ruchu. Niezbędne są niezawodne, dobrej jakości połączenia lądowe. Czynniki te bowiem mają znaczący wpływ na utrzymanie się na rynku i dalsze szanse rozwoju działalności lotniczej oraz sukces obiektu lotniskowego, który to jest silnie powiązany z wielkością rynku, do którego ma dostęp.

Transport morski

Podsystem komunikacji morskiej obsługuje powiązania w obszarze Morza Bałtyckiego i Oceanu Światowego oraz sezonowo powiązania w rejonie Zatoki Gdańskiej i Wybrzeża Środkowego.

Gdańsk:

- baza promowa w Nowym Porcie,

- Głębokowodny Terminal Kontenerowy DCT, będący największym polskim terminalem kontenerowym oraz jedynym terminalem głębokowodnym w rejonie Morza Bałtyckiego, do którego bezpośrednio wpływają statki z Dalekiego Wschodu,
- przystań przy towarowym Nabrzeżu Oliwskim, okazjonalnie wykorzystywanym przez średniej wielkości statki wycieczkowe,
- przystanie dla statków białej floty usytuowane przy nabrzeżu Westerplatte i przy Długim Pobrzeżu na Głównym Mieście, obsługujące w sezonie turystycznym połączenia w obrębie Zatoki Gdańskiej, środkowego wybrzeża Polski i połączenia do Kaliningradu.

Gdynia:

Port Handlowy Gdynia jako jeden z głównych portów w kraju odgrywa istotne znaczenie dla całego regionu. Specjalnością gdyńskiego portu są ładunki skonteneryzowane, które obsługuje Bałtycki Terminal Kontenerowy (BCT) oraz Gdyński Terminal Kontenerowy (GCT).

Gdyński port to także, wyposażone w nowoczesne urządzenia przeładunkowe, terminale towarów masowych (tj. nawozy sztuczne, zboże, cement, chemikalia), m.in. Bałtycki Terminal Zbożowy czy Morski Terminal Masowy i wchodząca w jego skład Bałtycka Baza Masowa. Oprócz stale rosnących obrotów towarowych gdyński port odnotowuje coraz większy ruch promów pasażersko – towarowych na regularnej, całorocznej linii Gdynia – Karlskrona.

Ciągi piesze i rowerowe

W Gdańsku podsystem ścieżek rowerowych zapewnia połączenie głównych dzielnic miasta, przede wszystkim miejsc zamieszkania z miejscami pracy, nauki, rekreacji i innych usług, a także terenami rekreacyjnymi poza granicami miasta. Podsystem ścieżek rowerowych składa się z układu międzynarodowych (m. in. szlak rowerowy wokół południowego Bałtyku, ciąg rowerowy dawnym szlakiem bursztynowym), głównych i zbiorczych tras rowerowych o łącznej długości ok. 672,1 km, w których skład wchodzi:

- wydzielone drogi rowerowe – 117,9 km,
- ciągi pieszo-rowerowe z pierwszeństwem pieszych – 17,2 km,
- chodniki z dopuszczonym ruchem rowerów (od ciągu pieszo-rowerowego różni się tym, że rowerzysta nie jest zobowiązany z niego korzystać) – 29,2 km,
- pasy rowerowe w jezdni – 7,3 km,
- pasy autobusowo-rowerowe – 0,7 km,
- ciągi pieszo-jezdne (drogi bez chodnika i pobocza, z ograniczonym ruchem pojazdów mechanicznych) – 12,2 km,

- ulice z uspokojonym ruchem, o dopuszczalnej prędkości maksymalnej nie większej niż 30 km/h – 440,1 km,
- ulice jednokierunkowe z dopuszczonym ruchem rowerów "pod prąd" – 47,5 km.

Podsystem głównych ciągów pieszych łączy najważniejsze punkty zainteresowań mieszkańców i turystów w ramach poszczególnych dzielnic i jednostek urbanistycznych. Jest zintegrowany z systemem przestrzeni publicznych, które są głównymi miejscami percepcji miasta. Podsystem ciągów pieszych jest przystosowany dla osób niepełnosprawnych.

Przez teren Gdyni przebiegają cztery piesze szlaki turystyczne. Znajduje się tu blisko 73 km dwukierunkowych ścieżek rekreacyjnych, które przebiegają istniejącymi drogami leśnymi. Obowiązuje na nich ruch prawostronny, a pierwszeństwo mają piesi. Ponadto, obok leśnych ścieżek rekreacyjnych, na terenie Gdyni znajduje się również ok. 56 km ścieżek rowerowych.

Sopot posiada wydzielony obszar ruchu pieszego wzdłuż ul. Bohaterów Monte Cassino od mola do Opery Leśnej stanowiący jedną z głównych jego atrakcji. W obszarze miasta istnieje wydzielony ciąg rowerowy w pasie rekreacji nadmorskiej z powiązaniem ciągu rowerowego prowadzącego do Brzeźna w Gdańsku. Poza tym obszarem wykonany jest fragment ścieżki rowerowej przy Al. Niepodległości od węzła Malczewskiego w kierunku Gdyni do granicy miasta, kontynuowany na terenie Gdyni. Przewiduje się rozbudowę układu ścieżek rowerowych w celu stworzenia możliwości połączeń poprzecznych i podłużnych na całym obszarze miasta.

2.2. Analiza potrzeb transportowych

Na tle innych centralnych i południowych regionów Polski i UE dostępność transportowa województwa pomorskiego jest niska. Wynika ona z niskiej jakości techniczno-funkcjonalnej krajowej infrastruktury transportowej, a przede wszystkim – braku linii kolejowych wysokich prędkości i dróg szybkiego ruchu. Postępującą poprawę dostępności w powiązaniach międzynarodowych obserwuje się w wyniku systematycznego uruchamiania linii lotniczych z Gdańska do miast europejskich. Obecna poprawa dostępności jest wynikiem przede wszystkim dynamicznego rozwoju transportu powietrznego. Cechą wyróżniającą województwo pomorskie w skali kraju są przewozy morską żeglugą promową. Zróżnicowanie dostępności transportowej wewnątrz województwa objawia się zbyt długim czasem podróżowania pomiędzy zachodnimi i południowo-wschodnimi rejonami, a Aglomeracją Trójmiejską, także pomiędzy ośrodkami regionalnymi pierwszego rzędu, a otaczającymi je powiatami. Prawie połowa powierzchni województwa charakteryzuje się średnim czasem dostępności do stolicy województwa wynoszącym ponad 90 minut. Czas dojazdu do Gdańska z ośrodków regionalnych Słupsk, Chojnice i Kwidzyn wynosi ponad dwie godziny zarówno samochodem, jak i koleją. Wynika to z niskiego standardu regionalnej infrastruktury transportowej oraz zatłoczenia w obszarze centralnym aglomeracji. W całym tym obszarze, stanowiącym główny węzeł transportowy regionu, następuje

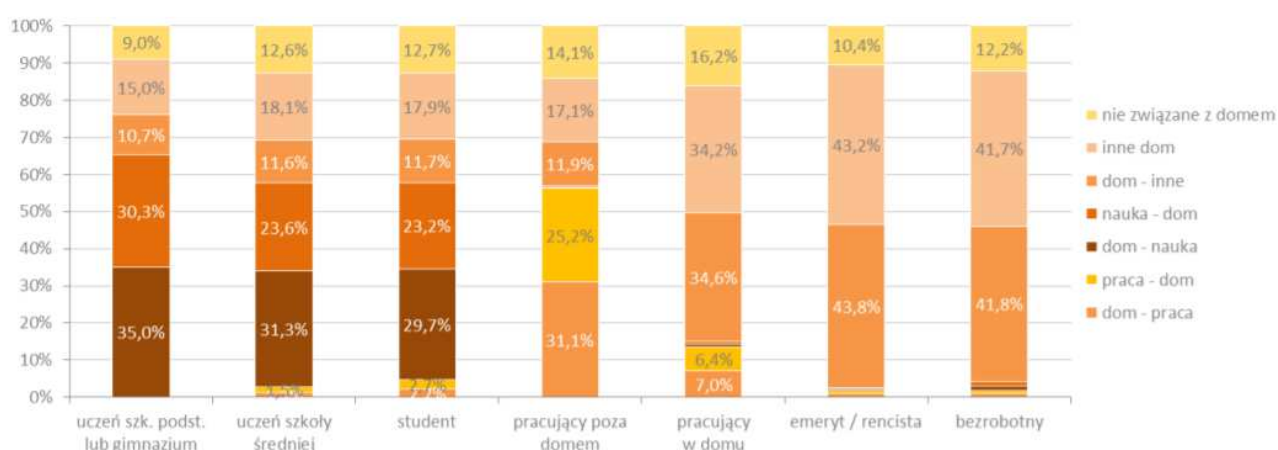
wydłużanie się czasu podróżowania pomiędzy jego rejonami (dzielnicami) i czasu dojazdu do portów morskich w Gdańsku i Gdyni. Dalszy wzrost natężeń ruchu będzie miał wpływ na wydłużanie się tego czasu w całym województwie.

Potrzeby ludności w zakresie transportu zostały zdefiniowane w szeregu dokumentów o charakterze strategicznym. Zgodność przedmiotowego Projektu z wskazanymi w nich kierunkami i planami na poziomie kraju, regionu i aglomeracji zostały przedstawione w kolejnym rozdziale niniejszego opracowania.

W typowym dniu roboczym ponad 90% mieszkańców OM w wieku od 13 lat odbywa przynajmniej jedną podróż, jednak najczęściej badani odbywają dwie podróże. Udział osób najbardziej ruchliwych, wykonujących w ciągu dnia pięć lub więcej podróży oscyluje wokół 4%. Wskaźnik ruchliwości dla mieszkańców Obszaru Metropolitalnego wynosi 2,36 (w tym 2,42 dla mieszkańców Trójmiasta oraz 2,30 dla mieszkańców pozostałego obszaru). Z przedstawionych danych wynika, iż w typowym dniu roboczym mieszkańcy OM (w wieku od 13 lat) wykonują około 1,3 mln podróży. Największą grupę wśród niepodróżujących stanowią emeryci i renciści. Najczęściej wymienianymi powodami nie odbycia żadnej podróży były brak potrzeby podróżowania (ponad połowa wskazań) oraz choroba (około jednej czwartej wskazań)¹.

Motywacje podróży związane są najczęściej z domem – dojazd z domu do pracy, szkoły lub miejsca załatwiania spraw bądź powrót z pracy, szkoły, sklepu itp. do domu. Motywacje podróży są ściśle uzależnione od wieku oraz sytuacji zawodowej badanych. Uczniowie i studenci większość podróży odbywają do lub ze szkoły, osoby pracujące poza domem odbywają przede wszystkim podróże na trasie dom - praca i z powrotem. Osoby niepracujące najwięcej podróży odbywają w związku z innymi motywacjami, takimi jak zakupy, usługi czy załatwianie spraw w urzędach.

Rysunek 7: Motywacje podróży mieszkańców Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot



Źródło: Strategia transportu i mobilności Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot do roku 2030

Największa ilość podróży mieszkańców OM wykonywana jest w obrębie jednej gminy, takie podróże stanowią aż 69% wszystkich podróży mieszkańców Obszaru Metropolitalnego.

¹ Strategia transportu i mobilności Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot do roku 2030

Najpopularniejszym środkiem transportu jest samochód osobowy, spośród wszystkich podróży, około 43 % podróży odbywa się tym środkiem transportu (w tym około 36% jako kierowca oraz ponad 7% jako pasażer).

Tabela 11: Liczba samochodów osobowych w latach 2009-2015

Wyszczególnienie (w szt.)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Województwo pomorskie	966 076	1 011 122	1 066 477	1 107 250	1 150 847	1 193 806	1 237 891
Miasto Gdańsk	212 639	218 911	228 669	234 164	241 608	250 545	255 176
Miasto Gdynia	109 153	111 966	117 153	120 321	124 687	129 014	134 218
Miasto Sopot	24 666	25 054	25 337	26 017	26 629	26 490	26 904
Powiat kartuski	56 694	60 284	64 529	67 190	70 304	73 557	76 996

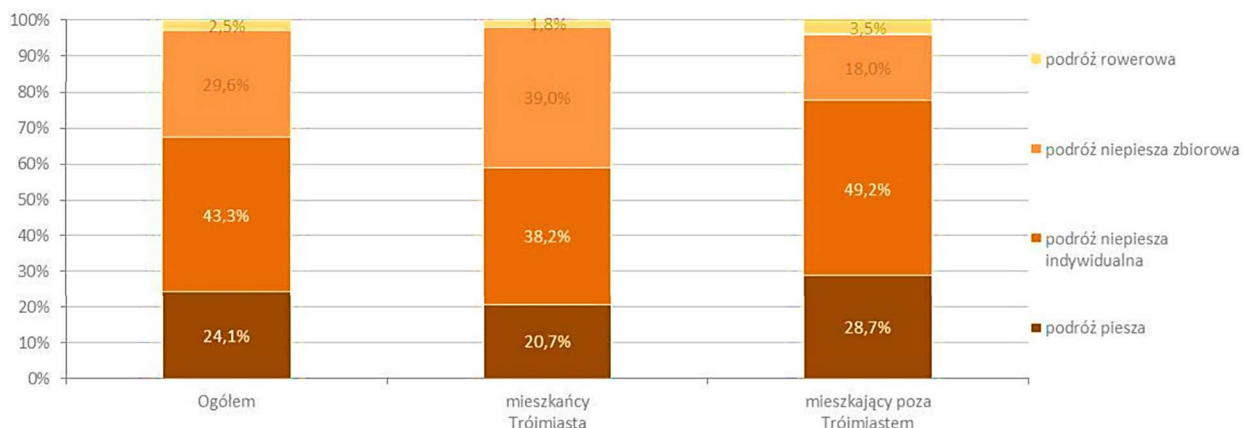
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W województwie pomorskim 72% gospodarstw domowych posiada co najmniej jeden samochód osobowy, a liczba średnia liczba samochodów przypadająca na gospodarstwo domowe wynosi 1. W powiatach gdzie występuje słaba obsługa transportu zbiorowego liczba samochodów przypadająca na gospodarstwo domowe jest wyższe od średniej. Liczba samochodów w województwie pomorskim wskazuje tendencję rosnącą, w 2015 roku wzrosła o 28% (w porównaniu do roku 2009). Dynamika wzrostu we wszystkich analizowanych powiatach jest wysoka i wynosi od 9% w Sopocie do 36% w powiecie kartuskim.

Średnie napełnienie samochodu osobowego w podróżach wynosi 1,54% (1,62% w gminach położonych poza Trójmiastem oraz 1,45% wśród mieszkańców Trójmiasta).

Niemal 25% podróży w obrębie OM odbywa się pieszo a 13% autobusami komunikacji miejskiej. Łącznie około 40% podróży odbywa się komunikacją indywidualną a 38% komunikacją zbiorową. Mieszkańcy obszarów położonych poza trójmiastem znacznie częściej podróżują komunikacją indywidualną (50%) oraz rzadziej wykorzystują komunikację zbiorową, która stanowi jedynie 23% wszystkich podróży.

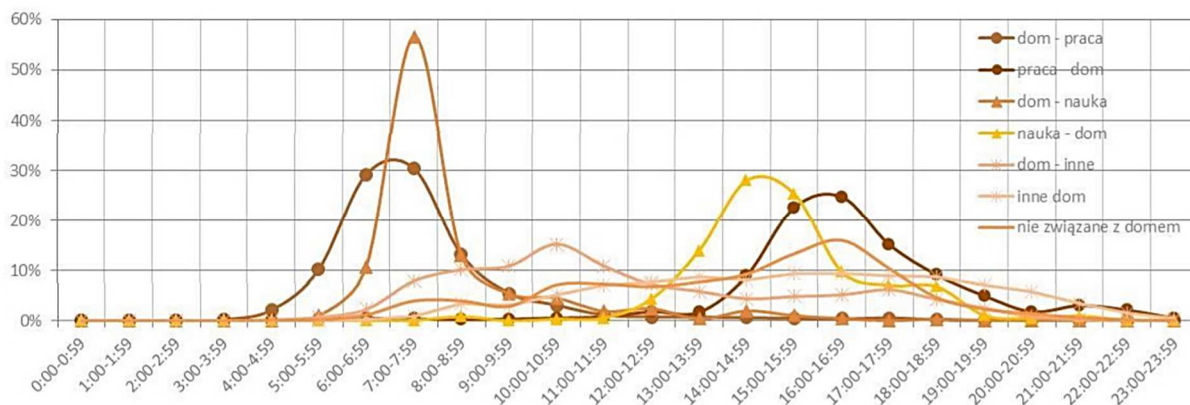
Rysunek 8: Podział zadań przewozowych



Źródło: Strategia transportu i mobilności Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot do roku 2030

Intensywność podróży jest zróżnicowana w zależności od pory dnia. Poranny szczyt transportowy rozpoczyna się o godzinie 6 i trwa niemal do godziny 9, w tym przedziale czasowym rozpoczyna się około 22% wszystkich podróży, w czasie szczytu popołudniowego (od godziny 14 do niemal 19) odbywa się aż 38% wszystkich podróży mieszkańców Obszaru Metropolitalnego.

Rysunek 9: Rozkład dobowy podróży w podziale na motywacje podróży



Źródło: Strategia transportu i mobilności Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot do roku 2030

Na potrzeby przygotowania Strategii transportu i mobilności Obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia – Sopot do roku 2030 przeprowadzono badania ankietowe dotyczące zachowań transportowych mieszkańców Obszaru Metropolitalnego. Do największych niedogodności wymienionych przez podróżujących komunikacją zbiorową wymieniono:

- zatłoczenie w pojeździe (31,4%),
- czas oczekiwania na przystanku (27,8%),

- częstotliwość kursowania (22,6%),
- konieczność przesiadania się (21,3%),
- czas trwania podróży (21,1%),
- brak biletu metropolitalnego (5,4%).

Na podstawie przedstawionych badań można stwierdzić, iż odsetek mieszkańców korzystających z transportu zbiorowego jest zbyt niski w stosunku do transportu indywidualnego. Analizując przepływy ludności między powiatami, należy zaznaczyć, że o wyborze miejsca zatrudnienia poza własnym powiatem decyduje w głównej mierze jego bliskość przestrzenna. Dlatego ważne jest tworzenie efektywnych połączeń komunikacyjnych pomiędzy sąsiadującymi ze sobą powiatami.

2.3. Analiza bieżącej podaży na usługi transportowe

Sieć linii transportu zbiorowego w obszarze OM składa się z linii kolejowych i autobusowych oraz dodatkowo lokalnie na obszarze Trójmiasta z linii tramwajowych (Gdańsk) i trolejbusowych (Gdynia i Sopot), a także tramwajów wodnych funkcjonujących sezonowo.

Transport kolejowy

Obecnie na obszarze OM na czternastu liniach kolejowych wykonywane są całoroczne przewozy pasażerskie oraz dodatkowo w okresie wakacyjnym na trzech liniach kolejowych uruchamiane są pociągi sezonowe:

Natomiast na linii kolejowej nr 249 Gdańsk Główny – Gdańsk Brzeźno między stacją kolejową Gdańsk Główny a przystankiem osobowym Gdańsk Stadion Expo ruch pasażerski ma charakter okazjonalny.

W oparciu o użytkowaną sieć kolejową w OM wykształciła się siatka regionalnych połączeń pasażerskich składająca się z jedenastu głównych relacji. Szkielet pomorskiej siatki regionalnych połączeń kolejowych tworzą trzy relacje:

- Gdynia – Sopot – Gdańsk – Pruszcz Gdański – Tczew – Malbork – Stare Pole – (Elbląg),
- Gdynia – Sopot – Gdańsk – Pruszcz Gdański – Tczew – Smętowo – (Laskowice Pomorskie),
- Gdańsk – Sopot – Gdynia – Wejherowo – Lębork – Słupsk.

Na stacjach węzłowych łączą się z nimi pozostałe relacje, a za ich pośrednictwem kolejne. Oznacza to, że pomorska siatka regionalnych połączeń kolejowych funkcjonuje w układzie hierarchicznym. Dlatego duży wpływ na jej sprawne funkcjonowanie mają również relacje Tczew – Starogard

Gdański – Chojnice i Gdynia – Kościerzyna oraz stacje kolejowe Gdynia Główna, Tczew, Malbork i Słupsk.

Na obszarze OM wszystkie miasta na prawach powiatu za wyjątkiem Nowego Dworu Gdańskiego objęte są siatką całorocznych, regionalnych połączeń kolejowych. Do Nowego Dworu Gdańskiego w okresie wakacyjnym uruchamiane są pociągi sezonowe.

Regionalny transport kolejowy zapewnia bezpośredni dojazd do Gdańska i Gdyni mieszkańcom Malborka, Tczewa, Pruszcza Gdańskiego, Sopotu, Gdyni, Wejherowa, Lęborka.

Kluczowego znaczenia dla rozwoju pasażerskiego transportu kolejowego w obrębie OM nabiera Pomorska Kolej Metropolitalna, której jednym z założeń jest obsługa transportowa dzielnic i osiedli tzw. Górnego Tarasu Gdańska i Gdyni. Pomorska Kolej Metropolitalna, funkcjonująca na zasadach zbliżonych do systemu Szybkiej Kolei Miejskiej, przez możliwość szybkiego dotarcia pociągów z Gdańska do Kościerzyny i Kartuz ma szansę przyczynić się do jeszcze większej integracji obszarów OM ze sobą, a nawet do jego rozszerzenia.

Transport autobusowy:

Bezpośrednie połączenia autobusowe z Trójmiastem są realizowane z większości gmin w obszarze OM. Brak tego rodzaju relacji zaobserwowano w gminach położonych w południowej części powiatu tczewskiego oraz północnej części Obszaru Metropolitalnego.

Pod względem autobusowej międzygminnej oferty przewozowej mierzonej średnią liczbą kursów przypadającą na jedną gminę, poza Trójmiastem najbogatsza oferta występuje w gminach: Tczew, Malbork, Pruszcz Gdański, Kartuzy, Żukowo. Najmniejszą liczbę kursów międzygminnych odnotowano w gminach Łęczycze, Krynica Morska, Sztutowo, Morzeszczyn (poniżej 25 kursów na gminę w ciągu doby).

Miejski transport zbiorowy funkcjonuje w Gdańsku, Sopocie, Gdyni, Pruszczu Gdańskim, Wejherowie, Rumi, Redzie, Tczewie, Lęborku oraz Malborku. Część z tych miast nie posiada jednak własnych jednostek organizacyjnych odpowiedzialnych za organizowanie usług publicznego transportu zbiorowego i korzysta z usług miast sąsiadujących. Do takich miast zaliczają się Sopot, Pruszcz Gdański, Rumia i Reda.

Szczegółowe informacje dotyczące podaży na usługi transportowe znajduje się w rozdziale 4. Analizy marketingowe i ruchowe wariantów inwestycyjnych.

2.4. Analiza bieżącego popytu na usługi transportowe

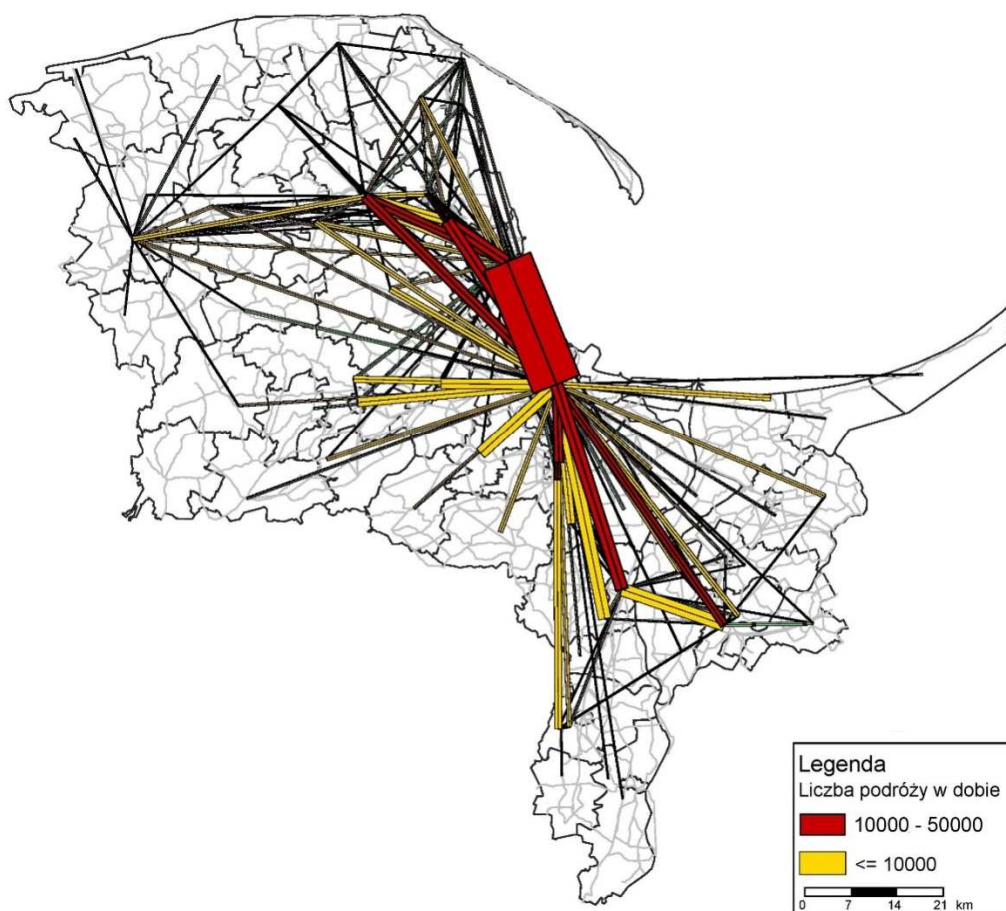
Bieżący popyt kreowany jest przez istniejącą sieć transportu zbiorowego, która została przedstawiona w poprzednim podrozdziale. Badania przeprowadzone na przełomie 2014 i 2015

roku dowodzą, że w obszarze analizy zdecydowanie największa liczba podróży wykonywana jest między Gdańskiem i Gdynią.

Spośród wszystkich realizowanych podróży ponadgminnych realizowanych transportem zbiorowym w OM największy potok podróżnych kształtuje się wzdłuż linii kolejowych, co obrazuje więźba podróży transportem zbiorowym przedstawiona na poniższym rysunku.

Rysunek 10. Więźba podróży transportem zbiorowym

Więźba podróży transportem zbiorowym w dobie



Źródło: Opracowanie własne

Na tle wszystkich podróży szczególnie wyróżniają się relacje pomiędzy miastami Trójmiasta oraz związane z Trójmiastem. Największe potoki podróżnych związanych z Trójmiastem występują w relacjach z: Tczewą, Pruszczą Gdańską, Rumi, Redy i Wejherową.

Potwierdzeniem powyższych wniosków jest zestawienie najbardziej obciążonych odcinków sieci kolejowej, na której największe potoki podróżnych skoncentrowane są w relacjach, które przebiegają głównie przez ośrodki centralne (miasta powiatowe) na danym obszarze. Dodatkowym czynnikiem generującym popyt jest bezpośrednie połączenie aglomeracją. Największymi potokami pasażerów charakteryzują się następujące odcinki: Gdynia – Gdańsk – Tczew – Malbork, Słupsk – Lębork – Wejherowo – Gdynia – Gdańsk, Tczew – Smętowo, Tczew – Chojnice, Gdynia – Hel, Gdynia

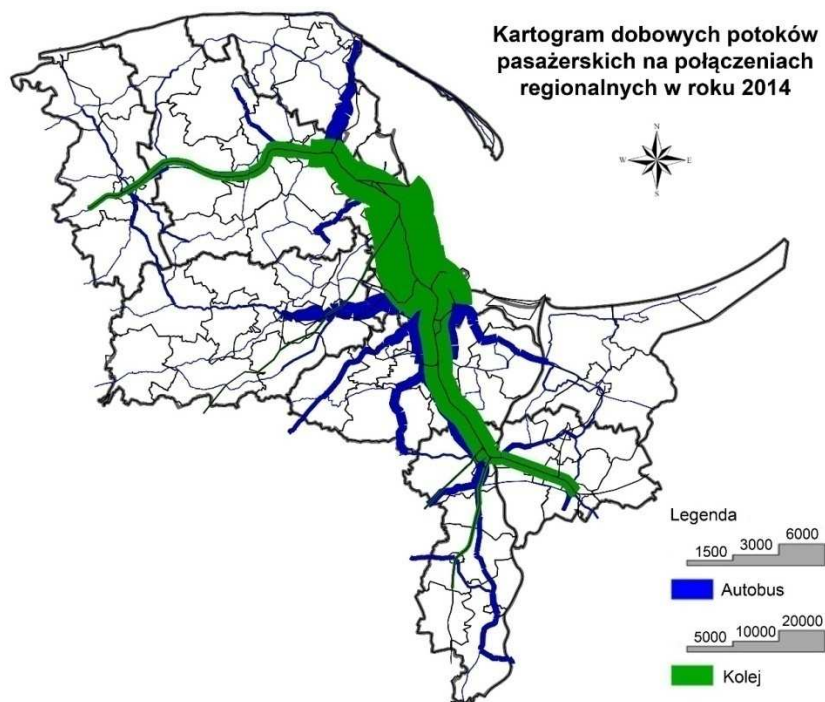
– Kościerzyna. Pozostałe relacje wykazują raczej niewielki potok podróżnych. Spośród miast organizujących miejski transport zbiorowy największą liczbę pasażerów przewiezionych w roku 2014 odnotowano w Gdańsku. Gdańsk jest jednym z nielicznych miast w Polsce, w którym w ostatnich latach odnotowuje się wzrostowy trend pod względem liczby przewiezionych pasażerów.

Tabela 12. Liczba przewiezionych pasażerów w roku 2014

Miasto/Operator	Liczba pasażerów przewiezionych w roku 2014 [mln]
Gdańsk	170,9
Gdynia	88,2
Wejherowo	5,7
Tczew	5,2
Malbork	1,3
Lębork	1,1
SKM	35,7

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 11. Kartogram dobowych potoków pasażerskich na połączeniach regionalnych



Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 12. Kartogram napełnień transportu zbiorowego w połączeniach międzypowiatowych [poj./24h]



Rysunek 13. Kartogram napełnień transportu autobusowego w połączeniach międzypowiatowych [poj./24h]



Kartogram napętnień kolejowego regionalnego transportu zbiorowego na połączeniach międzypowiatowych [Pas./24h]

Stan istniejący

Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej - Politechnika Gdańska | mgr inż. Krystian Birr, mgr Tomasz Budziszewski, mgr inż. Wojciech Kuśta

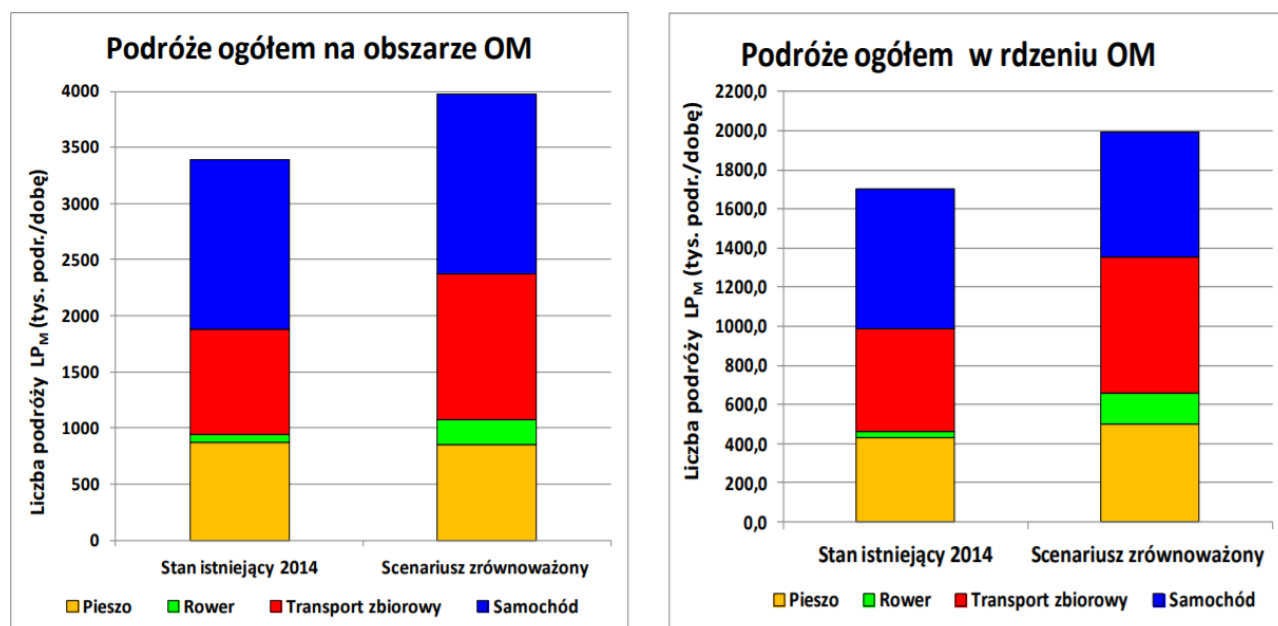
- Kontrakt Terytorialny dla Województwa Pomorskiego,
- Regionalne Programy Strategiczne,
- Dokument Implementacyjny do Strategii Rozwoju Transportu,
- Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2020,
- Wieloletni Program Inwestycji Kolejowych,
- wieloletnie programy inwestycyjne,
- Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Obszaru Metropolitalnego Zatoki Gdańskiej na lata 2014 – 2020,
- Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla województwa pomorskiego,
- plany zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla powiatów wchodzących w skład OM.

Zgodnie z zapisami *Strategii Transportu i Mobilności obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot do roku 2030, analizy możliwości rozwoju systemu transportowego Obszaru Metropolitalnego*, w okresie strategicznym do roku 2030 prognozuje się wzrost PKB, który przekładać się będzie na dobra sytuację społeczno-gospodarczą a dostępne środki inwestycyjne, w tym te pochodzące z UE determinują zdolność do realizacji projektów infrastrukturalnych.

Rekomendowanym scenariuszem rozwoju systemu transportu metropolitalnego (STM) jest scenariusz zrównoważony, który zakłada rozwój poszczególnych rodzajów transportu, zapewnienie odpowiedniego rozwoju sieci transportowej oraz środków transportu. W wyniku realizacji tego scenariusza zakłada się:

- zmianę zachowań transportowych – zmniejszenie udziału samochodu osobowego na rzecz zwiększenia udziału transportu zbiorowego,
- zwiększenie liczby podróży przy jednoczesnym obniżeniu czasu podróży oraz wzroście poziomu bezpieczeństwa
- zwiększenie udziału podróży pieszych i rowerowych w rdzeniu OM.

Rysunek 15: Liczba realizowanych i prognozowanych rodzajów podróży



Źródło: *Strategia Transportu i Mobilności obszaru Metropolitalnego Gdańsk-Gdynia-Sopot do roku 2030, analizy możliwości rozwoju systemu transportowego Obszaru Metropolitalnego*

Do potencjalnych inwestycji realizowanych w ramach scenariusza zrównoważonego zaliczyć można m.in. realizację najważniejszych inwestycji drogowych i szynowych ze względu na zwiększenie dostępności obiektów o znaczeniu ponadregionalnym (w tym np. porty), inwestycje mające na celu poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego, warunków życia mieszkańców, warunków ruchu, inwestycje wpływające na poprawę środowiska oraz inwestycje wpływające na efektywność (zmniejszenie czasu podróży).

3. ANALIZA TECHNICZNA ISTNIEJĄCEGO STANU INFRASTRUKTURY



3.1. Analiza stanu technicznego istniejącej infrastruktury kolejowej

Przedmiotem niniejszego Projektu jest elektryfikacja linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej, linii 248 oraz 253, które zostały wybudowane w latach 2013-2015 w ramach projektu „Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej”. Faza II – realizacja przedsięwzięcia”, oraz budowa przystanku osobowego. Ruch pociągów na tych liniach rozpoczął się dnia 1 września 2015 roku. Ze względu na to, iż przedmiotowa linia jest jedną z najnowszych w Polsce jej stan techniczny jest bardzo dobry, potwierdzają to pomiary wykonane w czerwcu 2016 roku. Pomiary miały na celu określenie podstawowych parametrów torów szynowych tj, szerokość toru, przechyłki, wichrowatość toru, nierówności pionowych i poziomych toków szynowych, pomiary nie wykazały żadnych usterek ani zagrożeń, a wszystkie badane parametry były w normie.

W poniższej tabeli przedstawiono najważniejsze dane techniczne linii.

Tabela 13: Charakterystyka linii nr 248 i 253

Cecha	Wartość
Kategoria linii	wg TSI VIIP wg EN A-120
Liczba torów	Dwutorowa (linia 248): w zarządzie PKM: - Tor 1 km -0,368 - 18,247 - Tor 2 km -0,266 - 18,050 W zarządzie PKP PLK: - Tor 1 – 1,204 – 18,182 - Tor 2 – 1,429 – 17,985 Jednotorowa, w zarządzie PKM: - Linia 253: km 0,000 – 1,356
Elektryfikacja	Niezelektryfikowana
Szerokość toru	Normalnotorowa
Prędkości konstrukcyjne	120 km/h pasażerskie (łącznie 100 km/h) 80 km/h towarowe

Źródło: opracowanie własne

W obrębie linii kolejowej nr 248 znajduje się 8 przystanków pasażerskich:

- Gdańsk Strzyża,
- Gdańsk Niedźwiednik,
- Gdańsk Brętowo,
- Gdańsk Jasień,
- Gdańsk Kiełpinek,

- Gdańsk Matarnia,
- Gdańsk Port Lotniczy,
- Gdańsk Rębiechowo.

Oprócz przystanków pasażerskich na linii PKM znajduje się stacja techniczna do zmiany kierunku jazdy pociągów, budynek Lokalnego Centrum Sterowania Ruchem. Łącznie w obrębie przedmiotowych linii znajduje się 41 obiektów inżynierskich, w tym 17 wiaduktów kolejowych, 5 wiaduktów drogowych, 4 kładki dla pieszych oraz 15 przepustów i przejść pod torami.

Analiza stanu istniejącego w obrębie przystanku:

Istniejąca mała architektura

W stanie istniejącym na terenie inwestycji znajduje się przejście podziemne pod torami kolejowymi wraz ze schodami dwubiegowymi o szerokości 4,5 m. Pochwyty wykonane są ze stali nierdzewnej. Istniejące mury oporowe, zabezpieczone są barierkami stalowymi o wysokości 110 cm. W sąsiedztwie schodów zlokalizowana jest pochylnia o szerokości 3 m. Od strony wschodniej na murach oporowych nasypu zlokalizowane są końcowe panele ekranów akustycznych które przeznaczone są do pozostawienia.

Istniejący układ konstrukcyjny

W stanie istniejącym na terenie inwestycji znajdują się:

- żelbetowa konstrukcja tunelu,
- żelbetowa konstrukcja pochylni spełniająca równocześnie funkcję muru oporowego,
- żelbetowe schody posadowione na gruncie.

Konstrukcja przejścia podziemnego to zamknięta rama żelbetowa o grubości dna wynoszącej 60cm, ścian 50cm oraz stropu do 50 do 57cm. Obiekt posadowiono bezpośrednio na warstwie korka betonowego.

Mury oporowe zlokalizowane po obu stronach torowiska podzielono na sekcje o zmiennej długości. Mury sekcji P2 i P3 (wg nazewnictwa z projektu wykonawczego) wykonstruowano w kształcie litery „L”. Mury P1 wykonano w kształcie odwróconej litery „T”.

Schody zejściowe do przejścia podziemnego wykonstruowano w przekroju poprzecznym w kształcie litery „U”.

Na schodach wykonano nawierzchnię antypoślizgową z żywicy syntetycznych.

Na górze murów oporowych wykonano balustrady stalowe o wysokości $h=1,1$ m.

Bezpośrednio nad przejściem podziemnym, na belce gzymsowej zamontowano ekran przeciwhałasowy o wysokości $h=2,5$ m i $h=3,0$ m.

Istniejący układ drogowy

Na długości 30 m istniejąca ulica Szybowcowa jest ulicą jednojezdniową dwukierunkową o szerokości 6 m. W końcowym odcinku ulega zwężeniu do 4 m. Nawierzchnia ulicy Szybowcowej jest nawierzchnią bitumiczną. Po stronie zachodniej i wschodniej zlokalizowany jest chodnik o szerokości 2 m wykonany z kostki betonowej 10x20 cm. Dodatkowo po stronie wschodniej zlokalizowana jest ścieżka rowerowa o nawierzchni bitumicznej, której bieg kończy się w ulicy Szybowcowej.

Istniejące gazociągi

Przy projektowanym obiekcie w ciągu dawnego przebiegu ul. Szybowcowej usytuowany jest gazociąg D63 obecnie przechodzący pod torami PKM.

Istniejące wodociągi

W sąsiedztwie inwestycji po południowej stronie torów PKM usytuowany jest wodociąg DN150 wzdłuż ul. Szybowcowej wraz z odgałęzieniem DN100 pod torami w stronę ul. Słowackiego.

Istniejąca kanalizacja sanitarna

W ul. Szybowcowej o przebiegu z południa na północ (z przejściem pod torami kolejowymi PKM) usytuowany jest kanał sanitarny DN200, o spadku do kanałów w ul. Słowackiego.

Istniejąca kanalizacja deszczowa

Na wysokości inwestycji wzdłuż torowiska istnieją kanały deszczowe przechwytyjące wody z rowów przytorowych i odwodnienia istniejącego w ciągu ul. Szybowcowej przejścia podziemnego będące własnością PKM. Ponadto wzdłuż ul. Szybowcowej istnieje miejska kanalizacja deszczowa DN300 o przebiegu i spadku na zachód w stronę Portu Lotniczego.

Ślepy odcinek ul. Szybowcowej (między ul. Słowackiego a torami PKM) odwadniany jest krótkim sięgaczem do kanału deszczowego DN400 w ul. Słowackiego.

Istniejąca zielen

Inwentaryzację dendrologiczną przeprowadzono w maju 2017 r. W granicach planowanej Inwestycji łącznie zinwentaryzowano 8 pozycji. Na terenie PKM występują nowe nasadzenia krzewów liściastych o powierzchni ok. 60 m². Na działce przyległej do planowanego przystanku, znajduje się teren zalesiony z przewagą brzoź, a w obszarze pasa drogowego, na wysokości ul. Szybowcowej występuje jedno drzewo sosny pospolitej.

Istniejąca elektroenergetyczne linie kablowe

Na terenie objętym zakresem opracowania znajdują się sieci istniejące:

- linie kablowe SN-15 kV będące własnością PKM S. A.: linia 7ZSN relacja 5ST Kiełpinek – 8ST Rębiechowo, linia 9ZSN relacja 7ST Port Lotniczy – 6ST Matarnia LCS,
- linie kablowe nN-0,4 kV zasilające będące własnością PKM S. A.,

- linie kablowe oświetleniowe nN-0,4 kV będące własnością GZDiZ.

Istniejące oświetlenie

Na obszarze projektowanego przystanku znajduje się istniejące oświetlenie uliczne należące do Gdańskiego Zarządu Dróg i Zieleni, składające się ze słupów stalowych ocynkowanych parkowych lub ulicznych na wysięgnikach z oprawami LED. Tunel pod torowiskiem oświetlony jest przez istniejące oprawy LED zamontowane na ścianach.

W pobliżu przystanku znajduje się również oświetlenie ulicy Szybowcowej w posiadaniu GZDiZ.

Istniejąca sieć teletechniczna

Po obu stronach torowiska ułożona jest istniejąca sieć teletechniczna należąca do PKM S.A. składająca się z 3 rur HDPE 40/3,7. Ponadto na terenie objętym zakresem opracowania znajduje się maszt radiowy GSM należący do PKM S. A. połączony odgałęzieniem z siecią teletechniczną.

3.2. Analiza stanu istniejącego w zakresie organizacji ruchu oraz procesów technologicznych

Linia kolejowa PKM wyposażona jest w urządzenia sterowania ruchem kolejowym, znajdują się następujące systemy telekomunikacyjne²:

- System kierowania ruchem pociągów w oparciu o radiowy system GSM-R w LCS.
- Komunikacja pomiędzy dyżurnymi ruchu w LCS i stycznymi do LCS posterunkami, poprzez wydzieloną sieć łączności technologicznej.
- Sterowanie pociągami poprzez system ERTMS/ETCS poziomu 2. Nowe systemy radiowe bazujące na systemach ERTMS/GSM-R zapewnią radiową komunikację głosową pomiędzy dyżurnym ruchu w LCS, maszynistą i służbami eksploatacyjnymi na linii kolejowej oraz zapewnią kanał transmisji danych potrzebny do przesyłania informacji z radiowego centrum sterowania (RBC) do urządzeń sterowniczych w pociągach wyposażonych w ERTMS/ETCS.
- System informacji dla podróżnych zawierający tablice informacji wizualnej na stacjach oraz system megafonowy i zegary na wszystkich stacjach i przystankach.
- System telewizji użytkowej (Tvu) do monitorowania końca pociągu.
- Monitorowanie obiektów kolejowych.

Na liniach Pomorskiej Kolei Metropolitalnej 248 i 253 znajdują się cztery zdalnie sterowane posterunki ruchu:

² Charakterystyka techniczna linii PKM

1. Posterunek odgałęźny Brętowo
2. Posterunek odgałęźny Kiełpinek
3. Posterunek bocznicowy Gdańsk Firoga
4. Stacja Gdańsk Rębiechowo

Granica prowadzenia ruchu, w tym przy użyciu Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym (dalej ERTMS, dla poziomu 2-go tzw. granica Radio Block Center – RBC) pomiędzy LCS Gdańsk Główny (PLK) a LCS PKM są:

1. w kierunku stacji Gdańsk Osowa: semafony wyjazdowe X i Y (km 2,398 linii nr 248)
2. w kierunku stacji Gdańsk Wrzeszcz: semafony wjazdowe O i P (km 2,514 linii nr 248).

Granica prowadzenia ruchu pomiędzy LCS Gdańsk Osowa „Os” (PLK) a LCS PKM (w tym dla sterowania ERTMS - granicą RBC) są:

1. w kierunku Gdańska Osowej: semafony wjazdowe stacji Gdańsk Osowa: B (km 1,207 linii nr 253), E i F (km 17,837 linii nr 248),
2. w kierunku Gdańska Wrzeszcza: semafony wjazdowe U i W (km 16,533 linii nr 248) i Z (km 0,200 linii nr 253) stacji postojowej Gdańsk Rębiechowo.

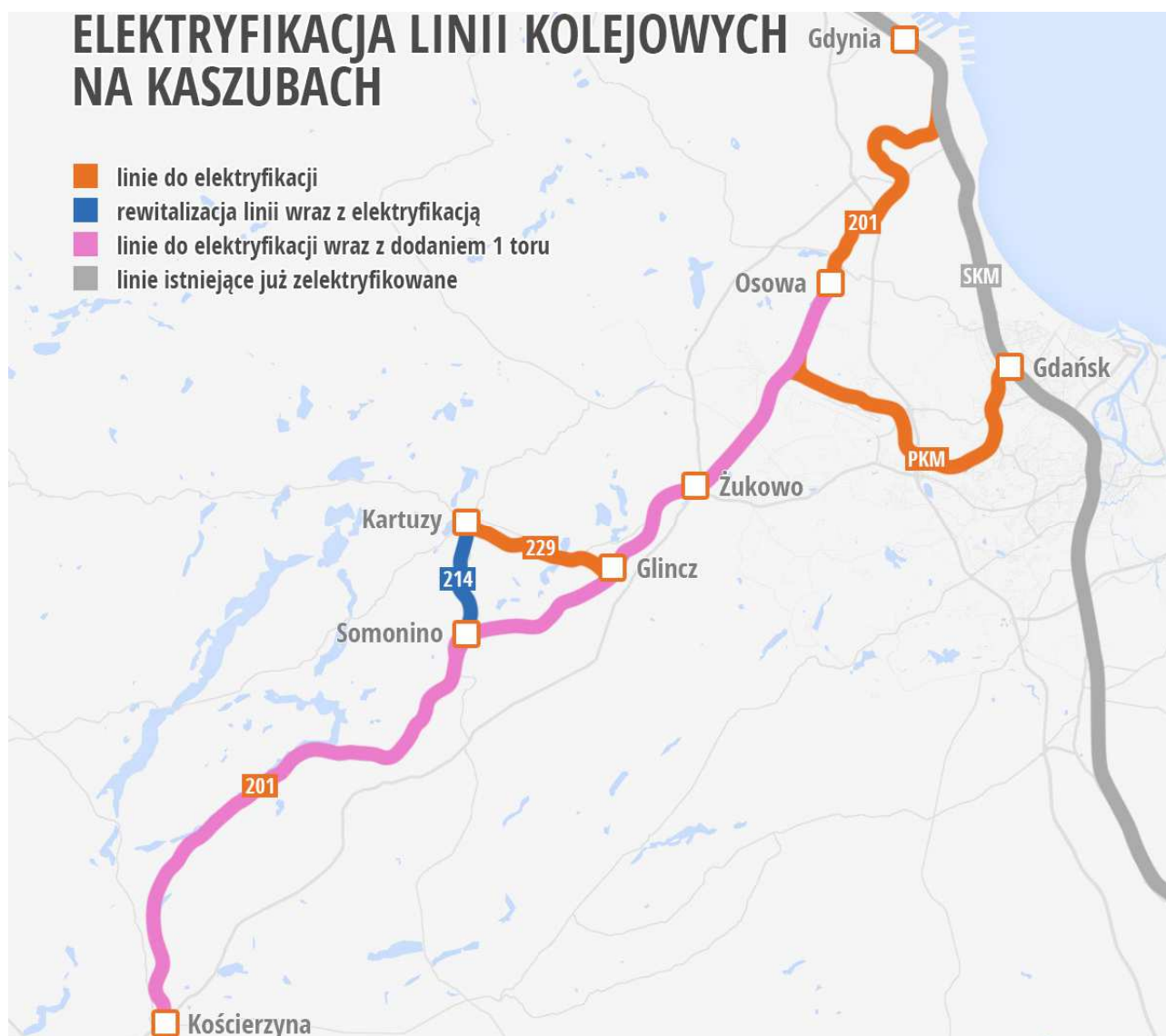
Sieć łączności cyfrowej GSM-R PKM jest rozszerzeniem standardu GSM o dodatkowe wymogi niezbędne w radiołączności kolejowej i jest w pełni zgodna ze specyfikacją Międzynarodowej Unii Kolejowej (UIC) co oznacza spełnienie wymagań łączności dla kolei europejskich w zakresie interoperacyjności. Sieć GSM-R zapewnia usługi głosowe (połączenia głosowe wybranych abonentów, publiczne połączenia głosowe związane z alarmowaniem, połączenia głosowe rozgłoszeniowe, połączenia głosowe grupowe oraz połączenia głosowe konferencyjne), transmisji danych (wiadomości tekstowe, ogólnych aplikacji danych, dla ERTMS/ETCS oraz dla GPRS z Zarządzaniem Zasobami Radiowymi i dla systemu ERTMS./ETCS), usługi dodatkowe (np. wyświetlanie identyfikacji użytkownika wywołującego i wywoływanego, realizację priorytetów pierwszeństwa), usługi specyficzne dla kolei (adresowanie funkcyjne wraz z rejestracją i wyrejestrowaniem, adresowanie zależne od lokalizacji, tryb manewrowy, kolejowe wywoływania alarmowe)³.

³ PKM Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiołączności

3.3. Podatność modernizacyjna linii kolejowych

Linia Pomorskiej Kolei Metropolitalnej projektowana była jako linia elektryczna oraz budowana z założeniem jej późniejszej elektryfikacji, jednakże ze względu na brak informacji w fazie przygotowania projektu o elektryfikacji linii 201 z Gdyni do Kościerzyny z którą łączy się linia PKM od strony lotniska postanowiono przełożyć w czasie elektryfikacji przedmiotowych linii. W ramach przeprowadzonych prac w ramach projektu "Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej”. Faza II – realizacja przedsięwzięcia" m.in. przygotowano miejsca pod przyszłe słupy trakcyjne.

Rysunek 16: Planowany zakres prac na linii PKM, 201, 2014 i 229



Źródło: <http://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Elektryfikacja-kolei-na-Kaszuby-100-km-sieci-trakcyjnej-i-dwa-tory-z-Trojmiasta-do-Koscierzyny-n95389.html#>

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. dnia 30 grudnia 2016 roku ogłosiły przetarg na „Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z pełnieniem nadzoru autorskiego na odc. linii kolejowych nr 201, 214 i 229” w ramach projektu pn.: „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto”, którego przedmiotem jest elektryfikacji 80 km linii na Kaszuby i dobudowania drugiego toru pomiędzy Kościerzyną a Gdańskiem Osową. Projekt będzie obejmował modernizację i elektryfikację pomorskich linii kolejowych z Kościerzyny do Gdyni (I.201) oraz odcinków pomiędzy Somoninem a Kartuzami (I.214) i Glinczem a Kartuzami (I.229). Szacunkowa wartość projektu wynosi 1,6 mld zł.

3.4. Analiza taboru

Na trasie Pomorskiej Kolei metropolitalnej kursuje 13 pojazdów spalinowych. Wszystkie z pojazdów są w dyspozycji przewoźnika obsługującego linię: PKP SKM Trójmiasto. Wśród parku taborowego znajdują się cztery typy spalinowych zespołów trakcyjnych:

- SA133 – 3 sztuki
- SA136 – 7 sztuk
- SA137 – 2 sztuki
- SA138 – 1 sztuka

Rysunek 17: SA133 i SA136 na trasie Pomorskiej Kolei Metropolitalnej



Źródło: <https://pl.wikipedia.org>

W kolejnej tabeli zaprezentowano najważniejsze informacje na temat taboru kursującego na linii Pomorskiej Kolei Metropolitalnej.

Tabela 14: Podstawowe dane zespołu trakcyjnego

Lp.	Seria	Numer	Rok produkcji	Producent	kategoria
1	SA133	29	2015	Pesa Bydgoszcz SA	poniżej 10
2	SA133	30	2015	Pesa Bydgoszcz SA	poniżej 10
3	SA133	31	2015	Pesa Bydgoszcz SA	poniżej 10
4	SA136	13	2015	Pesa Bydgoszcz SA	poniżej 10
5	SA136	14	2015	Pesa Bydgoszcz SA	poniżej 10
6	SA136	15	2015	Pesa Bydgoszcz SA	poniżej 10
7	SA136	16	2015	Pesa Bydgoszcz SA	poniżej 10
8	SA136	17	2015	Pesa Bydgoszcz SA	poniżej 10
9	SA136	18	2015	Pesa Bydgoszcz SA	poniżej 10
10	SA136	19	2015	Pesa Bydgoszcz SA	poniżej 10
11	SA137	1	2010	Newag SA	poniżej 10
12	SA137	2	2010	Newag SA	poniżej 10
13	SA138	1	2010	Newag SA	poniżej 10

Źródło: opracowanie własne

Pojemność poszczególnych pojazdów wynosi 250 osób w przypadku modelu SA133 (100 miejsc siedzących i 150 miejsc stojących), 350 osób w SA136 (150 miejsc siedzących oraz 200 miejsc stojących), 245 osób w SA137 (120 miejsc siedzących oraz 125 miejsc stojących) oraz 390 miejsc w SA138 (190 miejsc siedzących i 200 miejsc stojących).

Należy podkreślić iż operator linii nr 248 i 253 – PKP Szybka Kolej Miejska dysponuje elektrycznymi zespołami trakcyjnymi przeznaczonymi do obsługi przewozów aglomeracyjnych.

PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o. posiada cztery typy elektrycznych zespołów trakcyjnych (EN 57, EN 71, EW 58 i 31 WE) w łącznej liczbie 64 sztuk: 45 sztuk EN 57, 12 sztuk EN 71, 1 sztuka EW 58 oraz dwie sztuki nowych EZT 31 WE. W ramach projektu „Rozwój szybkiej kolei miejskiej w Trójmieście” zmodernizowano tabor obejmujący 22 eksploatowane jednostki EZT, w tym: 21 elektrycznych zespołów trakcyjnych EN 57 i 1 elektryczny zespół trakcyjny EN 71.

Szybka Kolej Miejska planuje powiększyć swój park taborowy o kolejne 10 nowych elektrycznych zespołów trakcyjnych przeznaczonych do obsługi przewozów aglomeracyjnych na trasie pomiędzy Gdańskiem Śródmieście a Lęborkiem. Elektryczne zespoły trakcyjne spełniać będą podstawowe warunki zwiększające jego funkcjonalność względem pasażerów.

Zakup taboru planowany jest na lata 2022-2023. Planowany do zakupu tabor będą stanowiły jednostki zespołów trakcyjnych - 10 sztuk taboru, każdy o pojemności około 900 miejsc każdy (siedzących i stojących łącznie) o długości nie większej niż długość użytkowa peronów (150 m).

4. ANALIZY MARKETINGOWE I RUCHOWE WARIANTÓW INWESTYCYJNYCH



4.1. Zbieranie danych

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest przeprowadzenie analiz i prognoz zmian w ruchu transportowym skoncentrowanym w otoczeniu linii kolejowej nr 248 Gdańsk Wrzeszcz – Gdańsk Osowa w wyniku powstania dodatkowego przystanku kolejowego o roboczej nazwie Gdańsk Firoga, usytuowanego ok. km 12,800 linii, w perspektywie 30 lat od złożenia wniosku aplikacyjnego o dofinansowanie unijne. W analizowanym okresie realizowane będą również inne inwestycje transportowe w obszarze oddziaływania, jak budowa nowych dróg, nowych linii tramwajowych, węzłów integracyjnych, elektryfikacja linii kolejowych.

Materiały wyjściowe:

Materiał wyjściowy stanowiły:

1. Plany Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego, Gdańsk
2. Gdańskie Badania Ruchu, 2016,
3. Plany Zagospodarowania Przestrzennego Gmin,
4. Strategia transportu i mobilności obszaru metropolitalnego do roku 2030, Gdańsk 2015
5. Pomiary natężenia ruchu pasażerskiego, 2016,
6. Pomiary natężenia ruchu drogowego, 2016,
7. Pomiary natężenia ruchu drogowego i pasażerskiego, FRIL, styczeń 2016,
8. Strategia transportu i mobilności Obszaru Metropolitalnego do roku 2030, Gdańsk 2015,
9. Regulamin przydzielania tras pociągów i korzystania z przydzielonych tras przez licencjonowanych przewoźników kolejowych w ramach rozkładu jazdy pociągów 2017/2018; PKM S.A. Gdańsk 2017,
10. Regulamin przydzielania tras pociągów i korzystania z przydzielonych tras pociągów przez licencjonowanych przewoźników kolejowych w ramach rozkładu jazdy pociągów 2017/2018 (tekst ujednolicony). PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.. Warszawa, grudzień 2016,
11. Studium Wykonalności dla zadania pn. „Dokumentacja przygotowawcza dla II etapu rewitalizacji i modernizacji Korytarza Kościerskiego wraz z modernizacją urządzeń srk oraz elektryfikacją odc. linii kolejowych nr 201, 214, 229 i linii PKM”.

Obszar analizy

Lokalizacja analizowanego obszaru

Analizowany obszar obejmuje w całości następujące jednostki administracyjne:

- Powiat gdański,
- Miasto Gdańsk,
- Miasto Sopot,
- Miasto Gdynia,
- Powiat wejherowski,
- Powiat kartuski.

4.1.1. Analizowane warianty

Wariant bezinwestycyjny

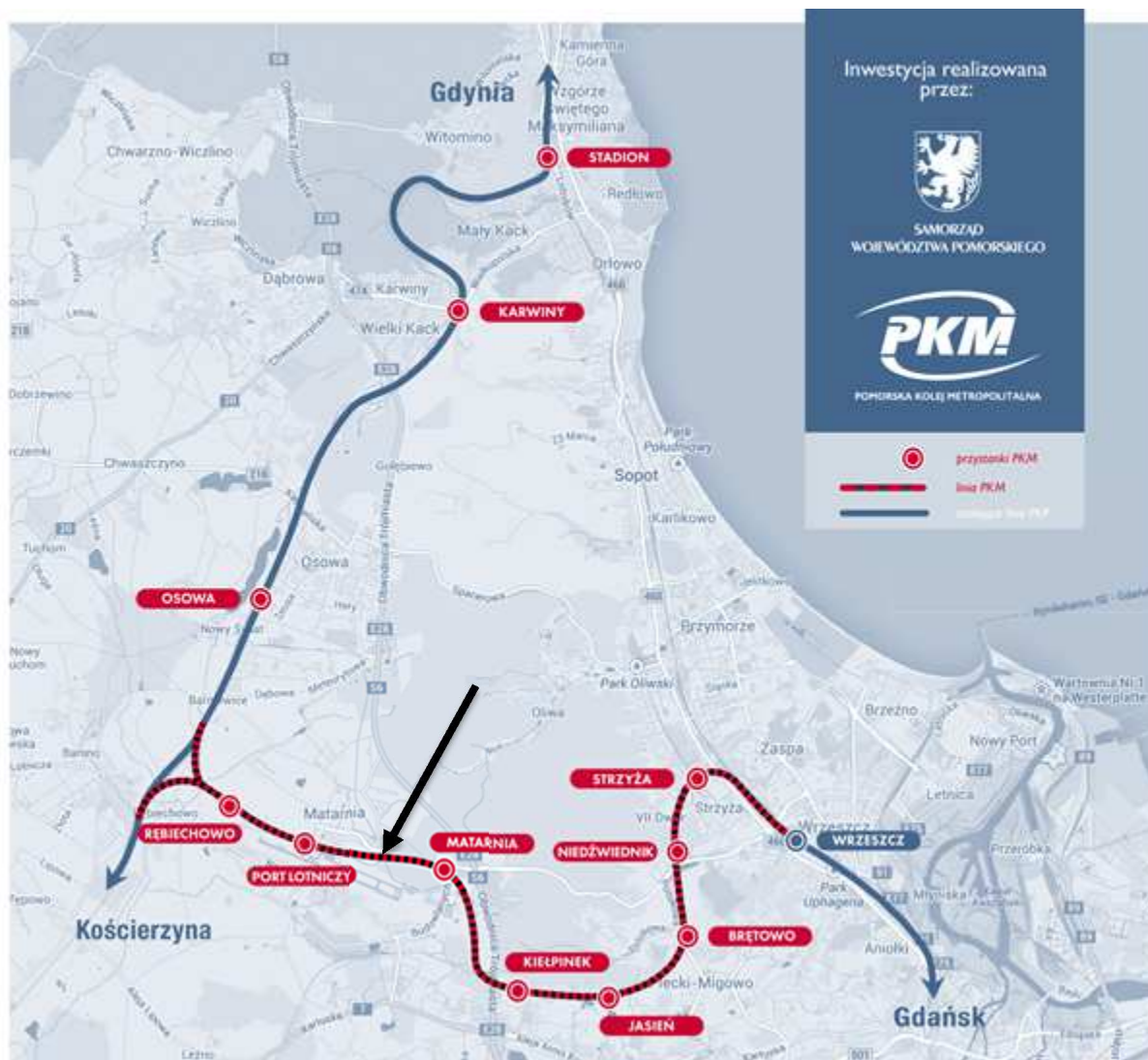
Jako bazowy do analiz przyjęto wariant bezinwestycyjny. Ogólne założenia wariantu:

- Elektryfikacja linii kolejowej nr 201 wraz z rozbudowa do dwutorowości i modernizacją systemu srk i telekomunikacyjnego,
- Utrzymanie obecnego układu sieci autobusowej i tramwajowej,
- Rozbudowa układu drogowego zgodnego ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego,
- Zmiana liczby ludności potencjałów ruchotwórczych, oszacowanych na podstawie danych GUS i planów zawartych w SUIKZP oraz MPZP,
- Zmiana zachowań użytkowników transportu (zmiana ruchliwości),
- Uruchomienie nowych odcinków sieci tramwajowej w ulicach Nowa Świętokrzyska, Nowa Warszawska, zgodnie z zakresem planu rozwoju transportu publicznego – trakcja szynowa.
- Budowa węzłów przesiadkowych i punktów integracyjnych na obszarze miast
- Rozbudowa systemu ITS,
- Rozbudowa dróg rowerowych
- Zakup taboru tramwajowego, autobusowego i trolejbusowego
- Zakup taboru przez spółkę PKP SKM w Tójmieście Sp. z o.o. do przewozów aglomeracyjnych

Wariant inwestycyjny

Wariant zakłada elektryfikację linii kolejowych nr 248 i nr 253 oraz budowę przystanku Gdańsk Firoga.

Rysunek 18: Lokalizacja przystanku Firoga na linii kolejowej nr 248



Źródło: PKM S.A.

4.2. Charakterystyka obszaru oddziaływania

4.2.1. Demografia

Demografia jest jedną z najbardziej istotnych determinant popytu na usługi transportowe. Podstawowymi czynnikami demograficznymi są:

- liczba mieszkańców;
- struktura wiekowa mieszkańców;

- aktywność zawodowa i edukacyjna mieszkańców, w tym liczba uczniów i studentów;
- wielkość i kierunki migracji;
- czynniki pochodne, takie jak liczba zarejestrowanych samochodów osobowych.

Liczbę mieszkańców, powierzchnię oraz gęstość zaludnienia w poszczególnych powiatach należących do OM przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 15: Liczba mieszkańców i gęstość zaludnienia w poszczególnych powiatach OM województwa pomorskiego – wg stanu na 31.12.2013 r.

Lp.	Powiat	Liczba mieszkańców [tys. osób]	Struktura [%]	Powierzchnia [km ²]	Struktura [%]	Gęstość zaludnienia [miesz./km ²]
1	m. Gdańsk	461,9	20,1	261,96	1,43	1 763,4
2	m. Gdynia	247,8	10,8	135,14	0,74	1 833,6
3	m. Sopot	37,7	1,6	17,28	0,09	2 180,6
4	gdański	106,4	4,6	793,75	4,33	134,0
5	kartuski	126,1	5,5	1 120,54	6,12	112,5
6	kościerski	71,7	3,1	1165,85	6,37	61
7	wejherowski	206,9	9,0	1 285,25	7,02	161,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W ciągu ostatnich 10 lat liczba mieszkańców OM województwa pomorskiego wzrosła o 5,9 %, wzrost ten występował we wszystkich powiatach ziemskich oraz w Gdańsku. Największy wzrost liczby mieszkańców zarejestrowano w powiatach: gdańskim, wejherowskim, kartuskim. W kolejnej przedstawiono zmiany w liczbie mieszkańców powiatów w OM województwa pomorskiego.

Tabela 16: Zestawienie liczby mieszkańców w poszczególnych powiatach OM województwa pomorskiego w latach 2003-2013

Lp.	Powiat	Liczba mieszkańców [tys. osób]				Zmiana liczby mieszkańców w latach 2004-2014	
		w roku 2004	w roku 2005	w roku 2010	w roku 2014	(tys.)	[%]
Trójmiasto							
1	m. Gdańsk	461,0	458,1	460,5	461,9	0,93	0,2
2	m. Gdynia	253,5	252,8	249,5	247,8	-5,71	-2,3
3	m. Sopot	41,0	40,1	38,9	37,7	-3,34	-8,1
4	gdański	81,7	84,7	98,4	106,4	24,68	30,2
5	kartuski	105,4	108,6	119,5	126,1	20,70	19,6
6	kościerski	66,6	66,7	69,2	71,7	5,1	8,1
7	wejherowski	176,2	180,7	199,0	206,9	30,64	17,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na podstawie danych z GUS przedstawiono także prognozę liczby mieszkańców do roku 2025, zbudowano w oparciu o obliczenia GUS korygując ją o odchylenie stanu rzeczywistego w roku 2013 od stanu prognozowanego. Prognoza zakłada utrzymanie się tendencji migracji do powiatów graniczących z Trójmiastem. Liczba mieszkańców w 2013 roku w obszarze województwa pomorskiego jest wyższa od przedstawionej w prognozach opracowanych przez GUS (gdzie bazą był rok 2007). W Tabl. 4.3 przedstawiono zmiany w liczbie mieszkańców powiatów w OM województwa pomorskiego. Prognozy przewidują wzrost liczby mieszkańców obszaru o 2,9 %. Największy wzrost liczby ludności zanotują powiaty gdański, wejherowski i kartuski. Największego zmniejszenia liczby mieszkańców można się spodziewać w miastach Sopot i Gdynia. Stąd należy spodziewać się zwiększenia liczby podróży pomiędzy obszarami należącymi do otoczenia Metropolii i jej trzonu.

Wraz ze zmianą liczby ludności nastąpi także zmiana w strukturze mieszkańców województwa pomorskiego. W 2013 roku 20% mieszkańców to osoby w wieku przedprodukcyjnym, których mobilność jest ograniczona. W wieku produkcyjnym, znajdowało się 64% społeczeństwa, a w wieku poprodukcyjnym, których mobilność jest najczęściej zmniejszona, często też doświadczają ograniczeń w swobodzie poruszania się, stanowili 16% ogółu mieszkańców. Prognozy GUS przewidują w kolejnych latach wzrost udziału ludności w wieku poprodukcyjnym do 23 % w roku 2025 i spadek udziału ludności w wieku produkcyjnym do 57%. Malejąca dzietność rodzin i wydłużająca się średnia długość życia powodują stałe zmiany w strukturze polskiego społeczeństwa. Maleje systematycznie udział mieszkańców młodych, w wieku przedprodukcyjnym, a udział osób w wieku poprodukcyjnym stale rośnie.

Tabela 17: Prognoza liczby mieszkańców w poszczególnych powiatach OM województwa pomorskiego na lata 2014-2025.

Lp.	Powiat	Liczba mieszkańców w roku [tys.]			Zmiana 2025/2014	
		2014	2020	2025	osób	[%]
1	m. Gdańsk	461,9	456,6	453,0	-9,0	-1,94
2	m. Gdynia	247,8	244,4	241,4	-6,4	-2,60
3	m. Sopot	37,7	35,2	33,6	-4,1	-10,81
4	gdański	106,4	116,3	122,8	16,4	15,45
5	kartuski	126,1	134,2	139,3	13,2	10,51
6	kościerski	66,6	72,4	73,3	8,7	10,06
7	wejherowski	206,9	225,0	235,5	28,6	13,83

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

4.2.2. Czynniki społeczne determinujące podróże

Główne czynniki społeczne determinujące zapotrzebowanie na podróże i kształt oferty przewozowej w metropolitalnych przewozach pasażerskich to: aktywność zawodowa, stopa bezrobocia, wysokość przeciętnego wynagrodzenia, liczba osób otrzymujących pomoc społeczną.

Aktywność zawodową mierzy się liczbą osób aktywnych zawodowo i poziomem bezrobocia. Szacuje się, że w roku 2013 na obszarze metropolitalnym było prawie 650 tys. osób mogących pracować oraz prawie 590 tys. osób czynnych zawodowo. Najwięcej osób czynnych zawodowo jest w Trójmieście (ponad 300 tys.) oraz powiatach wejherowskim, kartuskim i tczewskim.

Tabela 18: Stopa bezrobocia w poszczególnych powiatach województwa pomorskiego na lata 2012 – 2014.

Lp.	Powiat	Liczba bezrobotnych [os.]			Stopa bezrobocia [%]		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014
1	m. Gdańsk	13 075	14 230	12 015	6,4	6,8	5,7
2	m. Gdynia	6 599	6 445	5 967	6,4	6,3	5,7
3	m. Sopot	857	897	753	4,6	4,8	3,9
4	gdański	3 135	3 512	3 022	9,1	9,9	8,4
5	kartuski	4 828	4 948	3 830	10,9	11,1	8,6
6	kościerski	4 115	4 117	3 489	15,6	15,5	13,2
8	wejherowski	9 429	8 902	8 184	16,7	15,6	14,3

Źródło: opracowanie własne na danych Wojewódzkiego Urzędu Pracy w Gdańsku oraz GUS.

4.2.3. Gospodarka

W strukturze podmiotów gospodarczych dominują osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. Wśród wszystkich podmiotów gospodarczych zdecydowaną większość, tj. 89% stanowiły przedsiębiorstwa prywatne. Ponad trzy czwarte podmiotów gospodarczych działających w województwie pomorskim funkcjonuje w obszarze Trójmiasta. W Trójmieście zlokalizowanych jest prawie 70% podmiotów gospodarczych obszaru. Powiaty grodzkie mają wskaźnik liczby podmiotów gospodarczych ponad 2,3 razy wyższy niż powiaty ziemskie. Oznacza to, że także większość miejsc pracy zlokalizowana jest w powiatach grodzkich. Metropolitalny transport zbiorowy pełni więc także istotną rolę zwiększenia dostępu do miejsc pracy, zwłaszcza dla mieszkańców rejonów oddalonych od ośrodków regionalnych i trzonu Metropolii.

Tabela 19: Podmioty gospodarcze zarejestrowane w poszczególnych powiatach województwa pomorskiego w systemie REGON – stan na 31 grudnia 2013 r.

Lp.	Powiat	Prywatne	Publiczne	Razem	Liczba podmiotów na 1000 mieszkańców
1	m. Gdańsk	21 070	1 857	22 927	49,8
2	m. Gdynia	10 516	492	11 008	44,3
3	m. Sopot	3 578	259	3 837	100,4
4	gdański	2 546	247	2 793	27,1
5	kartuski	1 903	301	2 204	17,9
6	kościerski	1 537	360	1 897	28,7
7	wejherowski	3 449	438	3 887	19,1

Źródło: opracowanie własne na danych GUS.

Pod względem przedsiębiorczości mierzonej stosunkiem liczby przedsiębiorstw do liczby ludności województwo plasuje się w czołówce krajowej (3. miejsce w 2011 r.), największa gęstość występuje na obszarze Trójmiasta (o 50 % większa niż w pozostałych powiatach).

Dane GUS nie obejmują mieszkańców pracujących na własny rachunek, np. w gospodarstwach rolnych, stąd mała liczba podmiotów w tych gminach, gdzie główny udział w działalności gospodarczej mieszkańców mają indywidualne w gospodarstwa rolne.

Dominującą branżą w działalności gospodarczej jest obsługa rynku nieruchomości, działa na nim aż 22,5% zarejestrowanych podmiotów, handel hurtowy i detaliczny, prawie 20 %, przetwórstwo przemysłowe i budownictwo prawie 17%, nauka 8,5 %, edukacja i ochrona zdrowia prawie 7% funkcjonujących podmiotów gospodarczych.

Wskazuje to, że gospodarka obszaru metropolitalnego województwa pomorskiego, pod względem zatrudnienia ma orientację usługową, przy zachowaniu silnej pozycji niektórych branż przemysłu. Do branż szczególnie rozwiniętych w regionie zalicza się m.in. branże związane z morzem, petrochemiczną, elektromaszynową, drzewno-meblarską, spożywczą i turystykę. Z kolei za branże o największym potencjale rozwoju uważa się m.in. technologie informacyjne i komunikacyjne, branżę farmaceutyczną i kosmetyczną, biotechnologię, logistykę, technologie off-shore, energetykę, usługi biznesowe i przemysły kreatywne.

Na obszarze metropolitalnym w 2016 roku funkcjonowało 185 tys. podmiotów gospodarczych, co stanowiło 64% podmiotów z województwa pomorskiego. W tych podmiotach pracowało 390 tys. pracowników (ponad 70 % pracowników podmiotów gospodarczych w województwie).

Ponadto na tym obszarze występują:

- 7 podstref Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej wśród nich podstrefy takie, jak: Podstrefa Gdańsk Klukowo, Podstrefa Gdańsk Kokoski, Gdański Park Naukowo-

Technologiczny, Bałtycki Port Nowych Technologii w Gdyni, Podstrefa Tczew Rokitki, Podstrefa Tczew Czatkowy

- dwa parki naukowo-technologiczne: Gdański Park Naukowo-Technologiczny oraz Pomorski Park Naukowo-Technologiczny w Gdyni,
- 5 inkubatorów przedsiębiorczości: Gdyniński Inkubator Przedsiębiorczości (w budowie), Gdański Inkubator Przedsiębiorczości STARTER, Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości UG, Akademicki Inkubator Gospodarczy PG, Centrum Przedsiębiorczości w Sopocie.

Szacuje się, że na OM w 2016 roku było 630 tys. miejsc pracy, z tego 58 % w Trójmieście. Struktura osób pracujących w gospodarce narodowej wskazuje, że najwięcej ludności pracowało w przetwórstwie przemysłowym (25,2%), edukacji (13,6%), handlu i naprawie pojazdów samochodowych (11,8%), administracji publicznej, obronie narodowej i obowiązkowych zabezpieczeniach społecznych (7,8%), opiece zdrowotnej i pomocy społecznej (7,2%), oraz budownictwie (7,2%). Gospodarka Metropolii opiera się zatem na usługach, które są jej atutem. Usługi wytwarzają 65% wartości dodanej brutto regionu i zatrudniają ponad 61% pracujących.

W poniższej przedstawiono listę największych podmiotów gospodarczych zlokalizowanych na OM. Oprócz firm z udziałem wyłącznie kapitału polskiego, do głównych inwestorów należą również giganci światowego biznesu. Główni inwestorzy reprezentują branże szczególnie rozwinięte w regionie (tzw. tradycyjne sektory pomorskiej gospodarki), tj. m.in.: związane z morzem, petrochemiczną, elektromaszynową, spożywczą oraz branże o największym potencjale rozwoju tj. m.in: ICT, farmaceutyczna i kosmetyczna, logistyka, energetyka czy usługi biznesowe. Największe firmy OM województwa pomorskiego pod względem przychodów to Grupa Lotos S.A. (drugi w kraju producent paliw) oraz GK ENERGA S.A. (trzecia w kraju w branży energetyki i ciepłownictwa).

Tabela 20: Lokalizacja największych podmiotów gospodarczych w województwie pomorskim

Nazwa przedsiębiorstwa	Miejscowość	Liczba pracowników [os.]
Grupa Energa S.A.	Gdańsk	11 640
Grupa LOTOS S.A.	Gdańsk	5 070
Grupa Gdańska Stocznia Remontowa S.A.	Gdańsk	4 092
Grupa Porta KMI Poland S.A.	Bolszewo	1 778
Stocznia Gdańska S. A.	Gdańsk	1 642
Grupa Multimedia Polska S.A.	Gdynia	1 538
Jysk Sp. z o.o.	Gdańsk	1 515
Zakład Komunikacji Miejskiej Sp. z o.o.	Gdańsk	1 445
Grupa Zarząd Portu Morskiego Gdynia S.A.	Gdynia	1 236
Grupa Mercor S.A.	Gdańsk	1 050
LPP S.A.	Gdańsk	ok. 1 000
Intel Technology Poland Sp. z o.o.	Gdańsk	1900
Elektrociepłownie Wybrzeże S.A.	Gdańsk	744
Grupa MZCh Organika S.A.	Malbork	627
Polbruk S.A.	Gdańsk	600
Grupa Stocznia Remontowa Nauta S. A.	Gdynia	556

Saur Neptun Gdańsk S. A.	Gdańsk	551
Ziaja Ltd. ZPL Sp. z o.o.	Gdańsk	406
PPH Bomi S.A.	Gdynia	b.d.
Flextronics International Sp. z o.o.	Tczew	b.d.
Grupa Graal S.A.	Wejherowo	b.d.
Grupa Vectra S.A.	Gdynia	b.d.
Wilbo S.A.	Władysławowo	b.d.
Koral S.A.	Tczew	b.d.

Źródło: Lista 2000, Rzeczpospolita, 24.10.2012 r.

Jedną z ważniejszych zmian w specyfice sektora związanego z morzem było wykształcenie się nowych specjalizacji. Część stoczni zajęła się produkcją jednostek offshorowych oraz zaczęły inwestować w produkcję elementów do wytwarzania energii odnawialnej. Poza gigantami (Gdańska Stocznia Remontowa, sprywatyzowana w 2007 r. Stocznia Gdańsk), w regionie działa wiele mniejszych stoczni, które specjalizują się w budowie nowoczesnych łodzi i luksusowych jachtów (m.in.: Sunreef Yachts, Galeon, Amber Yachts). Około 90% tej produkcji przeznaczona jest na eksport. Statki do obsługi instalacji offshore oraz wysoko wyspecjalizowane jednostki są także produkowane w innych pomorskich stocznich, takich jak: Stocznia Crist, Stocznia Odys, Stocznia Maritim czy Stocznia Remontowa Nauta. Z kolei na części terenu po Stoczni Gdynia, w ramach Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej otworzono Bałtycki Port Nowych Technologii - innowacyjny projekt biznesowy, łączący proces rewitalizacji terenów po dawnej stoczni i wspieranie rozwoju przedsiębiorczości na Pomorzu, poprzez łączenie nowatorskich pomysłów technologicznych z produkcją i usługami w kraju i na świecie.

Największymi producentami w branży spożywczej są m.in.: Farm Frites Poland S.A. (producent wyrobów ziemniaczanych, który na swoją siedzibę wybrał Łębork), Dr. Oetker Polska Sp. z o.o. (w Gdańsku od 1922 r.). Do znanych marek zaliczyć też należy Coco-Colę, której firma Beverages Polska Sp. z o.o. ma swoją siedzibę w Gdyni.

Głównymi przedstawicielami pomorskiego przemysłu elektronicznego są Flextronics International Poland Sp. z o.o. w Tczewie. Natomiast sektor ICT reprezentują m.in. ASSECO POLAND S.A., Blue Media S.A., Oddział Gdańsk COMARCH, Multimedia Polska, Misys, Lufthansa Systems, SII, Acxiom, IBM, Intel Technology Polska, Compuware, Relacjom.

W bezpośrednim obszarze oddziaływania znajdują się przede wszystkim przedsiębiorstwa sektora informatycznego, W tym przede wszystkim Intel Technology Poland zatrudniający blisko 2000 osób. Właśnie w tym obszarze znajduje się tzw Gdańska Dolina Krzemowa. Oprócz tego sektora w pobliżu znajdują się firmy z branży lotniczej i logistycznej

W końcu 2010 roku w województwie pomorskim działało ponad 1 200 podmiotów z udziałem kapitału zagranicznego, zatrudniających ponad 57,3 osób. Największy kapitał zagraniczny pochodził z Niemiec, Holandii i Danii. Większość inwestorów związana jest z branżą usługową, spożywczą, logistyczną, finansową, motoryzacyjną oraz produkcją maszyn i urządzeń. Na obszarze OM województwa pomorskiego działają dwa parki naukowo-technologiczne i funkcjonują dwie

specjalne strefy ekonomiczne, w których działają m.in. nowoczesne zakłady elektroniczne i farmaceutyczne.

OM województwa pomorskiego generuje również największy w Polsce udział obrotów ładunkowych w portach morskich (63,2%). W 2011 r. obroty ładunkowe w portach morskich wyniosły 36,5 mln t, Największe obroty odnotowano w portach Gdańska – w 2011 r. - 23,5 mln t. Obroty ładunkowe portów w Gdańsku stanowiły 64,4% tego rodzaju obrotów województwa ogółem.

Ważną dziedziną gospodarki OM województwa pomorskiego jest turystyka. Pomorskie charakteryzuje się unikatowym środowiskiem i walorami krajobrazowymi oraz różnorodnością kulturową, wynikającą z tożsamości regionalnej i lokalnej czerpiącej z dziedzictwa Kaszub, Powiśla, Żuław i innych części regionu oraz tradycji morskich i historycznych, w tym solidarnościowych. Region posiada także bogatą ofertę turystyczną oraz jedną z największych w kraju baz noclegowych, koncentrującą się głównie w pasie nadmorskim. Województwo oferuje również szerokie możliwości uczestnictwa w kulturze. Wpływa to na wielokierunkowy rozwój turystyki, sprawiając, że pomorskie należy do najchętniej odwiedzanych przez turystów regionów Polski. W 2011 r. pomorskie zajęło 3. miejsce w Polsce pod względem liczby udzielonych noclegów – 10,0% (5,7 mln). Więcej noclegów udzielono jedynie w województwie małopolskim – 14,7% (8,4 mln) i zachodniopomorskim - 17,4% (9,9 mln).

Utrwalenie pozycji w kraju jako regionu atrakcyjnego turystycznie potwierdza stały, wyraźny wzrost liczby turystów od 2002 r. w tym także wzrost turystów zagranicznych z Niemiec, Rosji, Szwecji, Anglii, Norwegii. Na atrakcyjność turystyczną wpływa dobrze rozwinięta infrastruktura turystyczna, w tym duża baza obiektów zbiorowego zakwaterowania. Przeszkodą jest typowo sezonowy ruch turystyczny, o czym świadczy m.in. zdecydowanie niższy niż średnio w kraju udział obiektów całorocznych w ich ogólnej liczbie (49,6%, przy średniej dla Polski 74,4%).

To razem powoduje, że województwo pomorskie należy do grupy województw o dość wysokim PKB na mieszkańca. Jednym z elementów PKB jest produkcja sprzedana przemysłu. W roku 2013 w OM województwa pomorskiego produkcja sprzedana przemysłu wyniosła ponad 63 mld zł, co stanowiło 82 % produkcji sprzedanej w województwie pomorskim. Aż 71% produkcji wytworzono w Trójmieście, co świadczy o dużej lokalizacji zakładów i miejsc pracy w tronie Metropolii, co wpływa na zapotrzebowanie na sprawny system transportowy łączący ten obszar z pozostałymi obszarami: metropolii, regionu i kraju.

W 2012 r. produkt krajowy brutto woj. pomorskiego wynosił 93,9 mld zł, co stanowiło 5,8% PKB Polski. Produkt krajowy brutto na 1 mieszkańca wynosił 41,0 tys. zł (97,9% średniej krajowej), co plasowało pomorskie na 5. miejscu względem innych województw.

Przeciętne miesięczne wynagrodzenie mieszkańca woj. pomorskiego w 3. kwartale 2011 r. wynosiło 3646,08 zł, co lokowało je na 3. miejscu względem wszystkich województw. W końcu marca 2012 liczba zarejestrowanych bezrobotnych w województwie obejmowała ok. 115,4 tys. mieszkańców, co stanowi stopę bezrobocia na poziomie 13,3% do aktywnych zawodowo.

W 2011 r. 9,1% mieszkańców w gospodarstwach domowych woj. pomorskiego miało wydatki poniżej granicy ubóstwa skrajnego (tzn. znajdowało się poniżej minimum egzystencji).

Należy podkreślić, że ok. 82% wartości PKB w województwie pomorskim wytworzono na Obszarze Metropolitalnym. Wartość Produktu Krajowego Brutto per capita (przeliczeniu na jednego mieszkańca w cenach bieżących) w 2012 roku wynosiła 25,3 tys. zł plasując pomorskie na 5 miejscu w kraju, natomiast w Trójmieście wynosiła 44,5 tys. zł na mieszkańca i ok. 16 tys. zł na mieszkańca w pozostałych powiatach OM. To oznacza, że prawie trzy czwarte PKB Obszaru Metropolitalnego wytwarzane jest na obszarze Trójmiasta, a jedna czwarta w pozostałych powiatach. Co świadczy o dużym potencjale wytwórczym trzonu Metropolii i dużym zapotrzebowaniu na transport do jego obsługi.

Używane są także inne miary, jedną z takich syntetycznych miar opracował prof. E. Sobczak który uwzględnił wiele zmiennych jak: dochody gmin, wydatki inwestycyjne, podmioty gospodarcze, aktywność zawodową, edukację, postęp technologiczny i wyposażenia w urządzenia komunalne. Biorąc pod uwagę tą ocenę w 2010 roku prawie wszystkie powiaty OM województwa pomorskiego (oprócz powiatu kartuskiego) znajdowały się powyżej średniej krajowej wg przyjętej klasyfikacji, a trójmiasto w grupie przewyższającej średnią aż o ponad 25% ⁴.

4.2.4. Edukacja i nauka

W roku szkolnym 2015/16 w obszarze metropolitalnym województwa pomorskiego było 420 szkół podstawowych, a uczyło się w nich 92,6 tys. dzieci i młodzieży. Uczniowie szkół podstawowych uczęszczają jednak głównie do szkół prowadzonych przez jednostki samorządu terytorialnego (91,3% ogólnej liczby szkół). Szkoły prywatne stanowią 8,4% placówek, a uczęszcza do nich 3,6% wszystkich uczniów. Dojazdy do tych szkół mieszczą się z reguły w ramach wewnętrznych podróży gminnych. W niektórych przypadkach dzieci dowożone są do szkół w innych gminach.

W roku szkolnym 2012/13 w obszarze metropolitalnym województwa pomorskiego działało 611 gimnazjów i szkół ponad gimnazjalnych z łączną liczbą uczniów – 110 tys., z tego prawie 59 tys. w trójmieście (tabl. 2.10). Uczniowie szkół gimnazjalnych odbywają podróże samodzielne najczęściej na obszarze gminy, natomiast licea zlokalizowane są najczęściej w miastach powiatowych i uczniowie tych szkół wykonują podróże między gminne. Na analizowanym obszarze zlokalizowanych jest 27 szkół wyższych i 3 oddziały zamiejscowych uczelni, kształcących razem ponad 85 tys. studentów (85 % studentów w województwie), prawie wszystkie zlokalizowane w trójmieście.

⁴ Sobczak E: Zrównoważony rozwój społeczno-gospodarczy powiatów. 2011

Tabela 21: Liczba gimnazjów, ponadgimnazjalnych placówek szkolnych, szkół wyższych oraz liczba w nich uczniów i studentów w województwie pomorskim – stan na 31 września 2012 r.

Lp.	Powiat	Liczba szkół podstawowych [szt.]	Liczba uczniów [os.]	Liczba szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych [szt.]	Liczba uczniów [os.]	Liczba uczelni [szt.]	Liczba studentów [os.]
1	m. Gdańsk	87	22940	187	34 993	14	74511
2	m. Gdynia	40	12612	110	19693	8	7548
3	m. Sopot	8	1466	24	3114	2	2545
4	gdański	41	7361	25	4647	0	
5	kartuski	66	10431	56	9535	1	77
6	kościerski	36	5902	40	5988	0	
7	wejherowski	60	15105	60	13069	1	310

Źródło: opracowanie własne na danych GUS.

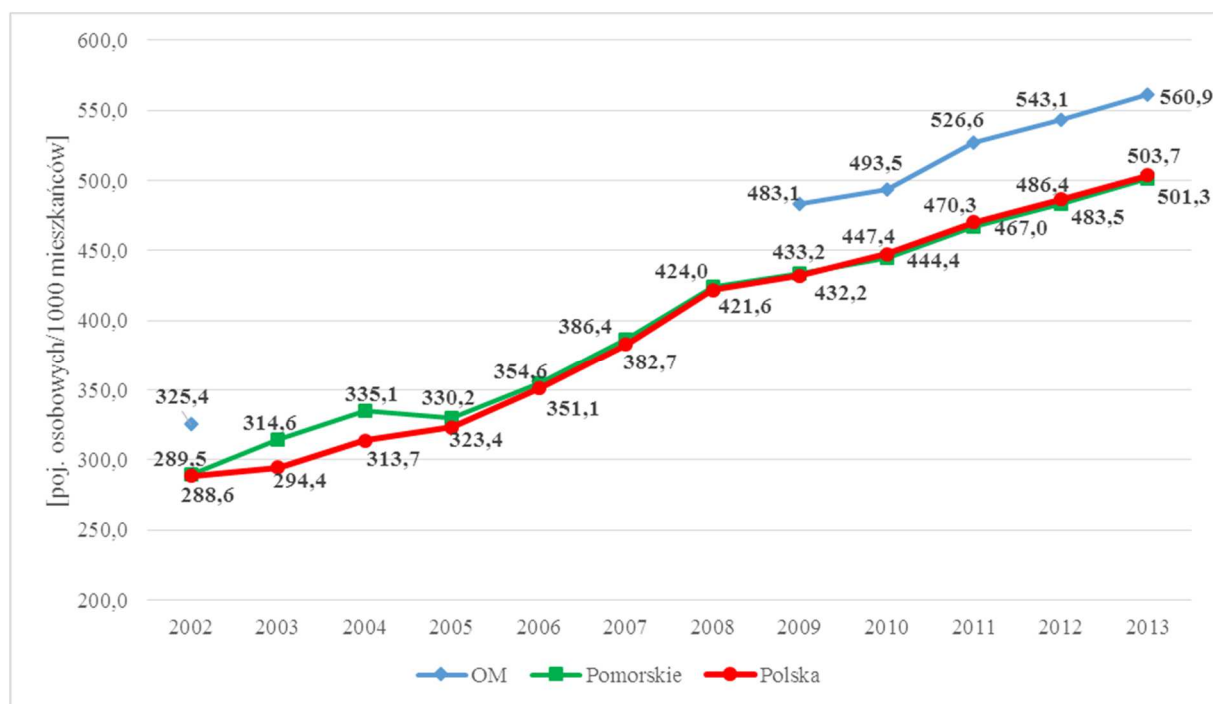
Każdego roku ok. 25 tys. absolwentów opuszcza uczelnie wyższe, w tym ok. 200 absolwentów kierunku transport. Na kierunku transport kształceni są studenci w Politechnice Gdańskiej i Akademii Morskiej w Gdyni. Zarówno siedziby główne pomorskich uczelni jak i pozostałe placówki szkolne zlokalizowane są w znacznej liczbie w Trójmieście. Kadra akademicka uczelni na obszarze Metropolii liczy niecałe 6 tys. pracowników, co stanowi 5,9% ogółu w Polsce.

W 2011 r. w województwie pomorskim odsetek ludności z wykształceniem wyższym wyniósł 17,6%, co daje regionowi 2. miejsce, przy średniej krajowej 17,0%, przy czym 82,4% osób z wykształceniem wyższym mieszkało w miastach. Na 10 tys. mieszkańców przypada 459 studentów (5. miejsce w kraju).

4.2.5. Motoryzacja

Istotne znaczenie w kreowaniu popytu na transport metropolitalny mają rosnące wskaźniki motoryzacji. Wzrost wskaźnika liczby samochodów osobowych zarejestrowanych w przeliczeniu na 1 000 mieszkańców w województwie pomorskim w latach 2002-2013, w porównaniu do wzrostu takiego wskaźnika dla całego kraju przedstawiono na poniższym rysunku

Rysunek 19: Wskaźnik liczby samochodów na 1 000 mieszkańców w Polsce i w województwie pomorskim w latach 2002-2013



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Zmiany w nasyceniu samochodami osobowymi społeczeństwa następowały w województwie pomorskim niemal w identycznym tempie jak średnio w kraju. Tendencja wzrostu liczby samochodów osobowych jest jak dotychczas stała i nie jest zauważalne zmniejszanie się tempa ich przyrostu. Rozwój sprawnego publicznego transportu zbiorowego mógłby przyczynić się do ograniczenia tempa tego przyrostu a docelowo stabilizacji wskaźnika nasycenia społeczeństwa samochodami osobowymi.

W roku 2013 na obszarze było zarejestrowanych ponad 1 mln pojazdów, w tym prawie 790 tys. samochodów osobowych (co stanowi ponad dwie trzecie pojazdów zarejestrowanych w województwie pomorskim). Wskaźnik motoryzacji dla OM wyniósł WMPO = 646 poj. na 1 tys. mieszkańców i WMSO = 509 sam. osobowych na 1 tys. mieszkańców. Najwyższe wskaźniki: ponad 800 pojazdów i 700 samochodów osobowych na 1 tys. mieszkańców zanotowano w Sopocie. Dość duże wartości wskaźników motoryzacji występują także w powiecie kartuskim i gdańskim, a najniższe w powiatach wejherowskim, lęborskim i malborskim. Wyniki przeprowadzonych na potrzeby niniejszego opracowania badań ankietowych wśród mieszkańców OM wykazały, że średnia liczba samochodów osobowych przypadających na tysiąc mieszkańców wynosi 347.

Tabela 22: Zestawienie liczby pojazdów i wskaźników motoryzacji w powiatach OM województwa pomorskiego w 2013 roku

Powiat	Ogółem LPO (poj.)	W tym					Wskaźnik motoryzacji	
		samochody osobowe LSO (poj.)	autobusy LA (poj.)	samochody ciężarowe i ciągniki siodłowe LSC (poj.)	ciągniki balastowe i rolnicze LCR (poj.)	motocykle LM (poj.)	Pojazdy ogółem WMPO (poj./ 1 tys. mk)	Samochody osobowe WMSO (poj./ 1 tys. mk)
Gdańsk	294667	241608	1312	42415	1170	6311	638	523
Gdynia	155449	124687	538	23596	739	4937	627	503
Sopot	32801	26629	96	4777	98	928	871	707
Trójmiasto	482917	392924	1946	70788	2007	12176	646	526
gdański	81415	58099	400	15125	3797	3363	765	546
kartuski	95975	70304	408	13538	6128	4898	761	558
lęborski	39020	31039	183	5018	1217	1267	590	469
malborski	40371	30720	152	4489	2658	2107	628	478
nowodworski	23069	18014	38	2339	1826	710	636	497
pucki	51815	40432	217	6290	2217	2340	632	493
tczewski	76289	57919	561	9023	4069	4139	658	499
wejherowski	111527	88779	579	13142	3854	4456	539	429
Powiaty ziemskie.....	519481	395306	2538	68964	25766	23280	646	492
Obszar Metropolitalny...	1002398	788230	4484	139752	27773	35456	646	508
Udział (%).....	67,8	68,5	68,8	71,9	48,0	59,7		
Województwo pomorskie.	1478605	1150847	6513	194324	57802	59368	644	501

Źródło: opracowanie własne na danych GUS.

4.3. Badania terenowe

4.3.1. Badania preferencji

Celem poznania preferencji mieszkańców, ich oceny obecnie funkcjonującego systemu transportu zbiorowego obszarze metropolii gdańsko - gdyńskiej, przeprowadzono badanie ankietowe w typowym dniu tygodnia. Badania prowadzono w ramach gdańskich badań ruchu w październiku 2016 roku. Badania ankietowe mieszkańców obejmowało swoim zakresem następujące zagadnienia:

W odniesieniu do gospodarstwa domowego:

- dokładna lokalizacja,
- liczba osób ogółem,
- liczba osób w wieku 13 lat i więcej, z określeniem dla każdej z osób: płci, wieku, wykształcenia, posiadania prawa jazdy, zajęcie podstawowego i dodatkowego, miejsce oraz trybu nauki lub pracy, powodów nie wykonywania podróży w poprzedzającym badanie dniu roboczym (o ile osoba nie odbywała podróży),
- liczba i typy samochodów będących w dyspozycji członków gospodarstwa,

- liczba i typy rowerów (dla dorosłych, dla dzieci w wieku poniżej 13 lat) będących w dyspozycji członków gospodarstwa.

W odniesieniu do podróży respondentów (osób w wieku 13 lat i więcej):

- lokalizacja źródła i celu podróży
- motywacja początku i końca podróży,
- godzina rozpoczęcia i zakończenia podróży ,
- wykorzystane środki transportu w kolejności,
- liczba przesiadek,
- czas podróży ze uwzględnieniem podróży poszczególnymi środkami transportu,
- liczba osób w samochodzie (jeśli podróż odbyto samochodem).

W zakresie preferencji użytkowników systemu transportowego (osób w wieku 13 lat i więcej):

- korzystanie z dojazdów indywidualnymi środkami transportu w celu przesiadki na transport zbiorowy w ramach wykonywania podróży obligatoryjnych,
- elementy najbardziej przeszkadzające w trakcie korzystania ze środków transportu zbiorowego w podróżach obligatoryjnych.

Należy zaznaczyć, że tzw. dzienniczek podróży, w którym gromadzone były informacje na temat podróży respondentów odbiegał od standardowo realizowanych dotychczas formularzy w zakresie odnotowywania relacji podróży (odwiedzanych miejsc). W związku z powyższym niemożliwe jest dokonanie rzetelnego porównania niektórych z otrzymanych wyników (jak np. ruchliwość).

4.3.2. Ruchliwość mieszkańców

Wskaźnik ruchliwości jest średnią liczbą podróży wykonanych w okresie jednej doby na danym obszarze, w przeliczeniu na jednego mieszkańca. W oparciu o zebrane informacje, wyznaczono wskaźnik ogólny ruchliwości (dla podróży pieszych i niepieszych) na poziomie 2,38 podróży z czego w przypadku mieszkańców Trójmiasta wskaźnik ten wynosi 2,42 podróży, zaś dla mieszkańców pozostałej części OM 2,35 podróży. W kolejnej tabeli przedstawiono porównanie wyników badań przeprowadzonych na potrzeby niniejszego opracowania do danych z badań przeprowadzonych na potrzeby opracowania Planu Zrównoważonego Rozwoju Transportu Publicznego dla Województwa Pomorskiego z 2013 roku. Z powodu odmiennej metody przeprowadzenia badań niemożliwe jest dokonanie rzetelnego porównania niektórych z otrzymanych wyników.

Tabela 23: Porównanie wyników badań ruchliwości względem badań historycznych.

Powiat	Ruchliwość	
	Badania na potrzeby opracowania Planu Transportowego Województwa Pomorskiego	Badania na potrzeby opracowania STiM Obszaru Metropolitalnego
gdański	2,08	2,02
kartuski	1,33	2,52
lęborski	1,07	3,00
pucki	1,57	2,29
wejherowski	1,7	2,29
m. Gdańsk	1,92*	2,41
m. Gdynia	1,57**	2,43
m. Sopot	bd	2,55

*- dane z KBR 2009

** - dane z badań ZKM Gdynia 2013

Źródło: Opracowanie własne

4.3.3. Podział modalny podróży

Pod względem wykorzystania środka transportu na obszarze metropolitalnym w Trójmieście odnotowano największy udział podróży transportem indywidualnym samochodowym (41%), zaś udział pozostałych gałęzi transportu w realizacji podróży wynosi: 35% transport zbiorowy, 22% przemieszczenia piesze, 2% transport rowerowy. W przypadku mieszkańców obszaru poza Trójmiastem zauważa się znaczący spadek udziału podróży transportem zbiorowym (18%) oraz wzrost udziału pozostałych gałęzi transportu: 51% transport indywidualny, 27% przemieszczenia piesze, 4% transport rowerowy.

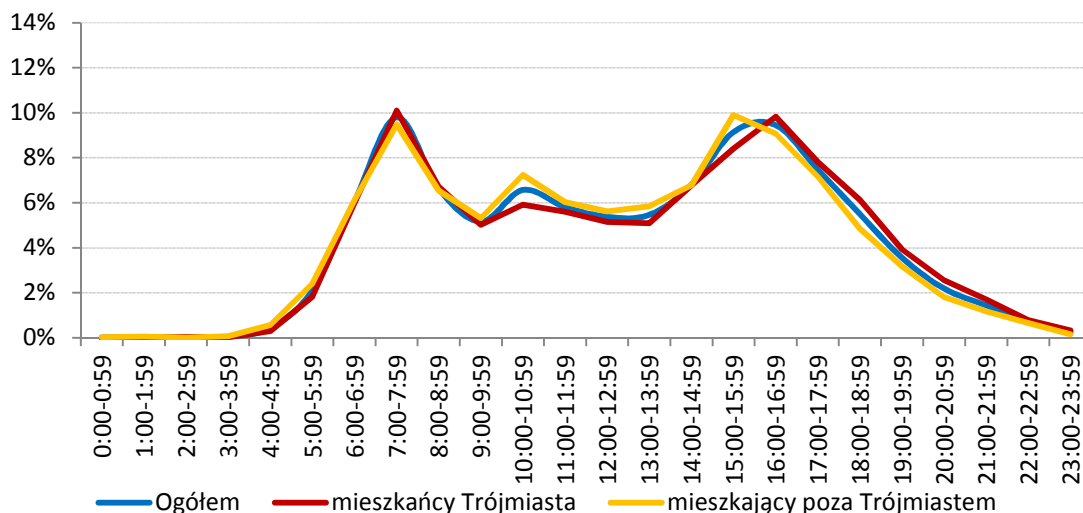
4.3.4. Rozkład dobowy podróży

Dobowy rozkład rozpoczynanych podróży wskazuje na występowaniu dwóch szczytów transportowych:

- Szczyt poranny, zachodzący w godzinach 6:00-9:00,
- Szczyt popołudniowy, zachodzący w godzinach 14:00-18:00.

Uwagę zwraca fakt wydłużonego szczytu popołudniowego, który od kilku lat ulega stopniowemu wydłużaniu.

Rysunek 20: Rozkład dobowy podróży



Źródło: Opracowanie własne

4.3.5. Motywacje podróży

Wyniki badania wskazują, że większość (49%) podróży, wykonywanych przez mieszkańców obszaru metropolitalnego, to podróże między domem a celami innymi niż praca i nauka. Niewielka przewaga podróży wykonanych z tych celów do domu (26,2%) nad podróżami w przeciwnym kierunku (dom-inne: 22,8) wynika z tego, iż w drodze powrotnej do domu (z pracy, ze szkoły), podróż jest częściej przerywana na załatwienie innych spraw (np. zakupów) w związku z czym, cel takiej podróży jest inny niż miejsce zamieszkania.

Drugą specyficzną kategorią podróży związanych z domem, są podróże do i z miejsc pracy. Łącznie stanowią one ponad 30% wszystkich analizowanych podróży. Pozostała motywacja związana z domem generuje ponad 7% podróży, które zaczynają się bądź kończą w miejscu nauki. Jednocześnie blisko 14% podróży nie kończy się i nie zaczyna w miejscu zamieszkania.

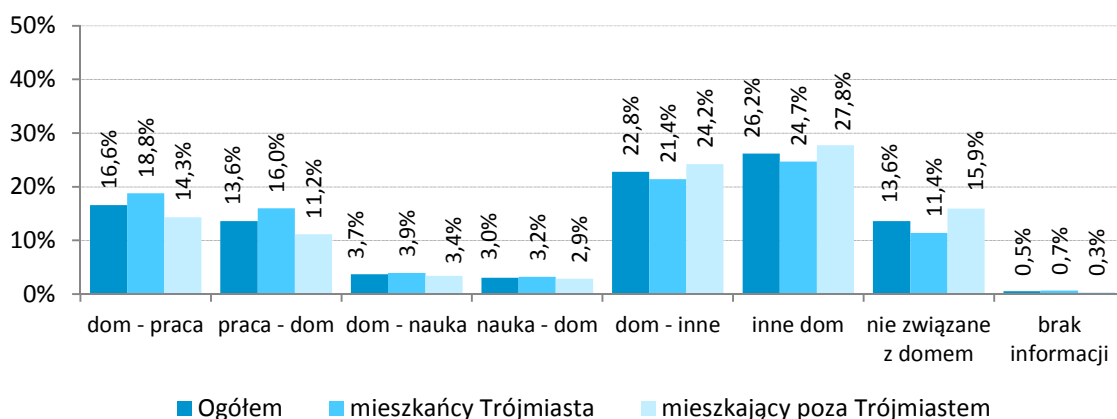
Analizując rozkład podróży w ciągu doby zauważa się, że zdecydowanie najwięcej podróży związanych z nauką (dojazdy do szkół) jest rozpoczynanych w godzinie 7:00-8:00. Podróże powrotne ze szkół w największym udziale odbywają się w godzinach 13:00-16:00. W przypadku podróży związanych z pracą okresy te są nieco dłuższe: podróże z domu do pracy 5:00-8:00, a powrotne 14:00-18:00.

4.3.6. Trendy w mobilności

Według prognoz GUS w roku 2025 mieszkańcy w wieku poprodukcyjnym będą stanowili już ponad 22% (wzrost o 37,3%), a udział mieszkańców w wieku produkcyjnym – wnoszących najczęściej pełne opłaty za przejazd zmaleje do 57,7% (spadek o 9,5%). Zwraca uwagę potencjalnie korzystny dotychczas rozmiar segmentu osób z produkcyjnego przedziału wiekowego, które – wg stanu na

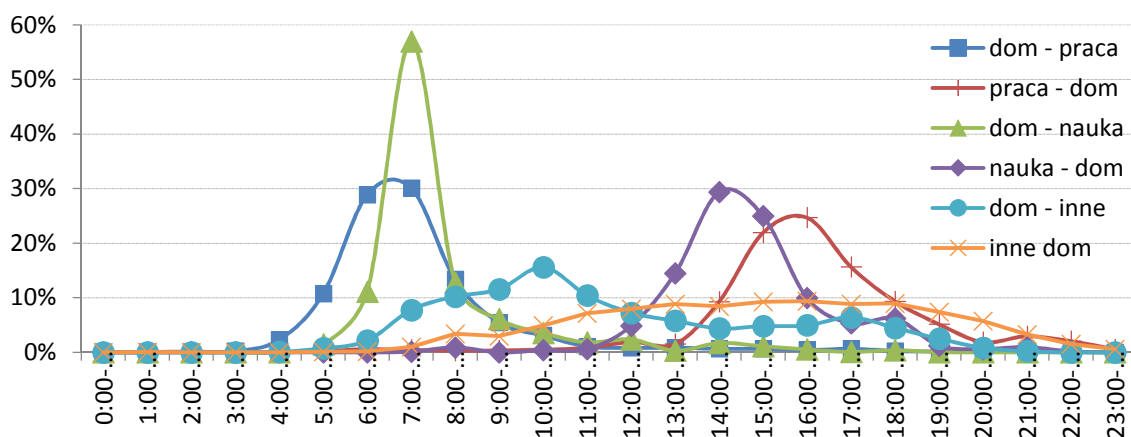
dzień 31 grudnia 2012 r. – stanowiły 63,8% mieszkańców województwa pomorskiego. Osoby z tego segmentu w przeważającej większości nie posiadają uprawnień do przejazdów ulgowych i bezpłatnych (wyjątki stanowią studenci, osoby niepełnosprawne i ich opiekunowie itp.). Jak dowodzą wyniki badań marketingowych preferencji i zachowań komunikacyjnych mieszkańców, segment ten tworzą w większości osoby podróżujące własnym samochodem osobowym. Jest to więc segment mieszkańców o dużym potencjale popytu dla transportu zbiorowego, który częściowo można przekształcić w popyt efektywny, kształtując ofertę przewozową zgodnie z preferencjami i oczekiwaniami tych osób w podróżach wojewódzkich.

Rysunek 21: Udział motywacji podróży w zależności od zamieszkania podróżnych



Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 22: Rozkład udziału motywacji podróży w ciągu doby.



Źródło: Opracowanie własne

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat zmieniła się w Polsce struktura czasowa popytu na usługi przewozowe transportu regionalnego – nastąpił spadek liczby i udziału podróży obligatoryjnych (np. praca – dom), realizowanych za pomocą transportu publicznego, a także zmiana godzin ich odbywania. Na całkowite zmniejszenie się liczby podróży obligatoryjnych miały wpływ czynniki

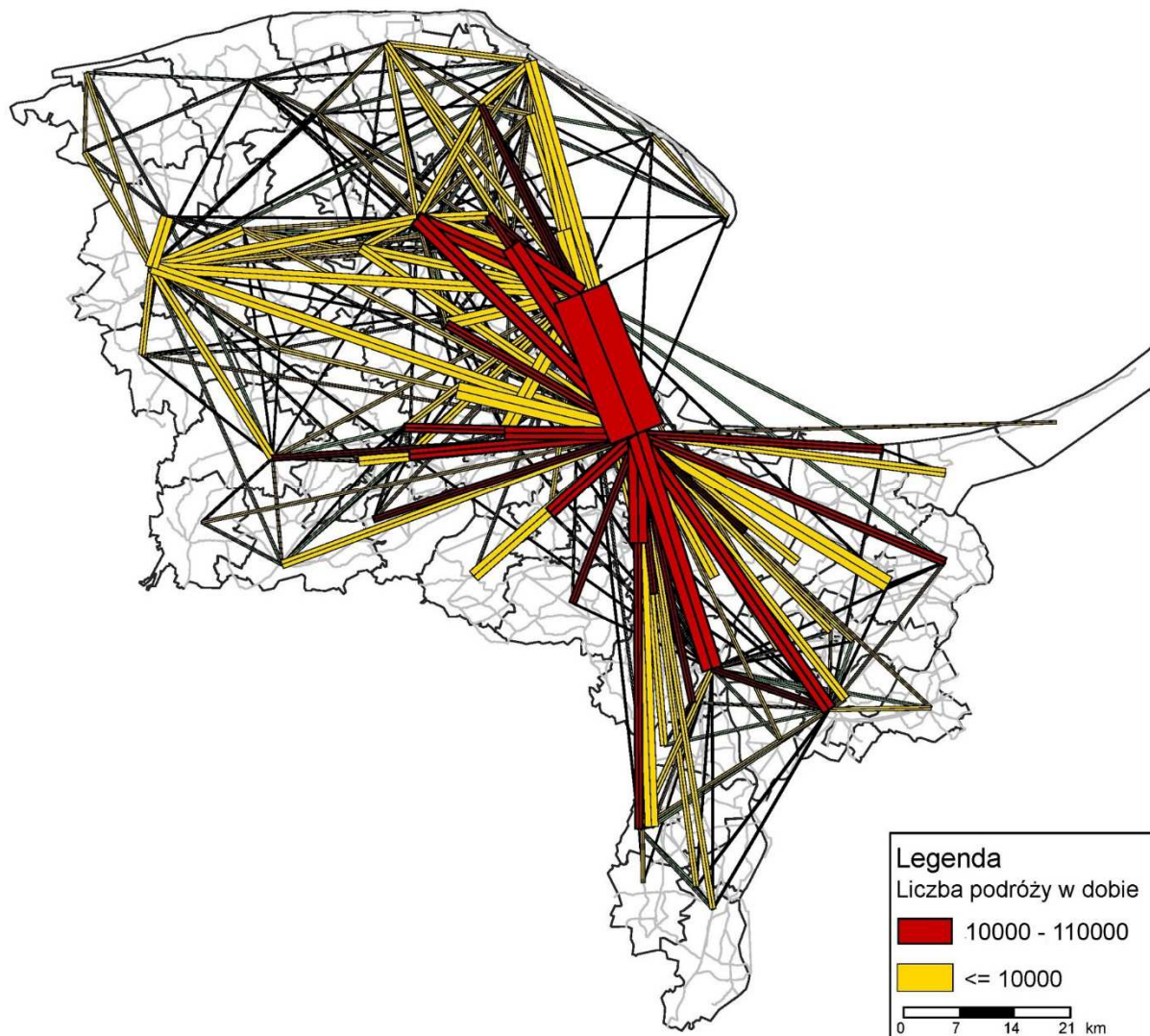
demograficzne i społeczno-zawodowe: zmieniła się struktura zatrudnienia z typowo produkcyjnej na w przeważającej mierze usługową, a niż demograficzny spowodował spadek liczby dojeżdżających uczniów do szkół ponadpodstawowych i studentów na uczelnie. Następuje także przesuwanie się godzin szczytów dojazdów do pracy. Coraz mniej osób zatrudnionych jest w zakładach pracy funkcjonujących w systemie zmianowym, rozpoczynających pracę około godziny 6, zwiększa się natomiast zatrudnienie w sektorze usług, w którym praca rozpoczyna się pomiędzy godzinami 8 i 10.

4.3.7. Podróże

Spośród podróży pasażerskich największą ich liczbę odnotowano w podróżach związanych z miastami, a szczególnie z Trójmiastem. Analiza więźby podróży wykonanej na podstawie przeprowadzonych badań w ramach opracowania Planu Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego Województwa Pomorskiego oraz Strategii Transportu i Mobilności Obszaru Metropolitalnego Trójmiasta wskazuje, że spośród wszystkich relacji podróży w OM największy potok podróźnych występuje pomiędzy miastami wchodzącymi w skład Trójmiasta. Ponadto odnotowano wysoki udział podróży do Trójmiasta w szczególności z następujących gmin: Tczew, Pruszcz Gdański, Rumia, Reda, Wejherowo, Kartuzy, Kościerzyna. Oprócz podróży związanych z Trójmiastem zauważalne jest wykształcenie się także innych obszarów centralnych, do których ciągną podróże z poszczególnych regionów obszaru. Do takich obszarów zalicza się: Lębork, Tczew, Malbork oraz Kościerzyna. Na kolejnym przedstawiono główne kierunki podróży w postaci więźby ruchu.

Rysunek 23: Więźba podróży wewnętrznych

Więźba podróży wewnętrznych w dobie



Źródło: opracowanie własne

4.3.8. Badania ruchu

W ramach analiz ruchu wykorzystano dane ruchowe wykonywane w ramach prac własnych w zakresie:

- natężenia ruchu samochodowego otrzymanego z systemu sterowania ruchem miasta,
- napełnienia pojazdów transportu zbiorowego na podstawie badań przeprowadzonych jesienią 2014 roku oraz jesienią 2016 roku.

Powyższe dane zostały potraktowane jako bazowe i posłużyły do kalibracji rozkładu podróży na sieci. Ponadto dodatkowo na potrzeby niniejszej analizy wykonano dodatkowe, uzupełniające

pomiary natężenia ruchu drogowego i napełnienia pojazdów transportu zbiorowego. Pomiary wykonywano w typowe dni tygodnia (wtorek, środa, czwartek) w dniach od 22 listopada 2016 do 24 listopada 2016 roku. Pomiary podzielono na dwie grupy:

- Dobowe, na których przez 24 godziny wykonywany był pomiar natężenia ruchu drogowego oraz przez 19 godzin (od 5:00 do 24:00) napełnienia pojazdów transportu zbiorowego. Uzyskane w ten sposób wyniki były podstawą do wyznaczenia wskaźników przeliczeniowych ruchu na dobę.
- Szczytowe, na których pomiar był wykonywany jedynie w godzinach szczytu porannego (od 7:00 do 9:00) oraz szczytu popołudniowego (od 15:00 do 17:00). Uzyskane w ten sposób wyniki były podstawą do kalibracji modelu.

Natężenie ruchu na drogach krajowych i wojewódzkich

W kolejnych tabelach przedstawiono wyniki średniorocznego dobowego pomiaru natężenia ruchu realizowanego w ramach Generalnego Pomiaru Ruchu (GPR) na drogach krajowych i wojewódzkich, który jest realizowany co 5 lat w całej Polsce.

W obszarze metropolitalnym natężenie ruchu jest znacznie zróżnicowane. Najniższe jego wartości notujemy na jego granicy, wraz ze zbliżaniem się do Trójmiasta następuje znaczny wzrost liczby pojazdów:

- Na drogach krajowych największe natężenie ruchu przekraczające 50 P/dobę występuje na Obwodnicy Trójmiasta. Na dwujezdniowych wlotach dróg krajowych do Trójmiasta (6, 7, 20) przekracza ono 20 tys. P/dobę, na jednodrozdniowych (91) przekracza 15 tys. P/dobę. Najniższe natężenie występuje na drodze krajowej 90 (przeprawa przez Wisłę) 573 P/dobę.
- Udział pojazdów ciężarowych (ciężarowe, ciężarowe z przyczepą, autobusy) na drogach krajowych wynosił od 3% do ponad 32%, Największy udział występuje na Autostradzie A1 (23 – 32%), nr 7 (22 (10 – 18%), nr 91 (10 – 17%), S6 (9 – 18%). Udział ten jest znacznie większy od średniego wartości dla Polski 7,2%.
- Na drogach wojewódzkich największe natężenie ruchu przekraczające 20 P/dobę występuje na wlocie drogi 216 do drogi krajowej nr 6 w Redzie. Na drogach nr 211, 214, 218, 221, 224, 515 natężenie na wybranych odcinkach przekracza 10 tys. P/dobę.
- Udział pojazdów ciężarowych na drogach wojewódzkich wynosi od 2,1% (218 odcinek Domatówko-Krokowa) do 15,8% (226 odcinek Jagatowo-Pruszcz Gd. /ak. z droga nr 91/).

Tabela 24: Zestawienie średniorocznych dobowych natężeń ruchu na drogach krajowych

Nr drogi	Odcinek	Średnioroczne dobowe natężenie ruchu [P/dobę]	
		Min	Max
A1	Rusocin - granica OM	10599	15536
6	Granica OM - Gdynia	7168	36379
S6	Cała długość	26824	53736
7	Żukowo - granica woj.	11362	20088
20	Granica OM - Gdynia	9642	20255
22	Granica OM - granica woj.	7669	22872
55	Nowy Dwór Gdański - granica OM	4806	9540
90	DK91 - Rzeką Wiśła	573	
91	Gdańsk - granica woj.	4672	15879

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Generalnego Pomiaru Ruchu

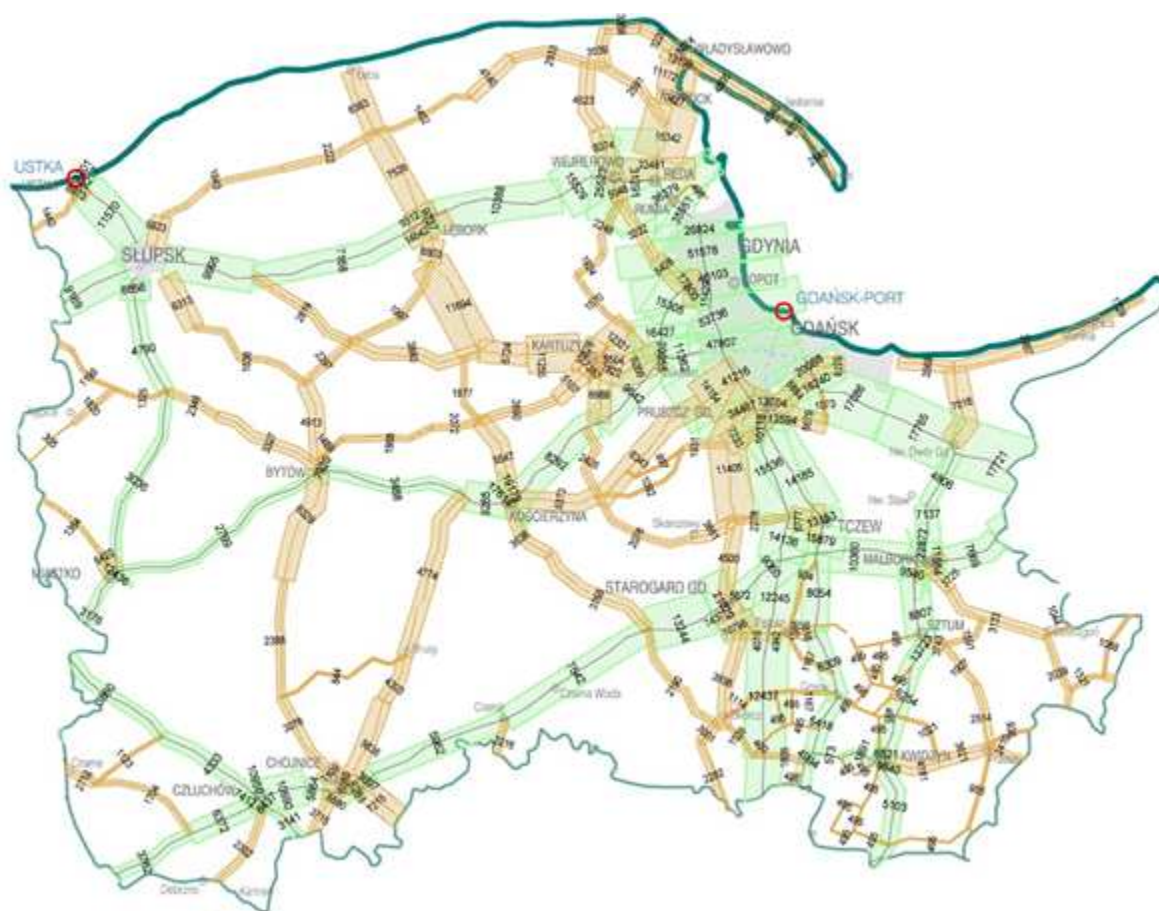
Tabela 25: Zestawienie średniorocznych dobowych natężeń ruchu na drogach wojewódzkich

Nr drogi	Odcinek	Średnioroczne dobowe natężenie ruchu [P/dobę]	
		Min	Max
100	Rumia - Pierwoszyń	495	
101	Pierwoszyń - Kosakowo	495	
211	Żukowo - Gowidłino	3880	14090
212	Osowo - Kostroga	1997	
213	Cecenowo - Celbowo	1402	4140
214	Stężycza - Łeba	1877	14542
215	Władysławowo - Sulice	3220	5024
216	Reda - Hel	2540	22481
218	Gdańsk granica miasta - Krokowa	3232	11429
221	Gdańsk skrzyżowanie z DK91 - Gdańsk granica miasta	6343	14154
222	Gdańsk granica miasta - Godziszewo	11405	
224	Szemud - Tczew	1570	12321
226	Guzy - Przejazdowo	1092	7233
227	Pruszcz Gdański - Wocław	1073	5679
228	Kartuzy - Parczyno	1868	7357
229	Lipniki Szlacheckie - Wielkie Walichnowy	1586	4942
230	Wielgłowy - Cierpice	934	1167
231	Granica OM - DK91	1528	1805
233	Trzepowo - Mierzeszyn	897	897
234	Granica OM - Gniew	1114	1167
377	Granica OM - Gniew	495	

501	Przejazdowo - Gdańsk Rzeką Wiśłą Śmiała, Mikoszewo - Nowa Karczma	1729	3568
502	Stegna - Nowy Dwór Gdański	7018	
515	Malbork - granica OM	3725	11498
518	Gniew - rzeka Wiśła	495	
623	Granica OM - Rakowiec	400	
641	Lipa Góra - Rzeżęcín	495	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Generalnego Pomiaru Ruchu

Rysunek 24: Kartogram średniorocznego dobowego natężenia ruchu.



Źródło: Biuro studiów GDDKIA

Wyniki pomiarów ruchu w 2014 roku

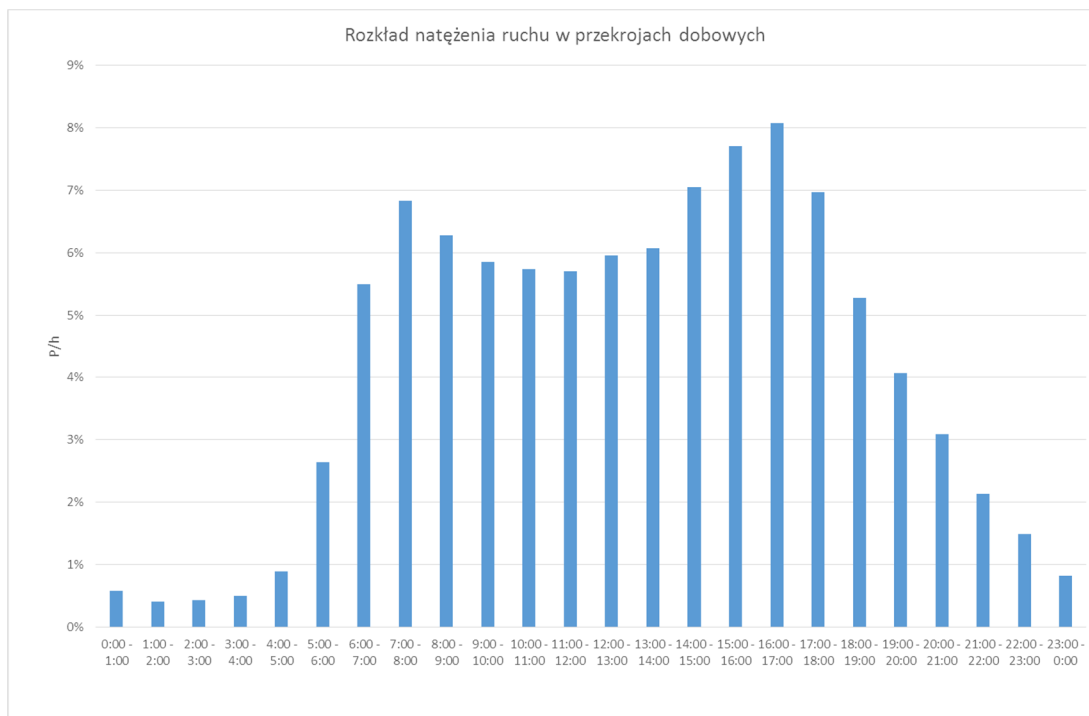
Badania natężenia ruchu drogowego, dla obszaru, na skrzyżowaniach i wybranych przekrojach zostało przeprowadzone, w typowym dniu tygodnia (wtorek, środa, czwartek) w październiku/listopadzie 2014. Na skrzyżowaniach badania prowadzono w godzinach 6:30-17:00, w przekrojach w ciągu jednej doby. W tablicach 5.4 5.6 i na rysunkach przedstawiono zbiorcze wyniki badań.

Tabela 26: Sumaryczne zestawienie wyników badań ruchu dla przekrojów 24 h

Pojazd			N _{M/R}	N _O	N _D	N _C	N _{CP}	N
Godziny	0:00 - 1:00	[P/h]	4	2064	430	219	967	3684
	1:00 - 2:00	[P/h]	6	1250	403	227	782	2668
	2:00 - 3:00	[P/h]	6	1241	463	254	776	2740
	3:00 - 4:00	[P/h]	8	1431	653	403	675	3170
	4:00 - 5:00	[P/h]	31	3254	1155	563	899	5902
	5:00 - 6:00	[P/h]	84	13049	2592	1061	1561	18347
	6:00 - 7:00	[P/h]	164	27087	5857	1822	2158	37088
	7:00 - 8:00	[P/h]	162	34866	5951	2463	2518	45960
	8:00 - 9:00	[P/h]	135	30430	6001	2539	2982	42087
	9:00 - 10:00	[P/h]	151	27795	6038	2717	3033	39734
	10:00 - 11:00	[P/h]	168	27396	5563	2731	3124	38982
	11:00 - 12:00	[P/h]	170	27630	5539	2481	3025	38845
	12:00 - 13:00	[P/h]	176	28527	5534	2702	3169	40108
	13:00 - 14:00	[P/h]	203	29377	5779	2621	3200	41180
	14:00 - 15:00	[P/h]	216	35240	6077	2524	3145	47202
	15:00 - 16:00	[P/h]	335	40524	5855	2286	2758	51758
	16:00 - 17:00	[P/h]	296	42499	6006	2038	2824	53663
	17:00 - 18:00	[P/h]	217	36568	5700	1710	2696	46891
	18:00 - 19:00	[P/h]	161	28675	3967	1142	2288	36233
	19:00 - 20:00	[P/h]	124	22311	2666	823	1953	27877
	20:00 - 21:00	[P/h]	58	16587	1902	656	1755	20958
	21:00 - 22:00	[P/h]	60	11525	1226	469	1450	14730
	22:00 - 23:00	[P/h]	48	7672	876	382	1389	10367
	23:00 - 0:00	[P/h]	12	3593	580	293	1006	5484
Doba		[P/24h]	2995	500591	86813	35126	50133	675658

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 25: Rozkład natężenia ruchu w godzinie – przekrój 24h



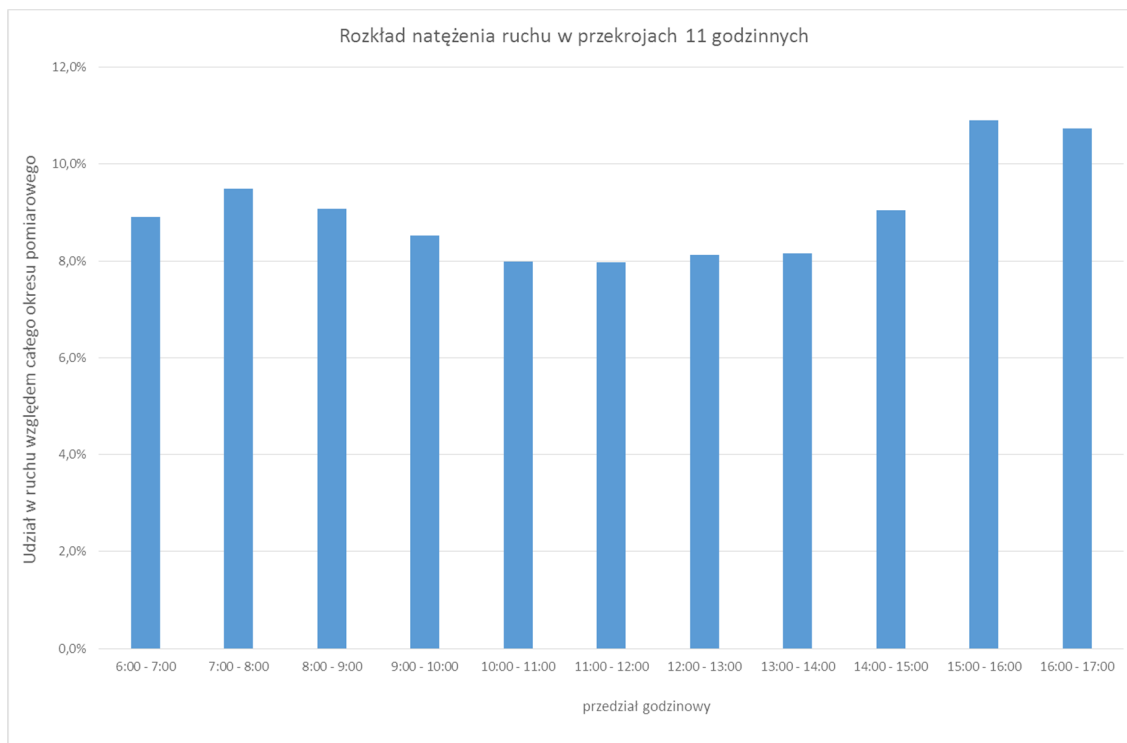
Źródło: Opracowanie własne

Tabela 27: Sumaryczne zestawienie wyników badań ruchu dla przekrojów 11 h

Pojazd												11 godzin
	6:00 - 7:00	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	
	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	
NM/R	50	60	35	36	46	49	54	78	87	117	100	735
NO	14489	15815	14554	13598	12835	12788	13110	13085	14702	17817	17556	162689
ND	6734	6523	6693	6161	5672	5681	5760	5741	6366	7956	7921	71449
NC	435	695	693	697	594	672	577	633	675	649	527	6911
NCP	481	578	638	755	754	679	738	774	725	615	635	7455
N	22189	23671	22613	21247	19901	19869	20239	20311	22555	27154	26739	249239

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 26: Rozkład natężenia ruchu w godzinie – przekrój 11h



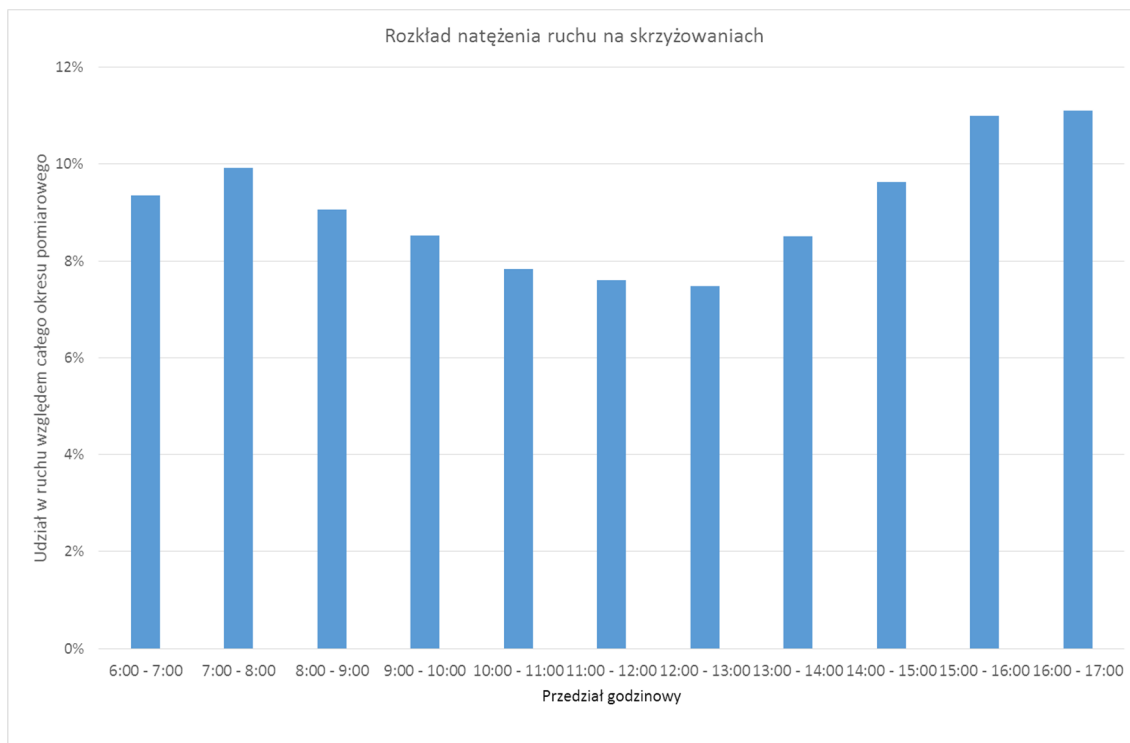
Źródło: Opracowanie własne

Tabela 28: Sumaryczne zestawienie wyników badań ruchu dla skrzyżowań

Wlot	GODZINY											Doba
	6:00 - 7:00	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	
	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	[P/h]	
N	5711	6959	6495	7158	6698	6663	6464	7329	8905	10032	9906	82320
E	6801	7534	7219	6594	6152	5829	5857	6466	7667	8771	9186	78076
S	9495	10429	8926	7678	6704	6357	6373	7673	7979	9081	9379	90074
W	8428	7376	6891	6316	5979	5905	5661	6234	6815	7933	7655	75193
Razem	30435	32298	29531	27746	25533	24754	24355	27702	31366	35817	36126	325663

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 27: Rozkład natężenia ruchu w godzinie - skrzyżowania

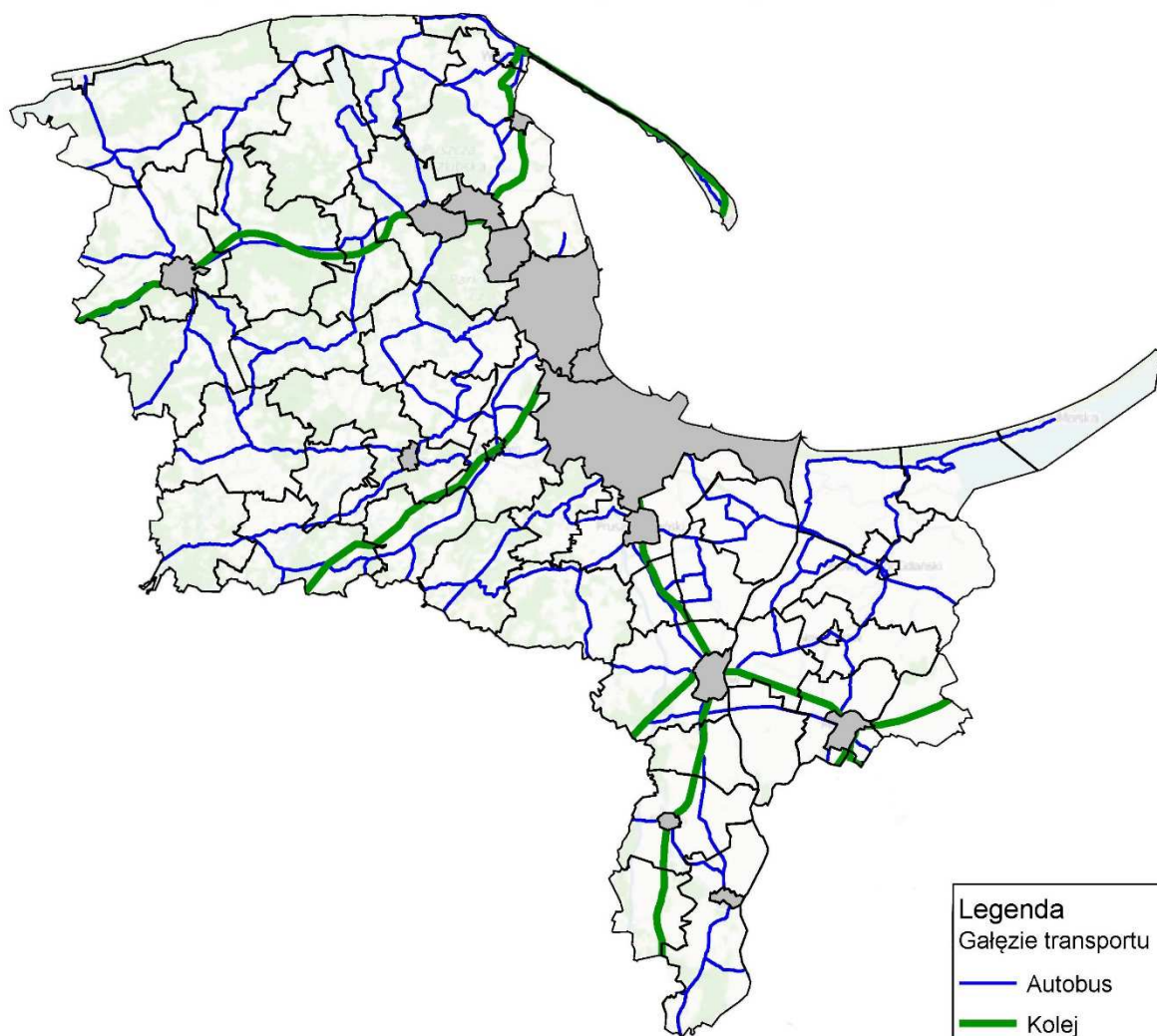


Źródło: Opracowanie własne

4.3.9. Układ linii transportu zbiorowego

Sieć linii transportu zbiorowego w obszarze składa się z linii kolejowych i autobusowych oraz dodatkowo lokalnie na obszarze Trójmiasta z linii tramwajowych (Gdańsk) i trolejbusowych (Gdynia i Sopot), a także tramwajów wodnych funkcjonujących sezonowo. Schemat sieci połączeń regionalnych obrazujący jej ukształtowanie oraz gęstość dla poszczególnych rejonów OM przedstawiono na poniższym rysunku.

Rysunek 28: Sieć połączeń regionalnego transportu zbiorowego.



Źródło: opracowanie własne

Siatka połączeń w pasażerskim transporcie kolejowym

Obecnie na obszarze wykonywane są całoroczne przewozy pasażerskie na następujących liniach:

- 9 Warszawa Wschodnia Osobowa – Gdańsk Główny, w granicach: Tczew – Gdańsk Główny (50 km),
- 201 Nowa Wieś Wielka – Gdynia Port, odcinek Kościerzyna – Gdynia Główna (67 km),
- 202 Gdańsk Główny – Stargard Szczeciński, w granicach województwa Gdańsk Główny – Potęgowo (98 km),
- 213 Reda – Hel (62 km),
- 229 Glinicz – Kartuzy (10 km)
- 248 Gdańsk Wrzeszcz – Gdańsk Osowa (19 km)
- 250 Gdańsk Śródmieście – Rumia (SKM) (32 km),

Dodatkowo w okresie wakacyjnym uruchamiane są pociągi sezonowe:

- 229 Pruszcz Gdański – Łeba, odcinek Lębork – Łeba (32 km),

Natomiast na linii kolejowej nr 249 Gdańsk Główny – Gdańsk Brzeźno między stacją kolejową Gdańsk Główny a przystankiem osobowym Gdańsk Stadion Expo ruch pasażerski ma charakter okazjonalny.

W oparciu o użytkowaną sieć kolejową wykształciła się siatka regionalnych połączeń pasażerskich składająca się z jedenastu głównych relacji:

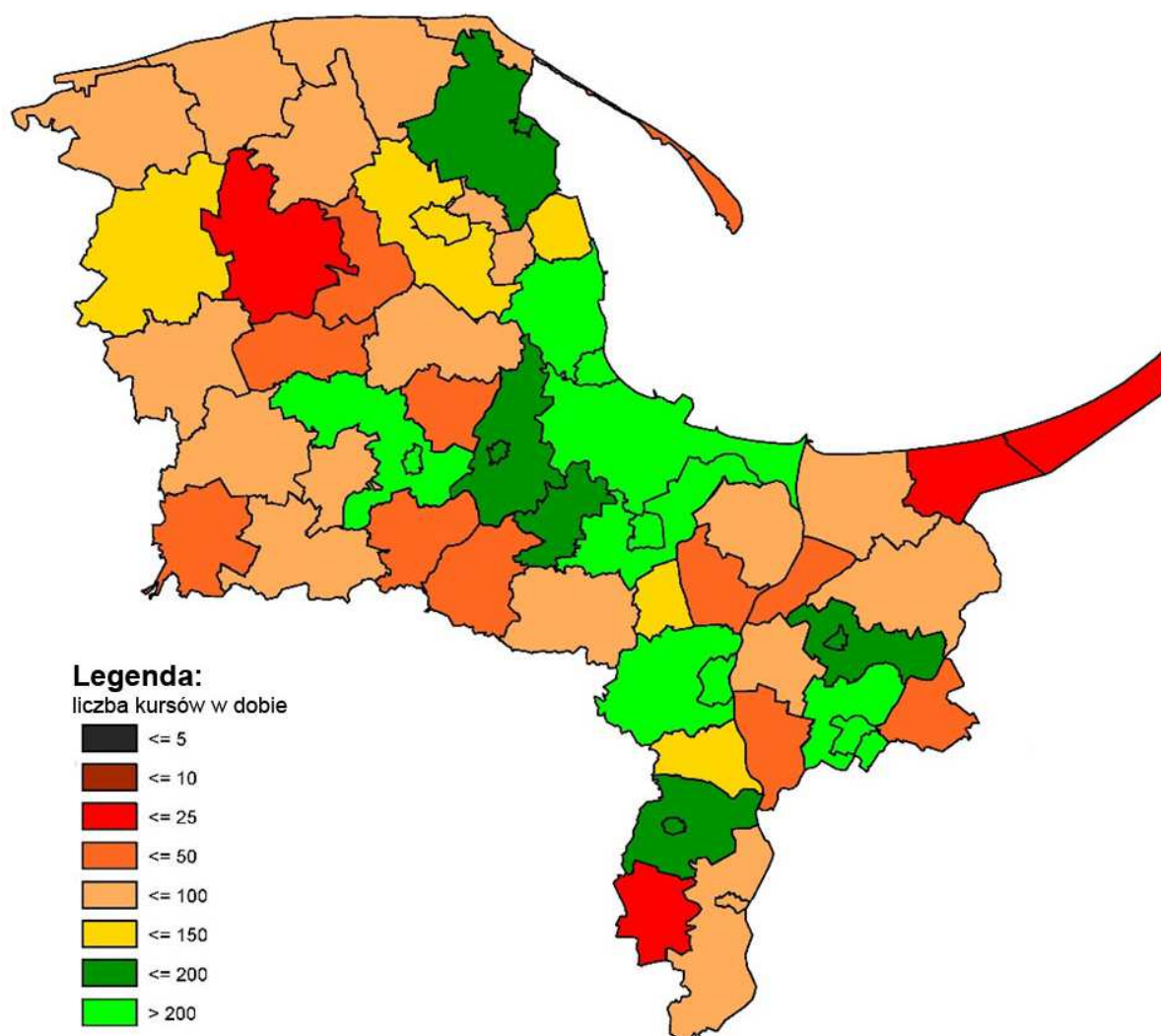
- Gdynia – Sopot – Gdańsk – Pruszcz Gdański – Tczew – Malbork – Stare Pole – (Elbląg),
- Gdynia – Sopot – Gdańsk – Pruszcz Gdański – Tczew – (Smętowo – Laskowice Pomorskie),
- Gdańsk – Sopot – Gdynia – Wejherowo – Lębork – (Słupsk),
- Gdynia – Puck – Hel,
- Gdynia – Kościerzyna (Kartuzy),
- Gdańsk Wrzeszcz – Gdynia Główna,
- Gdańsk Główny – Kartuzy (Kościerzyna)

Kluczowego znaczenia dla rozwoju pasażerskiego transportu kolejowego nabiera Pomorska Kolej Metropolitalna, której jednym z założeń jest obsługa transportowa dzielnic i osiedli tzw. Górnego Tarasu Gdańska i Gdyni. Pomorska Kolej Metropolitalna, funkcjonująca na zasadach zbliżonych do systemu Szybkiej Kolei Miejskiej, przez możliwość szybkiego dotarcia pociągów z Gdańska i Gdyni do Kościerzyny i Kartuz ma szansę przyczynić się do jeszcze większej integracji obszarów OM ze sobą, a nawet do jego rozszerzenia.

Siatka połączeń w regionalnym transporcie autobusowym

W oparciu o dane dotyczące przebiegu połączeń oraz ich liczby sporządzony został graficzny wykaz stopnia obsługi transportem zbiorowym poszczególnych gmin wyrażoną liczbą kursów w ciągu doby dnia powszedniego (Rys. 5.10). W zestawieniu z ofertą kolejowych usług przewozowych analiza otrzymanych danych może być podstawą do oceny oferty przewozowej w każdej z gmin.

Rysunek 29: Liczba międzygminnych kursów autobusowych w gminach w dobie dnia powszedniego

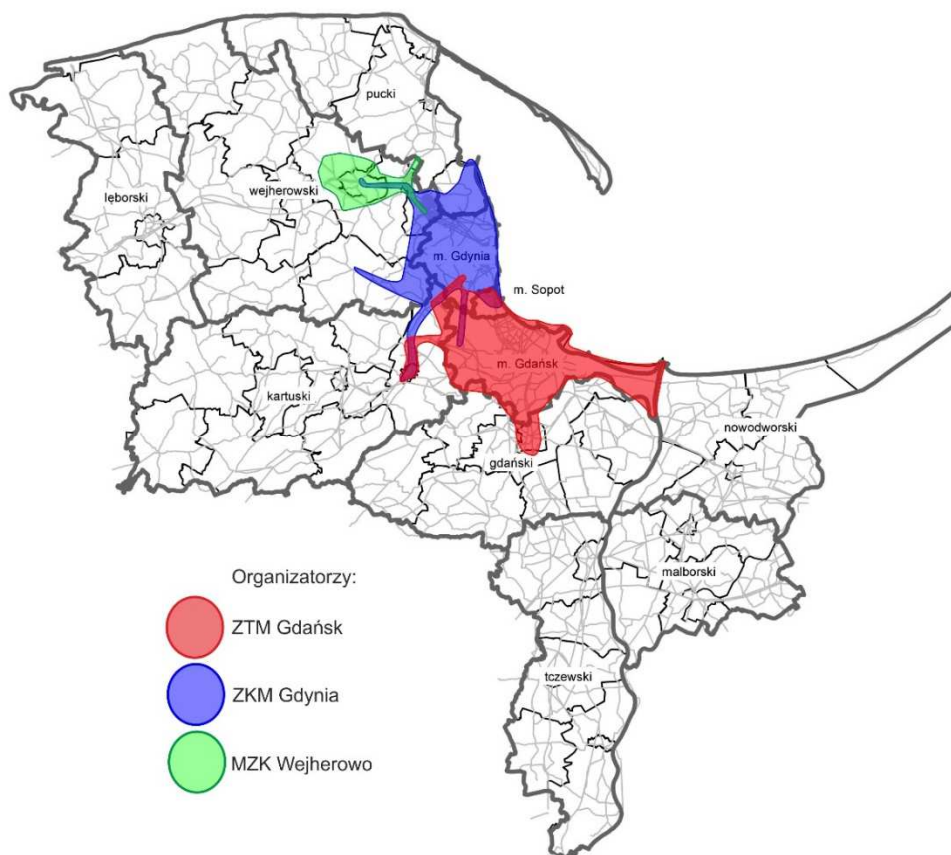


Źródło: Opracowanie własne

Transport zbiorowy w miastach

Miejski transport zbiorowy funkcjonuje w Gdańsku, Sopocie, Gdyni, Pruszczu Gdańskim, Wejherowie, Rumii, Redzie, Tczewie, Lęborku oraz Malborku. Część z tych miast nie posiada jednak własnych jednostek organizacyjnych odpowiedzialnych za organizowanie usług publicznego transportu zbiorowego i korzysta z usług miast sąsiadujących. Do takich miast zaliczają się Sopot, Pruszcz Gdański, Rumia i Reda.

Rysunek 30: Zasięg oddziaływania linii będących w zakresie obsługi największych organizatorów transportu zbiorowego w OM



Źródło: Opracowanie własne

Gdańsk

W skład układu transportu zbiorowego Gdańska wchodzi:

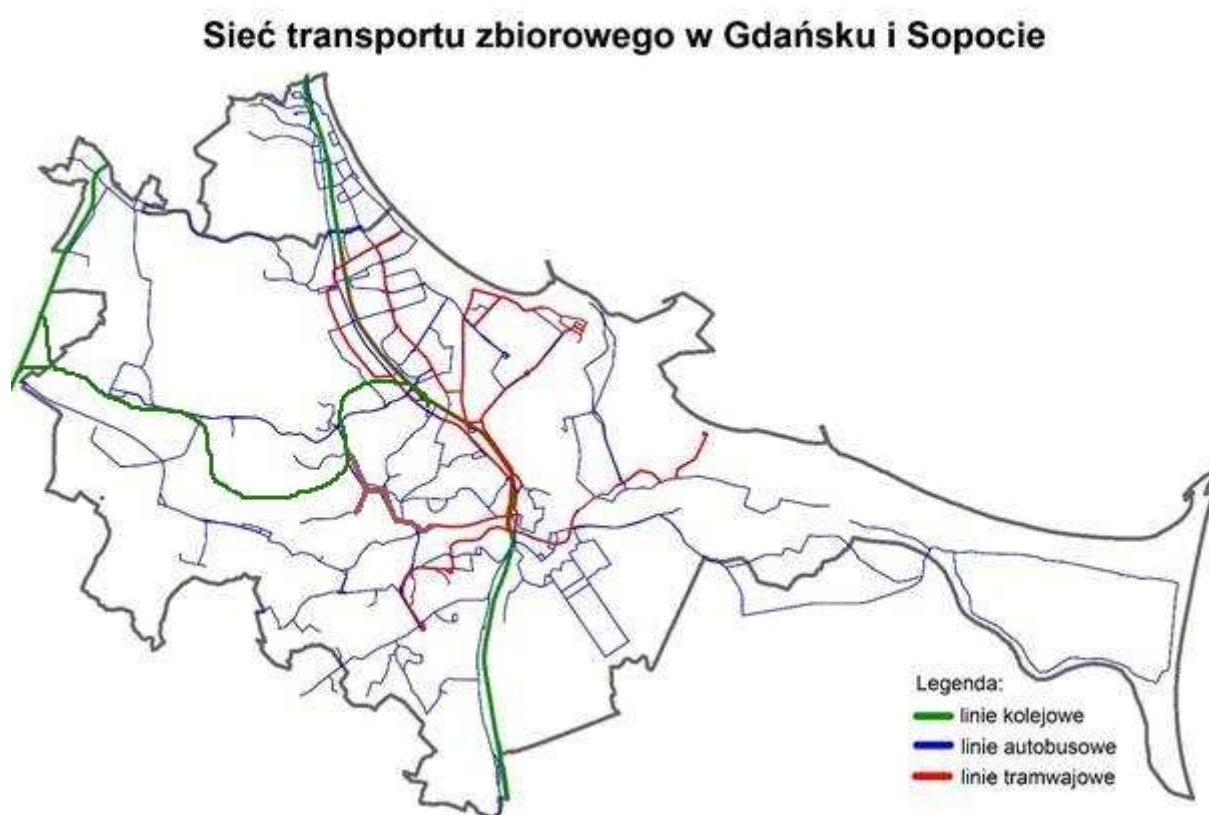
- linie tramwajowe i autobusowe organizowane przez Zarząd Transportu Miejskiego,
- linia Szybkiej Kolei Miejskiej,
- linia kolei regionalnej obsługiwana przez PKP PR, SKM i PKP IC,
- linie regionalne i inne prywatne linie autobusowe.

Według stanu na grudzień 2016 roku, sieć miejskiego transportu autobusowego jest oparta na 73 liniach dziennych zwykłych i przyspieszonych oraz 11 liniach nocnych. Nie występują linie pospieszne. Sieć tramwajowa opiera się na 11 liniach.

Sieć transportu zbiorowego w Gdańsku, której schemat przedstawiono następnym rysunku można określić jako rozległą. Trasy tramwajowe obejmują praktycznie prawie wszystkie dzielnice położone na tzw. dolnym tarasie oraz w wyniku rozbudowy sieci tramwajowej w ciągu ostatnich 10 lat również dzielnice południowe górnego tarasu. Ponadto zrealizowana została rozbudowa sieci tramwajowej o trasę do dzielnicy Piecki-Migowo, która poprawiła dostępność górnego tarasu do

tego środka transport. Wyodrębniona infrastruktura transportowa występuje wyłącznie w przypadku transportu szynowego. Nie ma osobnych dróg dla transportu autobusowego, tylko na nielicznych arteriach drogowych wydzielone są pasy dla autobusów. Niewątpliwą zaletą sieci jest ponad 85% udział torowisk wydzielonych od ruchu kołowego. Tramwaje poruszają się z przeciętnymi prędkościami handlowymi od 13 do 21 km/h. Niskie prędkości handlowe dla tramwaju wynikają przede wszystkim z powodu braku priorytetu dla tramwajów na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną. Dzięki wdrażanemu obecnie systemowi sterowania ruchem TRISTAR czas przejazdu na głównych arteriach transportowych miasta ma ulec skróceniu co najmniej o 6,5%.

Rysunek 31: Sieć miejskiego transportu zbiorowego w Gdańsku i Sopocie.



Źródło: Opracowanie własne

Bezpośrednio wpływający na ofertę transportu zbiorowego układ drogowy Gdańska jest szczególnie niekorzystny na osi wschód-zachód. Spowodowane jest to między innymi ukształtowaniem terenu – wzgórz morenowe. Liczba dróg łączących tzw. górny taras z dolnym i ich przepustowość jest ograniczona i utrudnia równomierny rozwój dzielnic położonych w zachodniej części miasta. Brak transportu szynowego w tych rejonach powoduje wzrost udziału transportu indywidualnego w podróżach, gdyż pozbawiony atutów transportu szynowego transport autobusowy nie zapewnia odpowiednio atrakcyjnej oferty. Wzrost natężenia ruchu samochodów powoduje powstawanie zatorów i obniżenie sprawności i płynności układu transportowego. Powstająca kongestia utrudnia również zachowanie punktualności pojazdów

transportu zbiorowego, co wiąże się ze wzrostem strat czasu. Rozwój Gdańska na osi północ-południe jest zdeterminowany przez układ sieci komunikacyjnej (linia SKM i równoległe do niej drogi).

Głównym problemem związanym z funkcjonowaniem miejskiego transportu zbiorowego w Gdańsku jest zmniejszanie konkurencyjności oferty usług transportu miejskiego w stosunku do samochodów osobowych, wskutek:

- braku wdrożonych rozwiązań systemowych ograniczających wielkość kongestii wynikającej z ruchu pojazdów samochodowych,
- ograniczonej integracji taryfowej i rozkładowej usług transportu zbiorowego,
- niewielkiej liczby nowoczesnych węzłów przesiadkowych i integracyjnych (szczególnie w relacji SKM — autobus/tramwaj).

Sopot

W skład układu transportu zbiorowego Sopotu wchodzi:

- linie autobusowe organizowane przez Zarząd Transportu Miejskiego w Gdańsku,
- linie autobusowe i trolejbusowe organizowane przez Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni,
- linia Szybkiej Kolei Miejskiej,
- linia kolei regionalnej obsługiwana przez PKP PR, SKM i PKP IC,
- linie regionalne i inne prywatne linie autobusowe.

Według stanu na grudzień 2016 roku, sieć miejskiego transportu autobusowego w Sopocie jest oparta na 11 liniach dziennych oraz 1 linii nocnej. Sieć trolejbusowa opiera się na 2 liniach umożliwiających dojazd do Śródmieścia Gdyni oraz jej południowo-zachodnich dzielnic. Połączenia autobusowe dzielą się na wewnętrzne (funkcjonujące w granicach miasta) oraz zewnętrzne (stanowiące połączenia z sąsiednimi miastami) umożliwiające bezpośredni dojazd do Portu Lotniczego w Gdańsku Rębiechowie, północnych dzielnic Gdańska oraz wybranych dzielnic Gdyni (w tym Śródmieścia). Istniejąca siatka połączeń zapewnia powiązania pomiędzy głównymi obszarami stanowiącymi źródła i cele podróży. Na analizowanym obszarze nie występuje wyodrębniona infrastruktura dedykowana.

Gdynia

W skład układu transportu zbiorowego Gdyni wchodzi:

- linie autobusowe i trolejbusowe organizowane przez Zarząd Komunikacji Miejskiej,
- linia Szybkiej Kolei Miejskiej,
- linia kolei regionalnej obsługiwana przez PKP PR, SKM i PKP IC,
- linie regionalne i inne prywatne linie autobusowe.

Według stanu na grudzień 2016 roku, sieć miejskiego transportu autobusowego jest oparta na 66 liniach dziennych oraz 6 liniach nocnych. Sieć trolejbusowa opiera się na 12 liniach.

Sieć transportu zbiorowego w Gdyni, można określić jako rozległą. Linie trolejbusowe funkcjonują wzdłuż głównych arterii miasta i są uzupełniane przez linie autobusowe. Ponadto zasięg sieci połączeń organizowanej przez ZKM w Gdyni obejmuje również miasta Sopot, Reda, Rumia i Wejherowo.

Wyodrębniona infrastruktura transportowa występuje wyłącznie w przypadku kolejowego transportu szynowego. Nie ma osobnych dróg dla transportu autobusowego. Wydzielone pasy dedykowane dla ruchu autobusowego występują jedynie na pojedynczych krótkich fragmentach. Obecnie jednak budowany jest jeden z pierwszych pasów autobusowych na ulicy Kieleckiej o długości około 3 kilometrów. Trolejbusy i autobusy poruszają się z przeciętnymi prędkościami handlowymi od 17 do 25 km/h. Prędkości te wynikają przede wszystkim z dużej gęstości przystanków oraz uzależnienia od natężenia ruchu drogowego. Powstająca kongestia utrudnia również zachowanie punktualności pojazdów transportu zbiorowego, co wiąże się ze wzrostem strat czasu. Dzięki wdrażanemu obecnie systemowi sterowania ruchem TRISTAR czas przejazdu na głównych arteriach transportowych miasta ma ulec skróceniu co najmniej o 6,5%.

Głównym problemem związanym z funkcjonowaniem miejskiego transportu zbiorowego w Gdyni jest zmniejszanie konkurencyjności oferty usług transportu miejskiego w stosunku do samochodów osobowych, wskutek:

- braku wdrożonych rozwiązań systemowych ograniczających wielkość kongestii wynikającej z ruchu pojazdów samochodowych,
- ograniczonej integracji taryfowej i rozkładowej usług transportu zbiorowego,
- niewielkiej liczby nowoczesnych węzłów przesiadkowych i integracyjnych (szczególnie w relacji SKM – autobus/trolejbus).

Rysunek 32: Sieć miejskiego transportu zbiorowego w Gdyni.



Źródło: Opracowanie własne

Wejherowo, Reda, Rumia.

W skład układu transportu zbiorowego Wejherowa, Redy i Rumii wchodzi:

- linie autobusowe organizowane przez Miejski Zakład Komunikacji w Wejherowie
- linie autobusowe organizowane przez Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni,
- linia Szybkiej Kolei Miejskiej,
- linia kolei regionalnej obsługiwana przez SKM i PKP IC,
- linie regionalne i inne prywatne linie autobusowe.

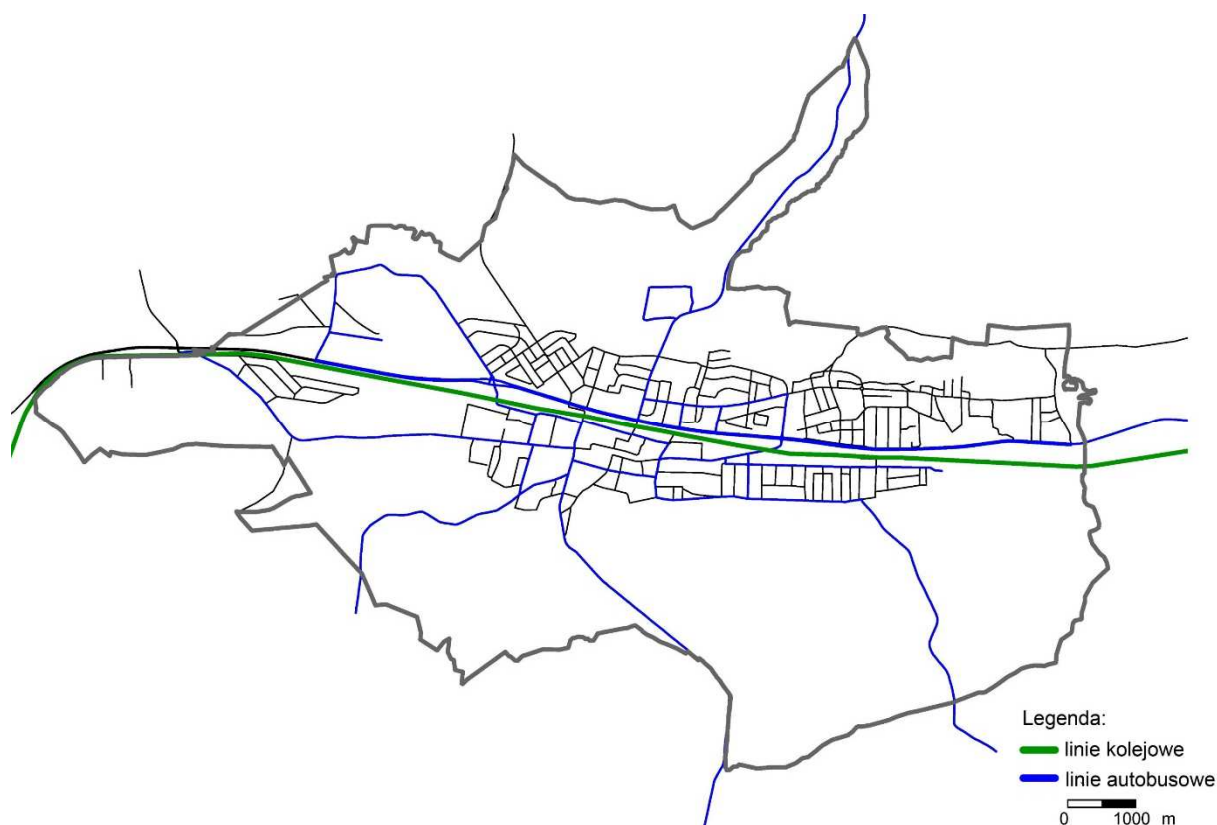
Według stanu na grudzień 2016 roku, sieć miejskiego transportu autobusowego jest oparta na:

- 16 liniach funkcjonujących na obszarze Wejherowa,
- 4 liniach funkcjonujących na obszarze Redy,
- 10 liniach dziennych i 1 linii nocnej na obszarze Rumii.

Pod względem zasięgu obsługi, sieć transportu zbiorowego każdego z tych miast można określić jako dobrą z uwagi na funkcjonowanie linii na większości najważniejszych ulic miasta. Każda z linii funkcjonujących w tych miastach umożliwia bezpośredni dojazd do obszaru centralnego miasta, a część linii również do obszarów centralnych miast sąsiednich.

Na analizowanym obszarze nie występuje wyodrębniona infrastruktura dedykowana dla ruchu pojazdów transportu zbiorowego.

Rysunek 33: Sieć miejskiego transportu zbiorowego w Wejherowie.



Źródło: Opracowanie własne

Lębork.

W skład układu transportu zbiorowego Lęborka wchodzi:

- linie autobusowe organizowane przez Urząd Miejski w Lęborku
- linia kolei regionalnej obsługiwana przez SKM i PKP IC,
- linie regionalne i inne prywatne linie autobusowe.

Sieć transportu miejskiego na obszarze Lęborka organizowanej przez Zakład Komunikacji Miejskiej tworzy 7 linii transportu autobusowego. Istniejąca siatka połączeń zapewnia powiązania pomiędzy głównymi obszarami stanowiącymi źródła i cele podróży. Na analizowanym obszarze nie występuje wyodrębniona infrastruktura dedykowana.

Rysunek 34: Sieć miejskiego transportu zbiorowego w Lębork



Źródło: Opracowanie własne na podstawie OpenStreetMap

4.3.10. Przewozy pasażerskie

Spośród wszystkich realizowanych podróży ponad gminnych realizowanych transportem zbiorowym w OM największy potok podróżnych kształtuje się wzdłuż linii kolejowych. Na tle wszystkich podróży szczególnie wyróżniają się relacje pomiędzy miastami Trójmiasta oraz związane z Trójmiastem. Największe potoki podróżnych związanych z Trójmiastem występują w relacjach z: Tczewa, Pruszcza Gdańskiego, Rumi, Redy i Wejherowa.

Potwierdzeniem powyższych wniosków jest zestawienie najbardziej obciążonych odcinków sieci kolejowej na której największe potoki podróżnych skoncentrowane są w relacjach, które przebiegają głównie przez ośrodki centralne (miasta powiatowe) na danym obszarze. Dodatkowym czynnikiem generującym popyt jest bezpośrednie połączenie aglomeracją. Największymi potokami pasażerów charakteryzują się następujące odcinki: Gdynia – Gdańsk – Tczew – Malbork, Słupsk – Lębork – Wejherowo – Gdynia – Gdańsk, Tczew – Smętowo, Tczew – Chojnice, Gdynia – Hel, Gdynia – Kościerzyna. Pozostałe relacje wykazują raczej niewielki potok podróżnych. Spośród miast organizujących miejski transport zbiorowy największą liczbę pasażerów przewiezionych w roku

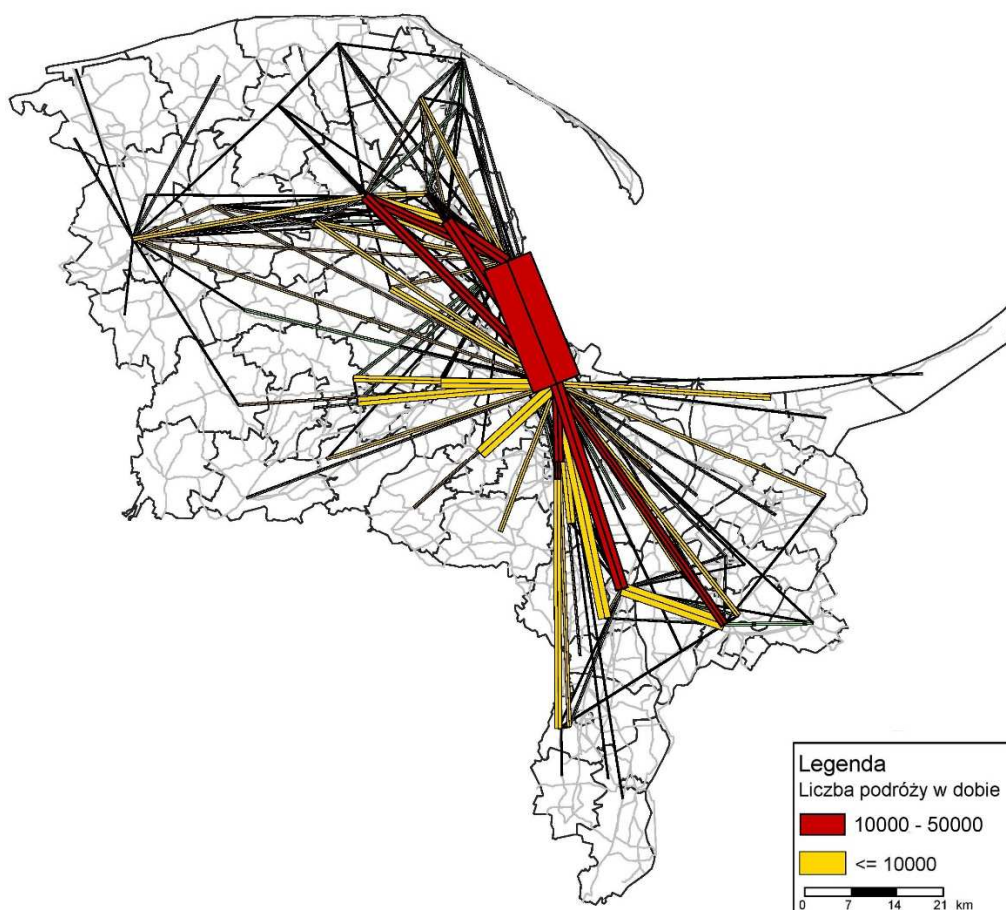
2014 odnotowano w Gdańsku. Gdańsk jest jednym z nielicznych miast w Polsce, w którym w ostatnich latach odnotowuje się wzrostowy trend pod względem liczby przewiezionych pasażerów.

Tabela 29: Liczba przewiezionych pasażerów w roku 2016.

Miasto/Operator	Liczba pasażerów przewiezionych w roku 2016 [mln]
Gdańsk	170,9
Gdynia	88,2
Wejherowo	5,7
Tczew	5,2
Malbork	1,3
Lębork	1,1
SKM	37,1

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 35: Więźba podróży transportem zbiorowym



Źródło: Opracowanie własne

Tabela 30: Parametry przewozowo-eksploatacyjne najważniejszych odcinków sieci kolejowej w 2016 roku

Lp.	Nr linii	Odcinek	Długość odcinka	Liczba pasażerów	Liczba pasażerów w dobie	Praca przewozowa
			[km]	[pas.]	[pas.]	[paskm]
1	202/9	Gdynia - Tczew	52,691	4 308 643	16060	202 506 210
2	201	Gdynia – Sławki (Kościerzyna)	67,38	502 496	1873	19 597 349
3	213	Gdynia - Hel (poza sezonem)	76,542	737 513	2749	31 713 059
4	213	Gdynia - Hel (sezon letni)	76,542	565 500	8700	24 316 500
5	248/201/229	Gdańsk Gł. - Kartuzy	42,1	396 000	3300	8 936 000
6	248/201	Gdańsk Wrzeszcz - Gdańsk Osowa - Gdynia Główna	38	1 020 000	3270	14 280 000
7	250/202	Wejherowo – Gdańsk Gł. (SKM)	44	34 200 000	114 000	410 400 000

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 31: . Informacje na temat założonej oferty przewozowej:

Nazwa linii transportowej użyteczności publicznej	Wariant bezinwestycyjny - częstotliwość	Wariant inwestycyjny - częstotliwość	Przewoźnik
Tczew –(Gdańsk Śródmieście-) - Gdańsk Główny – Gdynia Główna – Rumia – Reda – Wejherowo (kolej aglomeracyjna)	8 par/h	8 par/h	SKM
Gdańsk Główny/Gdańsk Wrzeszcz - Gdańsk Port Lotniczy - Gdańsk Osowa - Gdynia Główna	2 pary/h 49 min.	2 pary/h Po 2030 3 pary/h 43 min.	SKM
Słupsk – Łębork – Wejherowo – Gdynia Główna/Gdańsk Główny/Gdańsk Śródmieście	1/h	1/h	SKM
Elbląg – Malbork – Tczew – Gdańsk Główny – Gdynia Główna /Gdynia Chylonia	1/2h	1/2h	Regio
(Olsztyn Główny/ Iława Główna –) Prabuty – Malbork – Tczew – Gdańsk Główny – Gdynia Główna/Gdynia Chylonia	1/2h	1/2h	Regio
(Bydgoszcz Główna/ Laskowice Pomorskie –) Smętowo – Tczew – Gdańsk Główny – Gdynia Główna/ Gdynia Chylonia	1/2h	1/2h	Regio
Gdynia Główna/Tczew – Starogard Gdański – Chojnice	1/2h	1/2h	Regio
Kościerzyna - (Kartuzy) – Gdynia Główna	1/2h	1/2h	SKM
Kościerzyna – (Kartuzy) - Gdańsk Wrzeszcz – Gdańsk Główny	1/2h 70 min.	1/2h Po 2030 1/1h 58 min.	SKM
Kartuzy – Gdynia Główna			SKM
Kartuzy – Gdańsk Wrzeszcz – Gdańsk Główny	1/h 57 min	1/h 49 min.	SKM
Hel – Władysławowo – Reda – Gdynia Główna	1/2h	1/2h	Regio
(Grudziądz –) Gardeja – Kwidzyn – Malbork	1/2h	1/2h	Regio

Nazwa linii transportowej użyteczności publicznej	Wariant bezinwestycyjny - częstotliwość	Wariant inwestycyjny - częstotliwość	Przewoźnik
Chojnice – Człuchów – Czarne - (Szczecinek)	1/4h	1/4h	Regio
(Szczecin/ Koszalin) – Słupsk	1/2h	1/2h	Regio
(Szczecinek –) Miastko – Korzybie – Słupsk	1/3h	1/3h	Regio
Chojnice – Lipusz – Kościerzyna	1/3h	1/3h	Regio
Bytów – Lipusz – Kościerzyna			
Chojnice – (Tuchola – Laskowice Pomorskie/ Bydgoszcz Główna)	1/3h	1/3h	Arriva
Chojnice – Bukowo Człuchowskie (– Piła)	1/4h	1/4h	Regio
Gdynia Główna/Lębork – Łeba			Regio
Słupsk – Ustka			Regio
Gdańsk Główny/Gdańsk Wrzeszcz - Kartusy – Sierakowice	1/2h	1/2h	SKM
Czersk – Szlachta (– Laskowice Pomorskie/Bydgoszcz Gł.)	1/3h	1/3h	Arriva

Źródło: Opracowanie własne

4.4. Założenia do prognoz i analiz ruchu

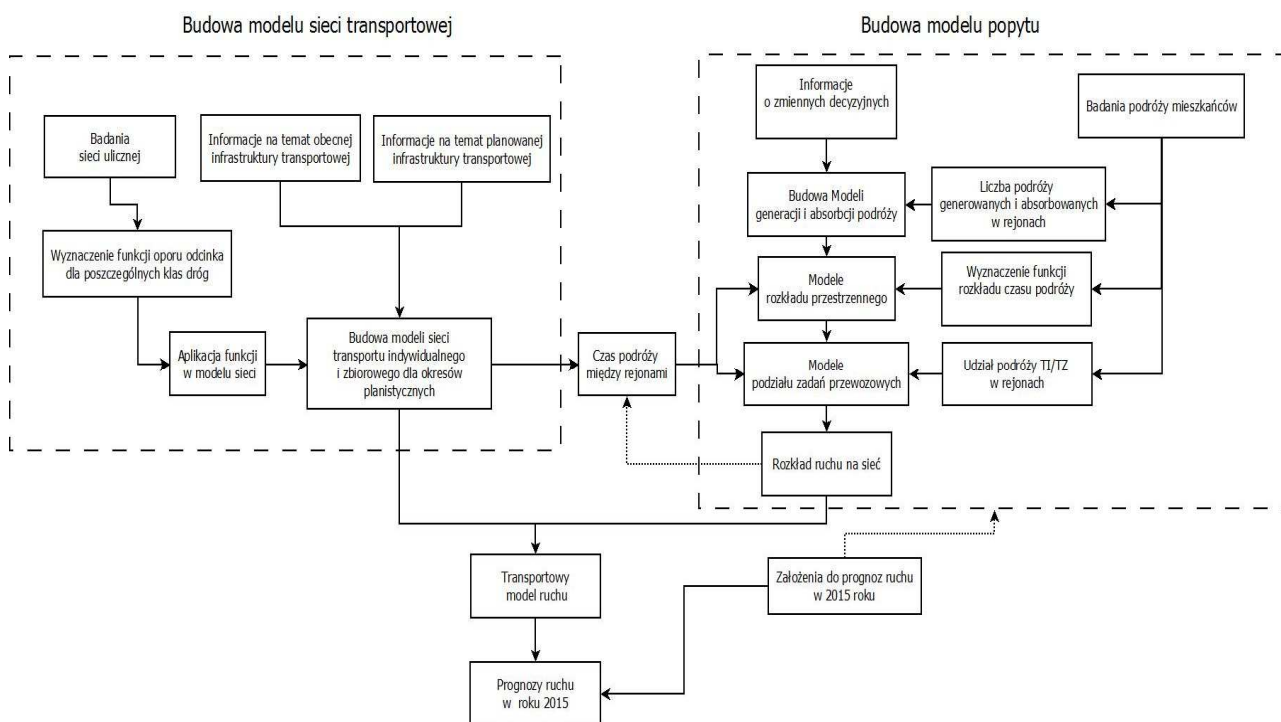
Metodyka pracy

Do budowy modelu transportowego analizowanego obszaru wykorzystano klasyczny czterostopniowy model transportowy, który jest najczęściej stosowanym modelem w Polsce i na świecie. Metoda ta składa się z czterech kolejno następujących etapów:

- Generacja ruchu – wyznaczenie liczby podróży generowanych i absorbowanych w zależności od motywacji podróży w poszczególnych rejonach transportowych uwzględniających charakter funkcjonalny oraz podstawowe dane statystyczne jak: liczba mieszkańców, liczba miejsc pracy, liczba miejsc w szkołach, powierzchnia handlowo-usługowa itp.
- Rozkład przestrzenny ruchu – określenie relacji podróży (skąd i dokąd podróże są wykonywane) z uwzględnieniem potencjałów rejonów transportowych oraz odległości między nimi.
- Podział zadań przewozowych – określenie środka transportu wykorzystywanego do realizacji podróży z uwzględnieniem preferencji i zachowań transportowych użytkowników systemu transportowego oraz uogólnionego kosztu podróży.
- Rozkład ruchu na sieć – wyznaczenie dokładnego przebiegu podróży w sieci transportowej z uwzględnieniem przepustowości odcinków i jej stopień wykorzystania, dopuszczonych relacji itp.

- Na rysunku poniżej został zamieszczony schemat budowy modelu transportowego, którym posługiwali się twórcy podczas swoich prac.

Rysunek 36: Schemat blokowy budowy transportowego modelu prognostycznego Obszaru Metropolitalnego (źródło: opracowanie własne)



Źródło: Opracowanie własne

Podstawowe założenia

Prognozy wykonano dla lat 2016-2050 z czego symulacje w modelu wykonano dla stanów prognostycznych przyjętych na lata 2017 (rok złożenia wniosku aplikacyjnego), 2018, 2019, 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050. Wartości dla pozostałych lat obliczono na podstawie interpolacji lub ekstrapolacji. Prognozy wykonano dla każdego wariantu z osobna. Na podstawie założeń do zmian społeczno-gospodarczych oszacowano prognozę wielkości potencjalnego rynku usług przewozowych. Jako potencjał przewozów rozumie się ogólną liczbę pasażerów, która może odbywać podróż z/do obszaru objętego analizą, niezależnie od środka transportu.

Model podróży

Wykorzystano transportowy model prognostyczny metropolii Gdańsk - Gdynia oraz województwa pomorskiego. Ponadto z wykorzystaniem tego samego oprogramowania przygotowane zostały prognostyczne modele dla każdego wariantu zmian. Model odzwierciedlający przemieszczenia w stanie istniejącym został wygenerowany w programie VISUM 15.0 firmy PTV. Bazą przy tworzeniu

modelu i związanymi z nim zrachowaniami transportowymi i rozwojem sieci transportowej, ze szczególnym naciskiem na transportu zbiorowy były planistyczne dokumenty miasta (SUiKZP, MPZP).

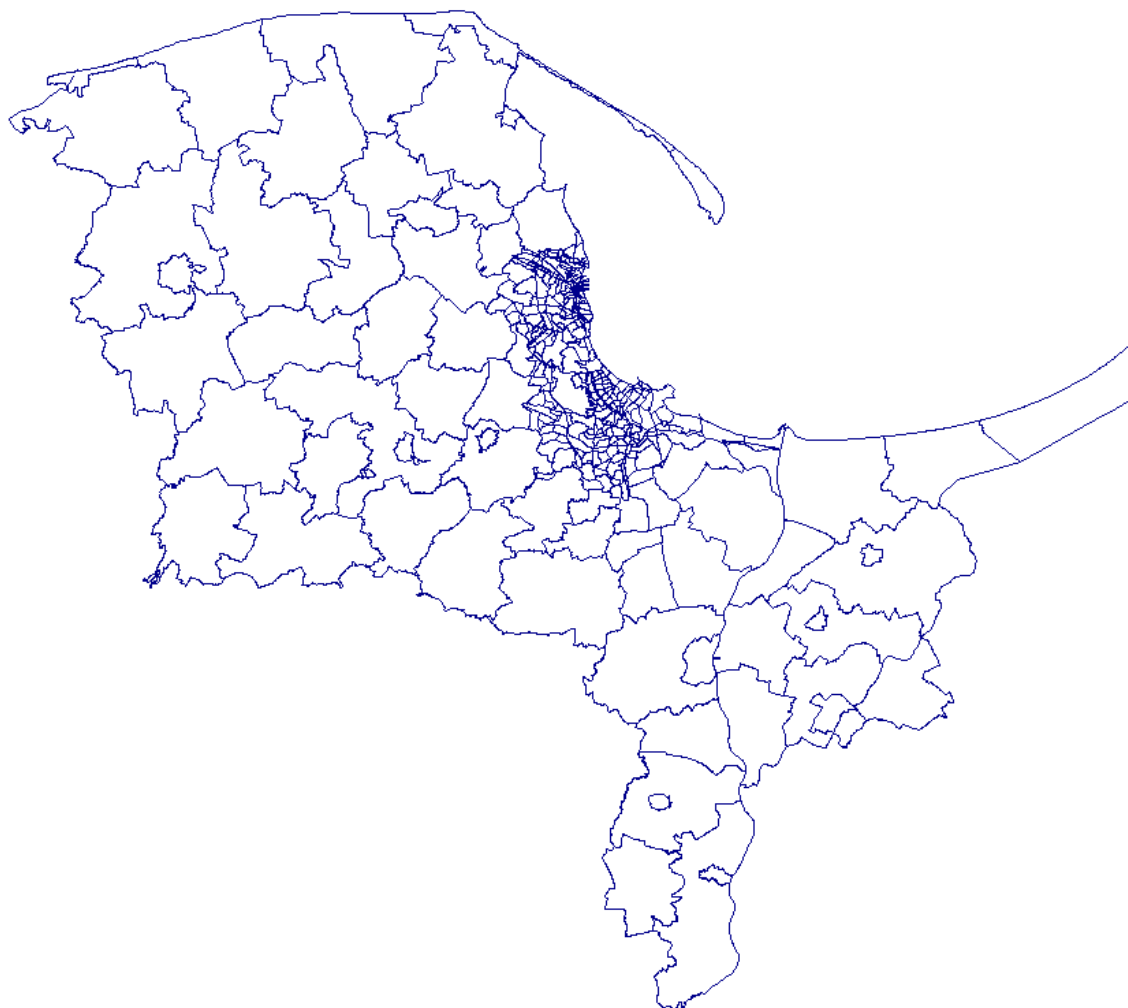
Niezwyczajnie istotną kwestią przy konstrukcji tak rozbudowanych modeli symulacyjnych jest, aby zwrócić uwagę, że analizy potoków pasażerskich w transporcie zbiorowym nie można wykonywać w odosobnieniu od pozostałych gałęzi transportu zarówno zbiorowego jak i indywidualnego z uwagi na szereg zależności występujących pomiędzy nimi. Jednym z najistotniejszych parametrów mających wpływ na wielkość ruchu pasażerskiego jest podział zadań przewozowych, który określa procentowy udział podróży poszczególnymi gałęziami transportu. Pozwala on określić wielkość ruchu przejętego z innych środków transportu. W zastosowanym modelu symulacyjnym uwzględniono przepływy międzygałęziowe.

W budowie modelu zastosowano zasady odwzorowania sieci i ruchu według metodyki firmy PTV dla pakietu VISUM. Zbudowano oryginalny model sieci drogowej, tramwajowej i kolejowej, zakodowano wszystkie linie transportu pasażerskiego na sieci z odwzorowaniem średnich czasów przejazdu poszczególnych odcinków międzyprzystankowych oraz średnich czasów obsługi przystanków.

Model podróży swoim zasięgiem terytorialnym obejmuje granice administracyjne Obszaru Metropolitalnego. Podczas modelowania podróży przyjęto podział tego obszaru na 417 rejonów. Dzieląc obszar na rejony, z racji dostępności danych oraz wykorzystania modelu do celów strategicznych, przyjęto zasadę, iż jedna gmina stanowi jeden rejon transportowy. Wyjątkami są:

- gminy bezpośrednio przylegające do Trójmiasta – z uwagi na ich zagospodarowanie przestrzenne oraz zróżnicowane zachowania transportowe ich mieszkańców dokonano ich dodatkowego podziału,
- miasta Trójmiasta – dokonano ich szczegółowego podziału na rejony analogicznie, jak zostało to wykonane w modelach makroskopowych tych miast zbudowanych w ramach projektu TRISTAR. Gdańsk podzielono na 161 rejonów, Gdynię na 173 rejony, Sopot na 6 rejonów.

Rysunek 37: Podział OM na rejony transportowe.



Źródło: Opracowanie własne

W podziale na rejony transportowe Trójmiasta, uwzględniono wielkości potencjałów, tj. warunki fizjograficzne, liczbę mieszkańców oraz dostępność do sieci drogowej. Pod uwagę wzięto również zagospodarowanie terenu – podczas podziału oddzielono różne funkcje zagospodarowania przestrzennego. Wielkość i kształt rejonów zależały również od położenia względem centrum, w którym wyznaczone rejon są mniejsze niż w bardziej odległych rejonach, co wynika z różnic w gęstości zabudowy i zurbanizowania rejonów.

Modelowanie generacji podróży

Modelowanie generacji podróży polega na zamianie miar aktywności transportowej mieszkańców obszaru na liczby podróży, poprzez zapis liczbowy relacji występujących pomiędzy aktywnościami miejskimi a podróżami. Na tym etapie określa się związek pomiędzy podróżami,

a zagospodarowaniem przestrzennym i charakterystykami społeczno-ekonomicznymi w rejonach komunikacyjnych.

Z uwagi na obszar objęty analizą, jego zagospodarowanie przestrzenne, a w szczególności zróżnicowanych zachowań transportowych mieszkańców dużych miast i obszarów pozamiejskich zdecydowano się rozróżnić modele generacji na obszar Trójmiejski (z przyległymi rejonami i gminami) oraz pozostały obszar.

Do modelowania generacji podróży poza obszarem Trójmiasta wykorzystano zagregowane wyniki badań zachowań transportowych mieszkańców tego obszaru przeprowadzone na potrzeby niniejszego opracowania w roku 2014, oraz na potrzeby Planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla województwa pomorskiego.

Do modelowania generacji podróży dla Trójmieście wykorzystano wyniki kompleksowych badań ruchu przeprowadzonych w Gdańsku w 2009 roku. Założono analogię w zachowaniach transportowych mieszkańców Gdańska, Gdyni i Sopotu. Założenie to wynika ze zbliżonego charakteru tych miast, które stanowią jedną aglomerację miejską, co przekłada się również na podobne zachowania transportowe jej mieszkańców. Na podstawie tych danych dokonano walidacji więzby podróży, modelu podziału zadań przewozowych oraz przyjęto bazowy wskaźnik ruchliwości mieszkańców.

W modelu zbudowanych zarówno dla Trójmiasta, jak i obszarów zamiejskich do modelowania generacji podróży (a ściślej produkcji⁵ i atrakcji⁶ rejonów transportowych) wykorzystano metodę regresji, która polega na opisie statystycznym zależności występujących pomiędzy produkcją i atrakcją rejonów komunikacyjnych a zmiennymi charakteryzującymi podróżujących, rejon komunikacyjny czy sieć transportową (zmiennie niezależne lub zmiennie objaśniające). W metodzie rozpatruje się zbiór obserwacji y_i (gdzie $i = 1, 2, \dots, n$) określonej zmiennej y , która jest zależna od szeregu zmiennych $x_{1i}, \dots, x_{ki}$, dla których zostały zaobserwowane wartości y_i . Dla znanych zmiennych niezależnych dla obserwacji i metodą regresji liniowej szacuje się wartości parametrów przy zmiennych niezależnych w równaniu regresji. Najczęściej wykorzystywaną metodą wyznaczania współczynników modelu jest metoda najmniejszych kwadratów oraz pochodne tej metody.

Zmienne objaśniane w modelu – generacja podróży

W modelu dla OM wykorzystano podział podróży na siedem motywacji:

- dom – praca,
- praca – dom,
- dom – nauka,

⁵ Produkcja rejonu komunikacyjnego – liczba podróży generowanych, czyli wyjazdowych z rejonu komunikacyjnego.

⁶ Atrakcja rejonu komunikacyjnego – liczba podróży absorbowanych, czyli wjazdowych do rejonu komunikacyjnego.

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

Zmienne objaśniane (zmienne zależne w modelach podróży) wraz z przypisanymi im symbolami zestawiono poniżej.

A_{DP}	-	Liczba podróży wjazdowych (atrakcja) w motywacji dom-praca [tys.]
P_{DP}	-	Liczba podróży wyjazdowych (produkcja) w motywacji dom-praca [tys.]
A_{PD}	-	Liczba podróży wjazdowych (atrakcja) w motywacji praca-dom [tys.]
P_{PD}	-	Liczba podróży wyjazdowych (produkcja) w motywacji praca-dom [tys.]
A_{DN}	-	Liczba podróży wjazdowych (atrakcja) w motywacji dom-nauka [tys.]
P_{DN}	-	Liczba podróży wyjazdowych (produkcja) w motywacji dom-nauka [tys.]
A_{ND}	-	Liczba podróży wjazdowych (atrakcja) w motywacji nauka-dom [tys.]
P_{ND}	-	Liczba podróży wyjazdowych (produkcja) w motywacji nauka-dom [tys.]
A_{DI}	-	Liczba podróży wjazdowych (atrakcja) w motywacji dom-inne [tys.]
P_{DI}	-	Liczba podróży wyjazdowych (produkcja) w motywacji dom-inne [tys.]
A_{ID}	-	Liczba podróży wjazdowych (atrakcja) w motywacji inne-dom [tys.]
P_{ID}	-	Liczba podróży wyjazdowych (produkcja) w motywacji inne-dom [tys.]
A_{NZD}	-	Liczba podróży wjazdowych (atrakcja) w motywacji nie związane z domem [tys.]
P_{NZD}	-	Liczba podróży wyjazdowych (produkcja) w motywacji nie związane z domem [tys.]

Zmienne objaśniające wykorzystane podczas modelowania

Podczas modelowania generacji podróży przeanalizowano zebrane zmienne objaśniające zagregowane do poziomu rejonu transportowego. Uzyskane dane wraz z przypisanymi im symbolami zestawiono poniżej.

LM	-	Liczba mieszkańców [tys.]
LM_{przed}	-	Liczba mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym
LM_{prod}	-	Liczba mieszkańców w wieku produkcyjnym

LME	-	Liczba miejsc w szkołach [tys.]
LPO	-	Liczba miejsc pracy ogółem [tys.]
LPU	-	Liczba miejsc pracy w usługach [tys.]

Zmienne objaśniające zagregowane do poziomu rejonu komunikacyjnego dla całego badanego obszaru zostały określone na podstawie istniejących modeli transportowych oraz własnych szacunków. Poniżej przedstawiono opis zmiennych objaśniających dla poszczególnych obszarów.

- Dane dla Gdańska w podziale na rejonny transportowe uzyskano z Transportowego modelu symulacyjnego miasta Gdańska – aktualizacja rok 2016
- Dane dla Sopotu w podziale na rejonny transportowe uzyskano z modelu symulacyjnego podróży zbudowanego w ramach projektu TRISTAR – rok 2012
- Dane dla Gdyni w podziale na rejonny transportowe uzyskano z modelu prognostycznego do makrosymulacji dla miasta Gdynia zbudowanego w ramach projektu CIVITAS DYNAMO – rok 2014
- Dane dla pozostałych rejonów transportowych OM poza trójmiastem uzyskano z banku danych lokalnych GUS.

Gdańsk

Dane demograficzne i społeczno-ekonomiczne rejonów transportowych Gdańska oraz prognozy w tym zakresie dla kolejnych stanów planistycznych zostały wykonane w Biurze Rozwoju Gdańska. Podstawę dla prognozy liczby miejsc pracy stanowiły dane z 2007 r. w podziale na rejonny transportowe. Zostały one zaktualizowane wg wyników GUS w zakresie przyrostu miejsc pracy dla Gdańska ogółem do 2009 r. Przyrost rozłożono na jednostki transportowe równomiernie.

Zespoły urbanistyczne BRG podały wielkości powierzchni usługowych, przemysłowych i in., które potencjalnie realizowane będą kolejno w okresach: zdeterminowanym – rok 2017, w perspektywie – rok 2025 i wypełnieniu struktur urbanistycznych – rok 2035. Powierzchnie oraz ich funkcje w połączeniu ze wskaźnikami zatrudnienia w poszczególnych branżach pozwoliły oszacować liczbę pracujących w przypadku realizacji 100% planowanych inwestycji.

Następnie założono, że w okresie zdeterminowanym (do 2017 r.) zrealizuje się 92% spośród wszystkich planowanych na ten okres inwestycji, w perspektywie (do ok. 2025 r.) pewne jest 85%, zaś w okresie wypełnienia struktur (do ok. 2035r.) - około 65% - jest to pierwsze założenie do analizy. W badaniu liczby miejsc pracy brano pod uwagę powierzchnie usługowe, przemysłowe i in., w połączeniu ze wskaźnikami zatrudnienia (100% planowanych inwestycji). Dodatkowym badaniem dla pokazania rzeczywistego przyrostu było zbadanie trendu wzrostu liczby miejsc pracy i konfrontacja z danymi od urbanistów. Ponadto brano pod uwagę nie tylko przyrost, ale też ubytek

tkanki usługowej i przemysłowej. Na 2017 r. można sporządzić prognozę z dużym prawdopodobieństwem, dlatego wynik to 92%. Po drugie założono, że do 2015 r. liczba wyjściowa miejsc pracy w danych jednostkach zmniejszy się o około 10%, w latach kolejnych będzie to 15% i więcej, co spowodowane będzie likwidacją miejsc pracy lub przeprowadzką do nowych kubatur. Założeniem trzecim, bardzo istotnym, jest utrzymanie trendu wzrostu liczby miejsc pracy w Gdańsku, mimo niekorzystnych danych demograficznych. Założenie to oparte jest na przesłankach społecznych i gospodarczych związanych głównie z suburbanizacją, zwiększającym się odsetkiem pracujących w Gdańsku mieszkańców gmin sąsiednich, planów rozwoju infrastruktury drogowej i kolejowej w regionie oraz umacnianiem pozycji Gdańska jako gospodarczego lidera regionu itd.

Prognozowaną liczbę mieszkańców w poszczególnych okresach uzyskano przez podzielenie przewidywanej powierzchni użytkowej mieszkań w każdym ze 161 rejonów transportowych przez wskaźnik powierzchni użytkowej, jaka będzie przypadać na 1 mieszkańca w kolejnych okresach.

Założono zróżnicowanie wskaźników mieszkaniowych wg trzech typów zabudowy (mieszkalnictwo wielorodzinne – 5 i więcej mieszkań w budynku, mieszkalnictwo jednorodzinne – 1-2 mieszkania w budynku i małe domy mieszkalne – 3-4 mieszkania w budynku) oraz poprawę wskaźników mieszkaniowych w kolejnych okresach. Całkowitą chłonność inwestycyjnych terenów mieszkaniowych Gdańska oszacowano na około 6,5 mln m² powierzchni użytkowej.

Z kolei wyliczając prognozowaną liczbę uczniów szkół średnich i studentów w kolejnych okresach planistycznych przyjęto następujące przesłanki:

- spadającą liczbę młodzieży w przedziale wiekowym 16-24,
- promowanie studiów na kierunkach ścisłych i przyrodniczych (co przyczyni się do upadku części uczelni prywatnych oraz mniejszego naboru na kierunki humanistyczne),
- założenie, że współczynnik skolaryzacji w studenckiej grupie wiekowej na poziomie 50% jest zbyt wysoki, jak na potrzeby rynku pracy, co pociąga za sobą planowaną rozbudowę oferty kształcenia w technikach oraz kształcenia zawodowego.

W 2016r. została przeprowadzona aktualizacja Transportowego modelu symulacyjnego miasta Gdańska. Na jej potrzeby przeprowadzone zostały przez Biuro Rozwoju Gdańska badania ruchu, obejmujące pomiary natężeń ruchu na skrzyżowaniach, w przekrojach ulicznych, jak również pomiary napełnień w środkach transportu zbiorowego.

Transportowy model symulacyjny miasta Gdańska został zaktualizowany również pod względem przyjętych wielkości zmiennych objaśniających do modeli generacji podróży: liczby mieszkańców, liczby miejsc w szkołach średnich i na studiach, liczby miejsc pracy ogółem i liczby miejsc pracy w usługach. Dane te zostały opracowane przez Zespół Programowania Urbanistycznego BRG na podstawie zmian wynikających w zagospodarowaniu przestrzennym poszczególnych rejonów transportowych.

Sopot

Dane demograficzne i społeczno-ekonomiczne rejonów transportowych Gdańska oraz prognozy w tym zakresie dla kolejnych stanów planistycznego na rok 2015 zostały wykonane na podstawie danych uzyskanych z Głównego Urzędu Statystycznego oraz Wydziału Urbanistyki i Architektury Urzędu Miasta Sopotu.

Podstawę dla prognozy liczby ludności, miejsc w szkołach Średnich i na studiach, miejsc pracy ogółem i w usługach stanowiły dane uzyskane z Wydziału Urbanistyki i Architektury Urzędu Miasta Sopotu.

Założono zróżnicowanie wskaźników mieszkaniowych wg trzech typów zabudowy (mieszkalnictwo wielorodzinne – 5 i więcej mieszkań w budynku, mieszkalnictwo jednorodzinne – 1-2 mieszkania w budynku i małe domy mieszkalne – 3-4 mieszkania w budynku) oraz poprawę wskaźników mieszkaniowych w kolejnych okresach.

Z kolei wyliczając prognozowaną liczbę uczniów szkół średnich i studentów w kolejnych okresach planistycznych przyjęto następujące przesłanki:

- spadającą liczbę młodzieży w przedziale wiekowym 16-24,
- promowanie studiów na kierunkach ścisłych i przyrodniczych (co przyczyni się do upadku części uczelni prywatnych oraz mniejszego naboru na kierunki humanistyczne),
- założenie, że współczynnik skolaryzacji w studenckiej grupie wiekowej na poziomie 50% jest zbyt wysoki, jak na potrzeby rynku pracy, co pociąga za sobą planowaną rozbudowę oferty kształcenia w technikach oraz kształcenia zawodowego.

GDYNIA

W latach 2014-2015 zaplanowano stworzenie modelu transportowego dla miasta Gdynia. Dane wyjściowe do ww. modelu stanowią źródła ruchu kołowego w mieście, tj.: liczba ludności, liczba miejsc pracy oraz liczba uczniów i studentów. Ruch kołowy generowany jest bowiem w największym stopniu przez dojazdy do pracy, jak w związku z innymi aktywnościami mieszkańców, jak np. zakupy, odwiedziny rodziny i znajomych, nauka, itd.

Trzy ww. zbiory to tzw. zmienne objaśniające do modelu transportowego. Prognozę ich zmiany zaprogramowano na lata 2020 (okres zdeterminowany), 2030 (okres perspektywy), 2040 (okres wypełnienia struktur). Dane aktualne z 2013 r. (stan istniejący) oraz prognozowane agregowano wg wyznaczonych rejonów transportowych w mieście Gdynia. Każdemu z rejonów przypisano kolejne zmienne, wg czterech ww. okresów.

Dane agregowane w tak szczegółowym podziale pozwalają na dokładne stworzenie modelu transportowego. Dotychczasowe prognozy i agregacja danych prezentowana np. przez GUS dotyczyła całego miasta ogółem, ewentualnie miasta wg jednostek administracyjnych (dzielnic), wg prac Biura Planowania Przestrzennego Miasta Gdyni (por. SUiKZP miasta Gdyni, 2013).

Rozmieszczenie ludności według rejonów transportowych w Gdyni dla stanu istniejącego – 2013 r., zostało oparte o dane Referatu Ewidencji Ludności i Meldunków oraz dane z Wydziału Geodezji Urzędu Miasta Gdyni. Stan liczby ludności dotyczy osób zameldowanych na stałe i czasowo w mieście wg zestawienia na koniec 2013 r. Do zestawienia wykorzystano bazę ludnościową Gdyni, tj. do punktów adresowych przypisano osoby zameldowane. Zbiór podzielono wg płci i grup wiekowych. Tak wyodrębnione grupy mieszkańców podzielono na wyznaczone rejon komunikacyjne.

Wg stanu istniejącego w 2013 r. zamieszkiwało ponad 240,2 tys. osób. Największe skupiska ludności to tzw. stare dzielnice mieszkaniowe, jak rejon Chyloni, Cisowej, Pogórza i Obłuża. Z nowych dzielnic na uwagę zasługuje rejon Dąbrowy i Karwin. Obszarem wysokiej koncentracji ludności jest centralne pasmo miejskie wzdłuż kolejki SKM, od Cisowej, przez Leszczynki i Grabówek, po Wzgórze Św. Maksymiliana, Redłowo i Mały Kack.

Sytuacja rozkładu liczby ludności w mieście będzie się jednak zmieniać w związku z ogólnie prognozowanym spadkiem liczby ludności. Wpływ na to zjawisko ma po pierwsze coraz niższy, od kilku lat ujemny przyrost naturalny, a także ujemne saldo migracji, generowane przez postępującą suburbanizację. Mieszkańcy Gdyni wyprowadzają się głównie do gmin sąsiadujących z miastem, tj. do gm. Kosakowo, Reda, Rumia, czy Szemud. Szczególnym przypadkiem suburbanizacji jest rejon wsi Pogórze w gm. Kosakowo, granicząca z dzielnicą miasta Gdynia-Pogórze. Jest to przykład intensywnej i ciągłej zabudowy miejskiej poza granicami administracyjnego miasta, nazywany adurbanizacją⁷.

Prognoza liczby ludności została oparta o prognozę GUS⁸ (ogólna liczba mieszkańców miasta) oraz o dane z zakresu planowania i rozwoju terenów mieszkaniowych i usługowych BPPMG⁹ (dot. rozmieszczenia prognozowanej liczby ludności wg rejonów). W celu prognozowania liczby ludności przebadano chłonność terenów mieszkaniowych zapisaną w aktualnym SUIKZP 10 miasta Gdyni. Uzyskane wartości skonfrontowano z zapisanym w SUIKZP wskaźnikiem wykorzystania chłonności terenów mieszkaniowych wg jednostek urbanistycznych miasta, a także z trendami przyrostu demograficznego i migracji, oraz analizą rozwoju rynku mieszkaniowego.

Rozmieszczenia ludności w poszczególnych rejonach transportowych dokonano na podstawie ww. analiz, w których kluczową rolę odegrały trzy wskaźniki: intensywności zabudowy, standardów zamieszkiwania (powierzchni mieszkaniowej przypadającej na mieszkańca w zabudowie jedno- i wielorodzinnej), oraz stopnia wykorzystania chłonności zabudowy. Pomocna była też inwentaryzacja i wskazanie planowanych, trwających i prawdopodobnych inwestycji mieszkaniowych.

⁷ Por. M. Turzyński, 2014, *Gdzie kończy się miasto, a zaczyna wieś...*, XXVII KWOM, UŁ, Łódź.

⁸ Główny Urząd Statystyczny

⁹ Biuro Planowania Przestrzennego Miasta Gdyni

¹⁰ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

Efektem przemian ludnościowych w Gdyni, jest zmniejszenie liczby ludności ogółem do około 225,4 tys. mieszkańców w 2040 r., oraz znaczne zmiany rozmieszczenia ludności wewnątrz miasta. W 2040 r. ludność będzie bardziej rozproszona, niż w 2013 r. Ubytek ludności spotka nie tylko dzielnice stare, jak Pogórze, Obłuże, dzielnice centralne, ale też po części jednostki traktowane w 2014 r. jeszcze jako młode: Wielki Kack, Dąbrowa, Karwiny. Efektem procesu wypełniania struktur miasta będzie zasiedlenie kolejnych rejonów Chwarzna-Wiczlina, Wielkiego Kacka, itp., przy jednoczesnym spadku gęstości zaludnienia współcześnie zabudowanych rejonów. Nastąpi powiększenie obszaru silnie urbanizowanego, przy jednoczesnym złagodzeniu różnic gęstości zaludnienia.

Rozmieszczenie liczby uczniów i studentów opracowane zostało na podstawie informacji z Wydziału Edukacji Urzędu Miasta Gdyni oraz danych GUS dotyczących liczby studentów, a także danych bezpośrednio uzyskanych od uczelni wyższych oraz szkół średnich i policealnych. Liczba studentów i uczniów odnosi się do tylko do uczących się w trybie dziennym.

Prognozowana liczba uczniów i studentów została wyznaczona w powiązaniu z prognozą liczby ludności na poszczególne okresy oraz na podstawie danych o powierzchniach użytkowych z zakresu nauki przewidywanych do realizacji w poszczególnych rejonach transportowych, a także zasilona informacjami od uczelni oraz informacjami prasowymi.

Rozmieszczenie liczby miejsc pracy w rejonach transportowych w Gdyni w stanie istniejącym 2013 r. wyznaczane zostało na podstawie danych o podmiotach gospodarczych z rejestru REGON. Z bazy wybrano aktywne podmioty gospodarcze, podzielono je według przedziałów zatrudnienia i na podstawie wskaźników wyznaczono liczbę pracujących osób. Wskaźniki zaczerpnięto z publikacji: Działalność gospodarcza przedsiębiorstw o liczbie pracujących do 9 osób w 2012 r. GUS, październik 2013, Warszawa oraz Analiza Zróżnicowania Regionalnego Aktywności Inwestycyjnej Sektora MSP, ze szczególnym uwzględnieniem działalności innowacyjnej. Departament Analiz i Prognoz, Ministerstwo Gospodarki, lipiec 2010, Warszawa.

Miejsca pracy w usługach wyselekcjonowano na podstawie numerów Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD).

Wskazane miejsca pracy należy traktować jako szacunek, gdyż precyzyjne ich wyliczenie zakłócone jest przez fakt, że miejsce zarejestrowania działalności nie musi oznaczać, że działalność jest w danym miejscu faktycznie prowadzona.

Prognozowane rozmieszczenie miejsc pracy w mieście zostało wyznaczane na podstawie danych otrzymanych od Biura Planowania Przestrzennego Miasta Gdyni. Dane te obejmowały prognozowaną na stan wypełnienia struktur powierzchnię mieszkań, usług i przemysłu w każdym rejonie transportowym. Dla rejonów, w zależności od ich lokalizacji oraz od przewidywanej do realizacji funkcji przyjęto wskaźniki pozwalające doprecyzować prognozowaną powierzchnię użytkową. Następnie możliwe było wyliczenie szacowanej liczby miejsc pracy na stan wypełnienia struktur. Ponieważ nie przekazano danych dotyczących przewidywanych etapów realizacji poszczególnej zabudowy, przyjęto zatem równy podział na każdy z prognozowanych stanów.

Okres do 2040 r. to czas przemian miasta rozpoczętych około 15 lat temu. Postępująca suburbanizacja i konkurencja na rynku lokalnym (m.in. z Gdańskiem) i ponadregionalnym, to dwa czynniki wpływające na charakter miasta. Procesy suburbanizacji, której w najbliższej dekadzie raczej nie uda się wyhamować, kreuje Gdynię, jako miasto centralne otaczane coraz gęstszą zabudową podmiejską, stanowiącą bezpośrednie zaplecze, sypialnie miasta. W niektórych przypadkach wsi podmiejskich tylko podział administracyjny jest widoczną granicą miasta i wsi, bo bariery te nie istnieją ani w terenie, ani w poczuciu przynależności mieszkańców. Ubytek ludności miasta na poziomie około 15 tys. osób w okresie ponad 25 lat to dużo, ale pamiętać należy, że duża część z nich zamieszka tuż za granicą miasta, w którym nadal będą się uczyć, pracować, robić zakupy, korzystać z usług kultury, itp. Wg prognoz gmin sąsiadujących wynika, że liczba ludności będzie tam wzrastać odwrotnie proporcjonalnie do miasta. W okresie 2013 - 2020 r. np. w gm. Kosakowo prognozuje się przyrost o około 3-4 tys. osób¹¹. Podobne wyniki może osiągać też gm. Szemud, czy Rumia. Ich przyrost będzie generowany też przez inne gminy, stąd można domniemać, że otoczenie Gdyni będzie rozwijać się bardzo dynamicznie.

Gdynia będzie miejscem wzrostu liczby miejsc pracy. Ich liczba wzrośnie o około 32 tys. co stanowiłoby wzrost rzędu 29%. Taka skala zmian może być realna przy założeniu rozwoju otoczenia Gdyni. W perspektywie rozwoju idei obszaru metropolitalnego, obniżania bezrobocia, a także rozwoju transportu zbiorowego i dróg dla transportu indywidualnego, taki wzrost jest wysoce prawdopodobny.

OBSZAR POZA TRÓJMIASTEM

Dane dotyczące liczby mieszkańców ogółem, liczby mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym, liczbę mieszkańców w wieku produkcyjnym liczbę miejsc w szkołach określono na podstawie dostępnych danych w banku danych lokalnych GUS. Dane te zostały zestawione do rejonów transportowych. Prognoza liczby ludności została oparta o prognozę GUS.

Rozmieszczenie liczby miejsc pracy w rejonach transportowych. Wyszacowane zostało na podstawie danych o podmiotach gospodarczych z rejestru REGON. Z bazy wybrano aktywne podmioty gospodarcze, podzielono je według przedziałów zatrudnienia i na podstawie wskaźników wyszacowano liczbę pracujących osób. Wskaźniki zaczerpnięto z publikacji: Działalność gospodarcza przedsiębiorstw o liczbie pracujących do 9 osób w 2012 r. GUS, październik 2013, Warszawa oraz Analiza Zróżnicowania Regionalnego Aktywności Inwestycyjnej Sektora MSP, ze szczególnym uwzględnieniem działalności innowacyjnej. Departament Analiz i Prognoz, Ministerstwo Gospodarki, lipiec 2010, Warszawa.

Miejsca pracy w usługach wyselekcjonowano na podstawie numerów Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD).

¹¹ SUiKZP gminy Kosakowo, 2014.

Wskazane miejsca pracy należy traktować jako szacunek, gdyż precyzyjne ich wyliczenie zakłócone jest przez fakt, że miejsce zarejestrowania działalności nie musi oznaczać, że działalność jest w danym miejscu faktycznie prowadzona.

Tabela 32: Dane dotyczące rejonów transportowych dla potrzeb modelu transportowego - stan istniejący (2015)

Gmina	Powiat	Liczba mieszkańców [os.]	Liczba miejsc pracy ogółem	Liczba miejsc pracy w usługach	Liczba miejsc edukacji
GDAŃSK	Miasto Gdańsk	461531	215293	163137	59734
SOPOT	Miasto Sopot	37903	27736	22016	13507
GDYNIA	Miasto Gdynia	248042	110513	83878	18560
HEL	Pucki	3668	1164	883	325
JASTARNIA	Pucki	3874	1233	935	371
WŁADYSŁAWOWO	Pucki	15400	5833	4427	1544
KROKOWA	Pucki	10658	2776	2106	1406
PUCK	Pucki	24850	4531	3438	3017
Puck miasto	Pucki	11396	4252	3227	1891
KOSAKOWO	Pucki	11751	3183	2415	890
CHOCZEWO	Wejherowski	5647	1038	787	574
GNIEWINO	Wejherowski	7329	1767	1341	905
ŁĘCZYCE	Wejherowski	11888	1856	1408	1421
WEJHEROWO	Wejherowski	23039	7364	5589	2601
LUZINO	Wejherowski	14953	2889	2192	2060
WEJHEROWO MISTO	Wejherowski	50340	16085	12208	7620
REDA	Wejherowski	23135	5345	4056	2535
RUMIA	Wejherowski	47374	12088	9174	5499
SZEMUD	Wejherowski	16076	3964	3008	1955
LINIA	Wejherowski	6111	937	711	811
ŁEBA	Lęborski	3824	2413	1831	383
WICKO	Lęborski	6046	1205	914	527
NOWA WIEŚ LĘBORSKA	Lęborski	13378	2710	2056	1091
LĘBORK	Lęborski	35526	12100	9183	5236
CEWICE	Lęborski	7356	1103	837	881
SIERAKOWICE	Kartuski	18581	3908	2966	2817
KARTUZY - OBSZAR WIEJSKI	Kartuski	18157	3869	2936	5625
KARTUZY - MIASTO	Kartuski	14866	7188	5455	5625
PRZODKOWO	Kartuski	8401	2317	1758	1191
ŻUKOWO - OBSZAR WIEJSKI	Kartuski	26021	8200	6223	2248
ŻUKOWO - MIASTO	Kartuski	6521	3673	2787	1968
CHMIELNO	Kartuski	7261	1425	1081	876
SULĘCZYNO	Kartuski	5247	803	609	555
STĘŻYCA	Kartuski	9928	2121	1609	1492

SOMONINO	Kartuski	10093	1880	1426	1461
KOLBUDY	Gdański	15307	4677	3549	1081
PRUSZCZ GDAŃSKI	Gdański	24734	7840	5950	2335
PRUSZCZ GDAŃSK miasto	Gdański	28858	11157	8468	3108
CEDRY WIELKIE	Gdański	6848	1211	919	731
SUCHY DĄB	Gdański	4149	734	557	362
PSZCZÓŁKI	Gdański	8837	2040	1548	873
TRĄBKI WIELKIE	Gdański	10757	1605	1218	1273
PRZYWIDZ	Gdański	5757	1028	780	583
TCZEW	Tczewski	13508	4304	3266	1093
TCZEW MIASTO	Tczewski	60610	21190	16082	7757
SUBKOWY	Tczewski	5487	810	614	591
PELPLIN - OBSZAR WIEJSKI	Tczewski	16675	1229	932	381
PELPLIN - MIASTO	Tczewski	8254	2423	1839	1653
MORZESZCZYN	Tczewski	3807	486	368	454
GNIEW - OBSZAR WIEJSKI	Tczewski	9007	1138	863	578
GNIEW - MIASTO	Tczewski	6868	2116	1606	1056
KRYNICA MORSKA	Powiat nowodworski	1351	605	459	115
SZTUTOWO	Powiat nowodworski	3650	776	588	332
STEGNA	Powiat nowodworski	9949	2387	1811	896
OSTASZEWO	Powiat nowodworski	3213	423	321	261
NOWY DWÓR GDAŃSKI - OBSZAR WIEJSKI	Powiat nowodworski	8086	629	477	2179
NOWY DWÓR GDAŃSKI - MIASTO	Powiat nowodworski	10083	3360	2550	2179
NOWY STAW - OBSZAR WIEJSKI	Powiat malborski	7821	190	144	711
NOWY STAW - MIASTO	Powiat malborski	4335	655	497	711
LICHNOWY	Powiat malborski	4782	542	411	513
STARE POLE	Powiat malborski	4719	798	605	496
MALBORK	Powiat malborski	4651	732	555	309
MALBORK MIASTO	Powiat malborski	39022	12300	9335	5662
MIŁORADZ	Powiat malborski	3376	347	263	317

Generacja podróży mieszkańców

W oparciu o wykonaną analizę statystyczną zmiennych zbudowane zostały modele generowania podróży, tj. modele produkcji i atrakcji rejonów komunikacyjnych, dla poszczególnych motywacji podróży. Przedstawione modele zostały wybrane spośród wielu zbudowanych dla każdej kategorii

funkcji, na podstawie wybranych wskaźników, pozwalających na ocenę dopasowania i prawidłowość modeli¹²:

- **Współczynnik determinacji R^2** – „informuje, jaka część danego zjawiska jest wyjaśniona przez obserwowane w próbie zmiany w wartościach zmiennych objaśniających”¹³:

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (\hat{y}_t - \bar{y})^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}$$

gdzie:

- y_t - Wartość obserwowana zmiennej y w chwili t ,
- $\hat{y}_t$ - Wartość przewidywana zmiennej y w chwili t (na podstawie modelu),
- $\bar{y}$ - Średnia arytmetyczna obserwowanych wartości zmiennej objaśnianej.

- **Ocena logiczności modelu** – wykorzystanie praktyki inżynierskiej do oceny istotności czy prawdziwości związków zachodzących między danymi, oceny możliwości pozyskania danych, itd.

Zbudowane dla poszczególnych motywacji modele produkcji i atrakcji przedstawiono w kolejnych tabelach odpowiednio dla obszaru Trójmiasta, oraz poza Trójmiastem.

Tabela 33: Modele generacji podróży obszaru Trójmiasta

Motywacja	Produkcja	R^2	Atrakcja	R^2
dom - praca	$P_{DP} = 0,32 * LM^{1,02}$	0,90	$A_{DP} = 0,6 * LPO^{1,03}$	0,77
praca – dom	$P_{PD} = 0,56 * LPO^{1,01}$	0,76	$A_{PD} = 0,27 * LM^{1,04}$	0,89
dom - nauka	$P_{DN} = 0,12 * LM^{0,96}$	0,77	$A_{DN} = (0,33 * LME + 0,19)$	0,76
nauka - dom	$P_{ND} = (0,4 * LME^{0,88} + 0,15)$	0,72	$A_{ND} = 0,11 * LM^{0,99}$	0,75
dom - inne	$P_{DI} = 0,36 * LM^{0,91}$	0,81	$A_{DI} = 0,93 * LPU^{0,77}$	0,54
inne - dom	$P_{ID} = 0,99 * LPU^{0,78}$	0,49	$A_{ID} = 0,39 * LM^{0,89}$	0,81
nie związane z domem	$P_{NZD} = 0,38 * LPU + 0,08$	0,73	$A_{NZD} = 0,53 * LPU^{0,8}$	0,56

Źródło: Opracowanie własne na podstawie KBR Gdańsk 2009

¹² Birr K., Maciasz K., Romanowska A., Zawisza M.: *Metodyka budowy prognostycznego modelu transportowego na przykładzie Miasta Gdańska*. Praca dyplomowa magisterska. Politechnika Gdańska. Gdańsk, 2012.

¹³ S.M. Kot, J. Jakubowski, A. Sokołowski: „Statystyka”. Wydanie drugie, poprawione. Difin. Warszawa, 2011.

Tabela 34: Modele generacji podróży obszaru poza Trójmiastem

Motywacja	Produkcja	R ²	Atrakcja	R ²
dom - praca	$DP_G = 0,47 * LM_{prod}^{0,98}$	0,86	$DP_A = 0,28 * LPO^{1,1}$	0,85
praca - dom	$PD_G = 0,18 * LPO^{1,12}$	0,83	$PD_A = 0,22 * LM_{prod}^{1,05}$	0,81
dom - nauka	$\ln(DN_G) = 1,24 * \ln(LM_{przed}) - 3,38$	0,58	$DN_A = 0,55 * LME - 379,56$	0,51
nauka - dom	$ND_G = 0,5 * LME - 380,62$	0,52	$\ln(ND_A) = 1,3 * \ln(LM_{przed}) - 3,96$	0,57
dom - inne	$DI_G = 0,2 * LM^{1,06}$	0,84	$DI_A = 0,29 * LPU^{1,19}$	0,91
Inne - dom	$ID_G = 0,53 * LPU^{1,13}$	0,91	$ID_A = 0,37 * LM^{1,01}$	0,86
nie związane z domem	$NZD_G = 1,18 * LPU^{0,96}$	0,70	$NZD_A = 2,16 * LPU^{0,89}$	0,66

Źródło: Opracowanie własne na podstawie KBR Gdańsk 2009

Generacja ruchu zewnętrznego

Do wyznaczenia wielkości ruchu wjazdowego i wyjazdowego z obszaru OM wykorzystano dane pochodzące z modeli wyższego rzędu, tzn.:

- Krajowy model ruchu drogowego Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad – z którego zaczerpnięto dane dotyczące rozkładu przestrzennego podróży wjazdowych i wyjazdowych z/do OM.
- Model województwa pomorskiego – opracowany przez FRIL na podstawie badań przeprowadzonych na potrzeby opracowania Planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego – z którego zaczerpnięto rozkład przestrzenny podróży oraz wielkość potoków pasażerskich.

Ponadto do kalibracji wielkości ruchu wjazdowego i wyjazdowego z OM wykorzystano dane z pomiarów ruchu przeprowadzonych w ramach realizacji STiM.

Sieć drogowa

Model sieci drogowej jest jednym z podstawowych elementów modelu transportowego. Model sieci transportowej OM dla roku 2015 opracowano na bazie schematów istniejącej infrastruktury drogowej i transportu zbiorowego. Z uwagi na zróżnicowaną parametry charakterystyki jazdy w obszarach miejskich (obszary miast) i pozamiejskich sieć uliczną obszaru OM podzielono na dwie kategorie: drogi miejskie i drogi zamiejskie. Takie samo podejście przyjęto w krajowym modelu ruchu drogowego GDDKiA. W każdej z kategorii wyróżniono pięć głównych grup odcinków

odwzorowujących klasyfikację drogi. W każdej grupie wyodrębniono szereg podtypów, z których każdy uwzględnia kolejną tabelą:

- klasę drogi,
- przepustowość odcinka drogi w przeliczeniu na 1 pas ruchu,
- prędkość swobodną pojazdów na odcinku,
- warunki ruchu transportu zbiorowego,
- limit prędkości,
- typ pojazdu który może się po nim poruszać (uwzględnienie zakazu ruchu),
- liczbę pasów ruchu.

Tabela 35: Spis odcinków wykorzystanych w modelu transportu indywidualnego¹⁴

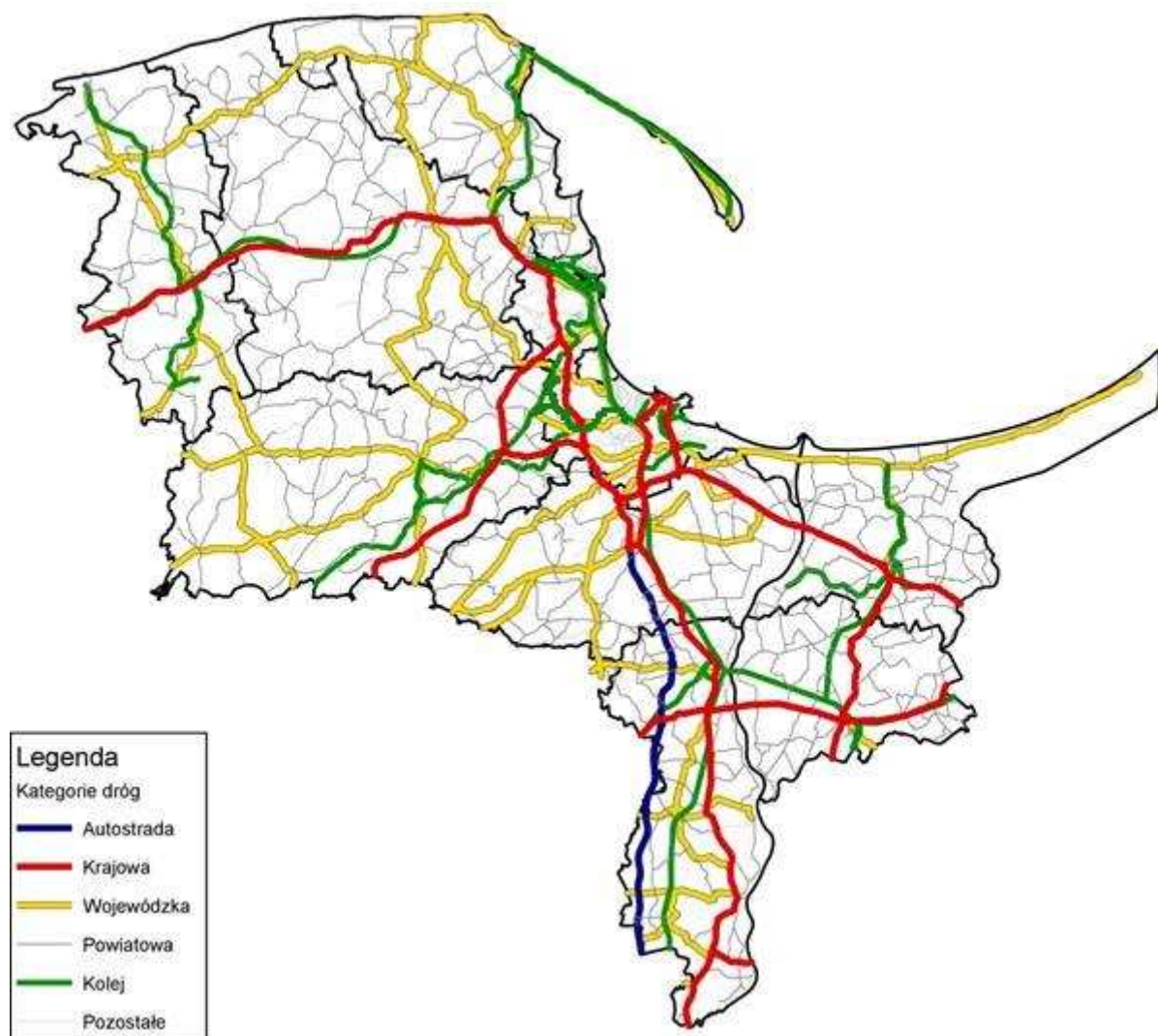
Typ odcinka	Przepustowość [poj./h/pas]	Prędkość w ruchu swobodnym [km/h]
Autostrada	2100	121
Ekspresowa miejska	2100	95
Ekspresowa zamiejska	2100	108
Serwisowa A, S	1000	60
Łącznica A, S	900	50
Krajowa 2x2	1850	101
Krajowa o przekroju >12 m	1650	86
Krajowa o przekroju 9-12 m	1600	85
Krajowa o przekroju 7-9 m	1400	81
Krajowa o przekroju 6-7 m	1350	74
Krajowa o przekroju <6 m	1100	66
Krajowa miejska	950	50
Wojewódzka 2x2	1850	96
Wojewódzka 2+1	1670	90
Wojewódzka o przekroju >12 m	1700	83
Wojewódzka o przekroju 9-12 m	1650	81
Wojewódzka o przekroju 7,5-9 m	1450	75
Wojewódzka o przekroju 6-7,5 m	1300	72

¹⁴ Birr K., Maciasz K., Romanowska A., Zawisza M.: *Metodyka budowy prognostycznego modelu transportowego na przykładzie Miasta Gdańska*. Praca dyplomowa magisterska. Politechnika Gdańska. Gdańsk, 2012.

Wojewódzka o przekroju 5-6 m	1100	62
Wojewódzka o przekroju <5 m	750	50
Wojewódzka miejska	700	45
Powiatowa 2x2	1100	80
Powiatowa klasy G	1000	70
Powiatowa klasy Z	900	60
Powiatowa klasy L	800	50
Powiatowa miejska	700	40
Gminna zamiejska	800	55
Gminna miejska	600	35
Miejska klasy GP bezkolizyjna	2000	80
Miejska klasy GP	1600	70
Serwisowa GP	1400	70
Miejska klasy G	950	65
Miejska klasy G (o zwiększonej przepustowości)	1100	65
Miejska klasy G (o zmniejszonej przepustowości)	700	65
Miejska klasy Z	700	45
Miejska klasy Z (o zwiększonej przepustowości)	1000	55
Miejska klasy Z (o zmniejszonej przepustowości)	500	45
Miejska klasy L	400	40
Miejska klasy L (z ruchem uspokojonym)	300	35

Podczas procesu budowy sieci, szczególną uwagę i staranność poświęcono ograniczeniom relacji skrzętnych występujących na skrzyżowaniach. Ma to niebagatelny wpływ na prawidłowe odwzorowanie rzeczywistych zachowań kierujących. Relacje skrzętne zostały przeanalizowane i odpowiednio zakodowane zarówno dla pojazdów transportu indywidualnego, jak i dla wybranych typów systemu transportowego, w zależności od organizacji ruchu na skrzyżowaniach występujących w rzeczywistości.

Rysunek 38: Sieć transportowa OM



Źródło: Opracowanie własne

W oparciu o studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miast będących w zakresie OM oraz innych dokumentów planistycznych dla poszczególnych stanów progностycznych przyjęto założenia odnośnie rozwoju sieci transportowej, które przedstawiono poniżej.

Tabela 36: Rozwój drogowej sieci transportowej dla okresów czasowych

Nazwa inwestycji	2020	2030	2040
Obwodnica Metropolitalna 2x2	+	+	+
nowa Kielnieńska 2x2	-	+	+
nowa Meteorytowa 1x2	-	+	+
nowa Spadochroniarzy 1x2	-	+	+
Droga Zielona (od al. Hallera do ul. Gospody) 1x2/2x2	-	+	+

nowa Kościuszki 2x2	-	+	+
nowa Gdańska 2x2	-	+	+
nowa Wałowa (od ul. Rybaki Górne do ul. Elbląskiej) 2x2	-	+	+
nowa Cienista 1x2	-	+	+
nowa 3-go Maja 2x2	-	+	+
nowa Podmiejska 2x2	-	+	+
nowa Świętokrzyska 2x2	-	+	+
nowa Bulońska odcinek północny 1x2/2x2	+	+	+
nowa Bulońska odcinek południowy 2x2	-	+	+
nowa Warszawska 1x2	-	+	+
nowa Jabłoniowa 2x2	+	+	+
nowa Myśliwska 1x2	-	+	+
nowa Gronostajowa 1x2	+	+	+
Trasa PP 2x2	-	+	+
nowa Stężycka 1x2	-	-	+
nowa Leszczyńska 1x2	-	+	+
nowa Unruga 1x2	-	+	+
nowa Zakoniczyńska 1x2	-	+	+
nowa Nowy Świat	-	+	+
rozbudowa ul. Budowlanych do przekroju 2x2	-	+	+
rozbudowa ul. Nowatorów do przekroju 2x2	-	+	+
rozbudowa Traktu św. Wojciecha do przekroju 2x3 (na odcinku od nowej Cienistej do węzła UE)	+	+	+
nowa Spacerowa (z tunelem pod wzgórzem Pachołek)	-	+	+
ul. Hallera – łącznik 2x2	-	+	+
nowa Politechniczna 1x2	+	+	+
nowa Smęgorzyńska 1x2	-	+	+
Trasa Lęborska 2x2	+	+	+
Nowa Rdestowa L1x2	+	+	+
Węzeł Wielki Kack	+	+	+
Nowa Chwarznieńska 2x2	+	+	+
Nowa Węglowa 2x2	+	+	+
Nowa Waszyngtona 2x2	+	+	+
Nowa Kielecka 2+1	+	+	+
OPAT 2x2	-	+	+
Droga Gdyńska G2x2	-	+	+
Węzeł Chwarzno	-	+	+
J. N. Jeziorańskiego Z2x2	-	+	+
Nowa Chwarznieńska 2x2	-	+	+
Droga Czerwona G2x2	-	+	+
Nowa Unruga Z2x2	-	+	+
Kwiatkowskiego i Dąbka Z2x2	-	+	+
łącznik Morska-Hutnicza 2x2	-	+	+
Droga Różowa – Śródm. 2x2	-	-	+

Droga Różowa – do Sopotu 2x2	-	-	+
Małokacka 2+1	-	-	+
Nowa Wrocławska Z2x2	-	-	+
Łącznik N. Węglowa – Morska 2x2	-	-	+
S7: Gdańsk - Warszawa 2x2	+	+	+

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 37: Rozwój kolejowej sieci transportowej dla okresów czasowych (źródło: opracowanie własne).

Nazwa inwestycji	2020	2030	2040
Gdynia - Kosakowo - Rewa	-	+	+
Gdańsk Wrzeszcz - Gdańsk Rębiechowo	+	+	+
Kartuzy - Gliniec	+	+	+
SKM: Gdańsk Śródmieście – Tczew	-	+	+
SKM: Rumia – Wejherowo	-	+	+
Kartuzy - Sierakowice	-	+	+

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 38: Rozwój kolejowej sieci transportowej dla okresów czasowych (źródło: opracowanie własne).

Nazwa inwestycji	2020	2030	2040
Nowa Politechniczna	+	+	+
Siedlce - Piecki-Migowo/Brętowo	+	+	+
Nowa Bulońska odcinek północny	+	+	+
Nowa Warszawska	-	+	+
Nowa Świętokrzyska	-	+	+
Nowa Jabłoniowa	+	+	+
Nowa Bulońska odcinek południowy	-	+	+
Nowa Wałowa	-	+	+
Nowa Podmiejska	-	-	+
Hallera – Chłopska (Droga Zielona, Obrońców Wybrzeża)	-	+	+
Nowa Chmielna	-	-	+
Nowa Abrahama (Strzyża – Zaspą)	-	-	+

Źródło: Opracowanie własne

Uwzględniono również projekty zakupu taboru tramwajowego dla miasta Gdańska do 2020 roku oraz taboru kolejowego dla przewozów aglomeracyjnych po 2020 r. oraz dla przewozów regionalnych po 2020 roku.

Funkcja oporu odcinka

Przepustowości poszczególnych typów odcinków obliczono dla odcinka i wlotu na skrzyżowanie. Przyjęte wartości przepustowości dla poszczególnych klas odcinków obliczono na podstawie danych z istniejącej sieci drogowej OM. Przepustowości obliczono metodami krajowymi^{15, 16, 17}.

Na podstawie analizy modeli teoretycznych^{18, 19} i wyników badań prowadzonych przez FRIL, a także na podstawie danych uzyskanych z serwisu TARGEO²⁰, opracowano modele zależności prędkości od natężenia ruchu i klasy drogi. Następnie zastosowano funkcję BPR 2, jako funkcję oporu odcinka KOi, najlepiej odwzorowującą mechanizm wpływu natężenia na odcinku drogi na czas jego przejazdu.

Funkcja BPR 2 opisywana jest za pomocą poniższych wzorów:

$$t_{cur} = t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^b) \quad \text{gdy} \quad sat \leq sat_{crit}$$

$$t_{cur} = t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^{b'}) \quad \text{gdy} \quad sat > sat_{crit}$$

gdzie:

$$sat = \frac{q}{q_{max} \cdot c}$$

Oznaczenia:

- t_{cur} - czas przejazdu odcinka jednostkowego w sieci obciążonej,
- t_0 - czas przejazdu odcinka jednostkowego w ruchu swobodnym,
- q - potok na odcinku,
- q_{max} - przepustowość odcinka,
- a, b, b', c - parametry modelu.

W kolejnej tabeli przedstawiono parametry funkcji oporu dla poszczególnych kształtów KOi. Wartości współczynników zostały osiągnięte w wyniku analizy regresji przeprowadzonej w programie STATISTICA. Wartościami wejściowymi, do których dopasowywany był kształt krzywej były prędkości chwilowe zmierzone na układzie uliczno-drogowym miasta Gdańska. Pomiary przeprowadzone były w ciągu 3 dni w maju 2010 r. podczas dobrych warunków atmosferycznych.

¹⁵ Chodur J., Tracz M., Gondek S. i inni: Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej, GDDKiA, Warszawa 2004

¹⁶ Chodur J., Tracz M., Gondek S. i inni: Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, GDDKiA, Warszawa 2004

¹⁷ Chodur J., Tracz M., Gondek S. i inni: Metoda obliczania przepustowości rond, GDDKiA, Warszawa 2004

¹⁸ Szczuraszek T.: Prędkość pojazdów w warunkach drogowego ruchu swobodnego, KILiW PAN, Warszawa 2008

¹⁹ Gaca S., Tracz M., Suchorzewski W.: Inżynieria Ruchu Drogowego. Teoria i praktyka, WKiŁ Warszawa 2008.

²⁰ www.targeo.pl

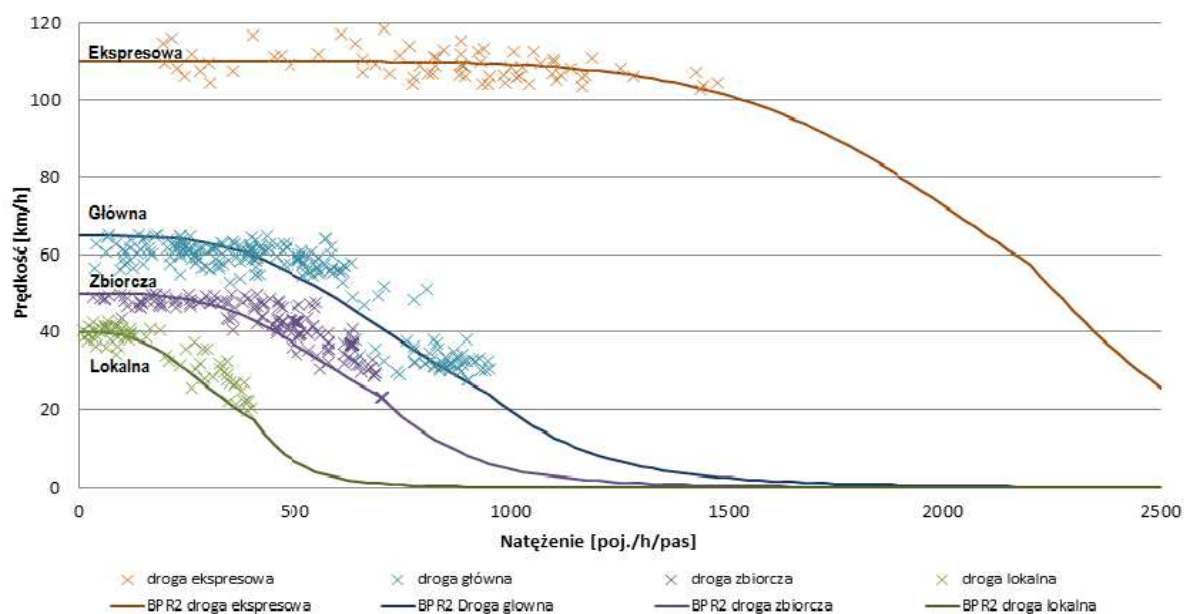
Swoim zasięgiem obejmowały ulice o zróżnicowanej klasie technicznej (droga ekspresowa, główna, lokalna, zbiorcza). Poniższa tabela przedstawia zbiorcze zestawienie wartości prędkości chwilowych uzyskanych w ramach ww. pomiarów, wraz z dopasowanymi funkcjami BPR2 dla drogi ekspresowej, głównej, zbiorczej i lokalnej. Poniższa tabela przedstawia zestawienie wszystkich funkcji oporu dla transportu indywidualnego przyjętych wbudowanym model.

Tabela 39: Zestawienie parametrów przyjętych funkcji oporu (źródło: opracowanie własne).

Krzywa oporu	a	b	b'	c
KO1	1,40	4,50	10,00	0,88
KO2	1,00	3,20	10,00	0,88
KO3	1,00	5,00	10,00	0,85
KO4	0,95	2,70	10,00	0,85
KO5	1,10	3,20	8,00	0,90
KO6	0,90	4,00	10,00	0,65
KO20	0,91	6,07	10,00	1,00
KO40	0,91	6,07	10,00	1,00
KO50	1,71	3,50	6,00	1,00
KO60	1,15	3,48	6,00	1,00
KO70	1,32	2,90	6,00	1,00

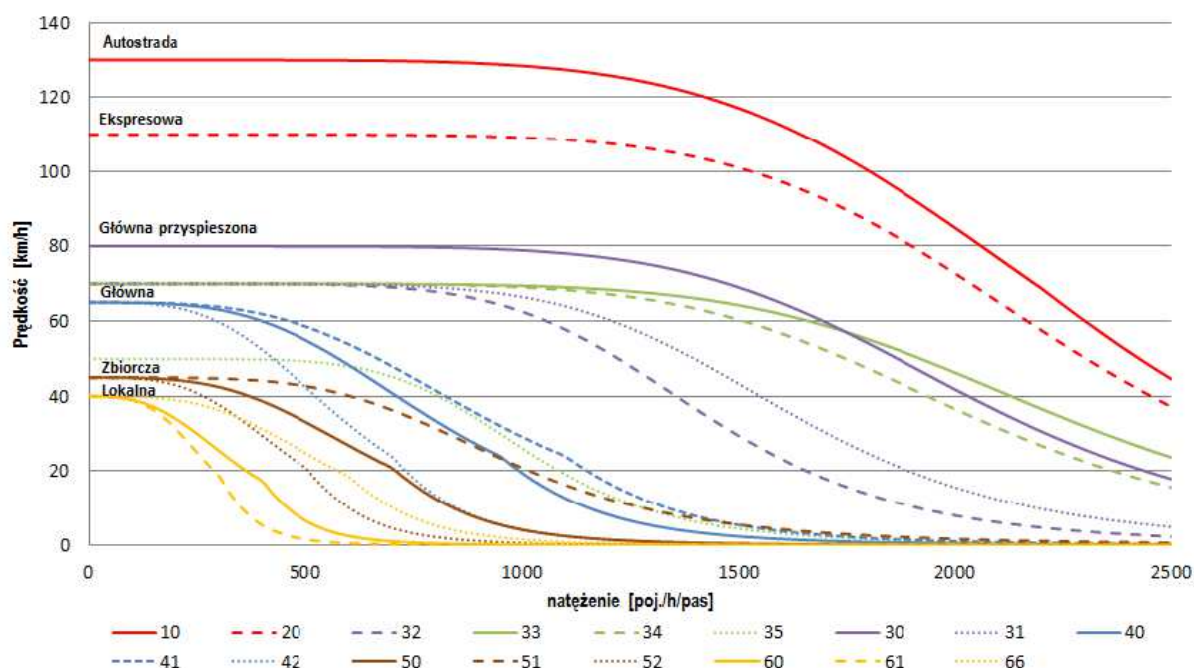
Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 39: Wartości prędkości chwilowych wraz z dopasowanymi funkcjami BPR2 (źródło: opracowanie własne).



Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 40: Zestawienie wszystkich funkcji oporu odcinka przyjętych w modelu (źródło: opracowanie własne)



Źródło: Opracowanie własne

Sieć transportu zbiorowego

Siecią transportu zbiorowego objęto wszystkie systemy transportu zbiorowego funkcjonujące w modelowanym obszarze: kolejowy, autobusowy i trolejbusowy.

W celu jak najdokładniejszego odwzorowania obciążenia poszczególnych odcinków sieci zakodowano wszystkie połączenia transportu zbiorowego z podziałem na kategorie zależne od systemu transportowego, taryfy lub organizatora: kolejowe dalekobieżne, kolejowe miejskie i regionalne, autobusowe regionalne, autobusowe miejskie, tramwajowe i trolejbusowe.

Układ połączeń oraz czasy przejazdu poszczególnych odcinków przez pojazdy transportu zbiorowego został skalibrowany w odniesieniu do rzeczywistego rozkładu jazdy obowiązującego w marcu 2015 roku.

Rozkład jazdy zbudowano w oparciu o częstotliwość obsługi linii. Częstotliwość podzielono na cztery okresy doby:

- szczyt poranny (godz. 4:30 - 9:00),
- okres międzyszczytowy (godz. 9:00 - 13:30),
- szczyt popołudniowy (godz. 13:30 - 18:00),
- okres wieczorny (godz. 18:00 - 23:30),

Okresy międzyszczytowy i wieczorny nie jest wykorzystywany w modelu – zostały zaimplementowane w celu przyszłej możliwości jego rozbudowy.

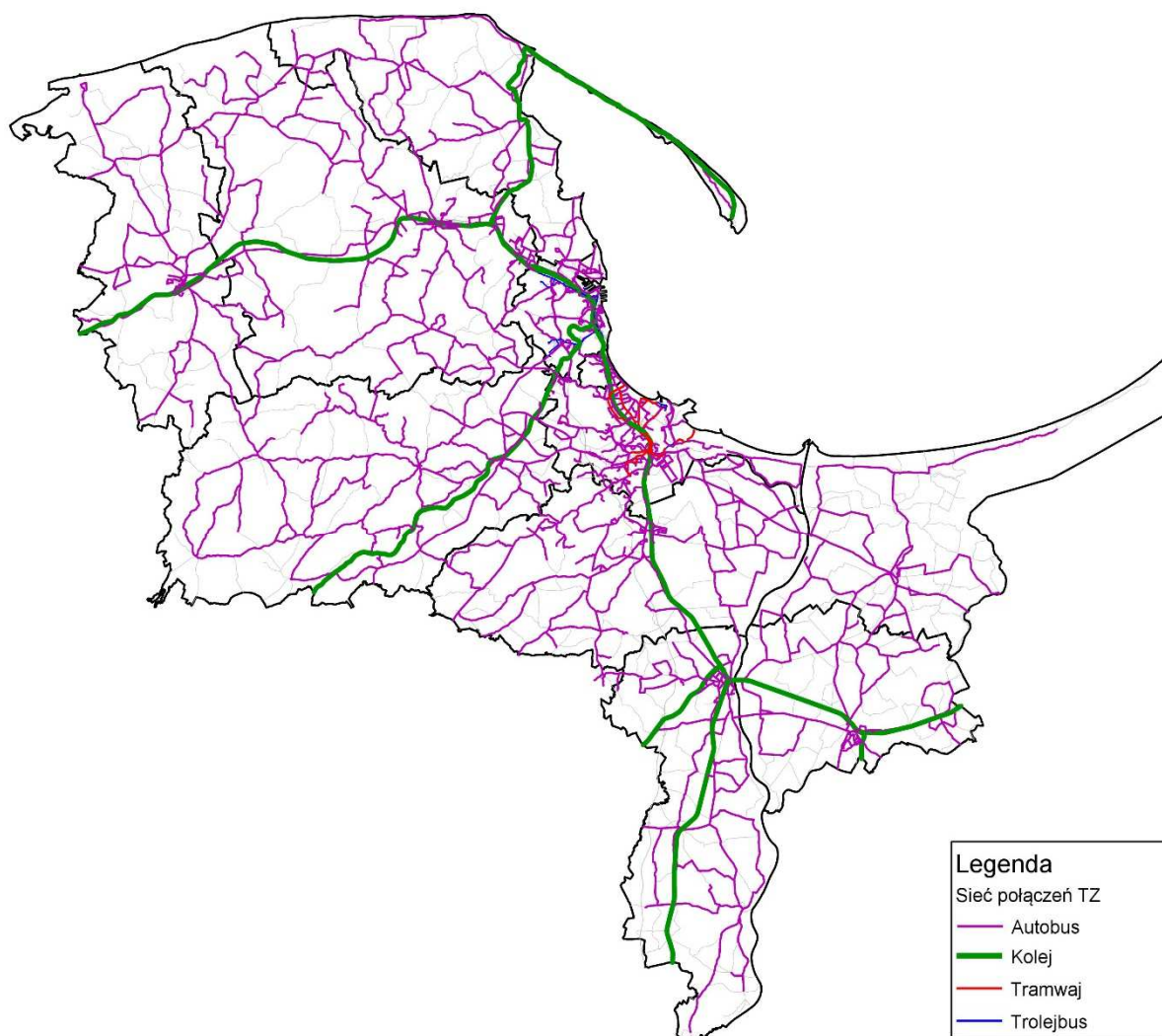
W modelu wyszczególniono i przypisano do odpowiednich linii typy pojazdów jak w tabeli poniżej.

Tabela 40: Typy pojazdów transportu zbiorowego ujęte w modelu

Typ pojazdu	Pojemność [os.]	Liczba miejsc siedzących [szt.]
Autobus standardowy	90	35
Autobus wielko-pojemny	130	45
Autobus "regionalny"	51	39
Trolejbus	90	33
Tramwaj	200	40
Kolej miejska	1200	300
kolej dalekobieżna	1600	340

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 41: Sieć transportu zbiorowego OM (źródło: opracowanie własne).



Źródło: Opracowanie własne

Model rozkładu przestrzennego

Rozkład przestrzenny podróży jest drugim etapem czterostopniowego modelu transportowego w którym to rozdziela się podróże pomiędzy rejonami transportowymi za pomocą dostępnych algorytmów. Do budowy rozkładu przestrzennego podróży wewnętrznych wykorzystano model grawitacyjny. W modelu tym liczba podróży pomiędzy rejonami jest proporcjonalna do wartości potencjału generującego rejonu początkowego oraz potencjału absorbującego rejonu końcowego i odwrotnie proporcjonalna do odległości mierzonej czasem podróży. Zależność ta opisana jest wzorem:

$$T_{ij} = f(d_{ij}) \frac{P_i \cdot A_j}{\sum_{j=1}^n A_j}$$

gdzie:

- T_{ij} - liczba podróży między rejonami,
- P_i - produkcja rejonu i ,
- A_i - atrakcja rejonu j ,
- $f(d_{ij})$ - funkcja oporu przestrzeni

Jednym z kluczowych elementów tej metody jest funkcja oporu przestrzeni, która opisuje nam jaki wpływ ma odległość wykonywane podróży (często mierzony czasem podróżowania) na prawdopodobieństwo jej wykonania. Ma ona za zadanie jak najlepiej dopasować rozkład czasu podróży macierzy modelowanej oraz empirycznej.

Dla każdej z motywacji (dom-praca, praca-dom, dom-nauka, nauka-dom, dom-inne, inne-dom, nie związane z domem), na podstawie badań mieszkańców oraz czasu podróży między rejonami, zagregowano podróże do jednominutowych przedziałów czasowych. Wyznaczono w ten sposób rozkłady czasu podróży dla każdego z łańcuchów. Funkcja oporu przestrzeni została skalibrowana w taki sposób by uzyskać jak największe dopasowanie rozkładu czasu podróży modelu z badaniami. Funkcja oporu przestrzeni wyznaczona dla OM jest funkcją potęgowo-wykładniczą opisaną wzorem ogólnym:

$$FF = a * T_p^b * e^{c * T_p}$$

gdzie:

- T_p - czas podróży między rejonami,
- a, b, c - estymowane parametry funkcji.

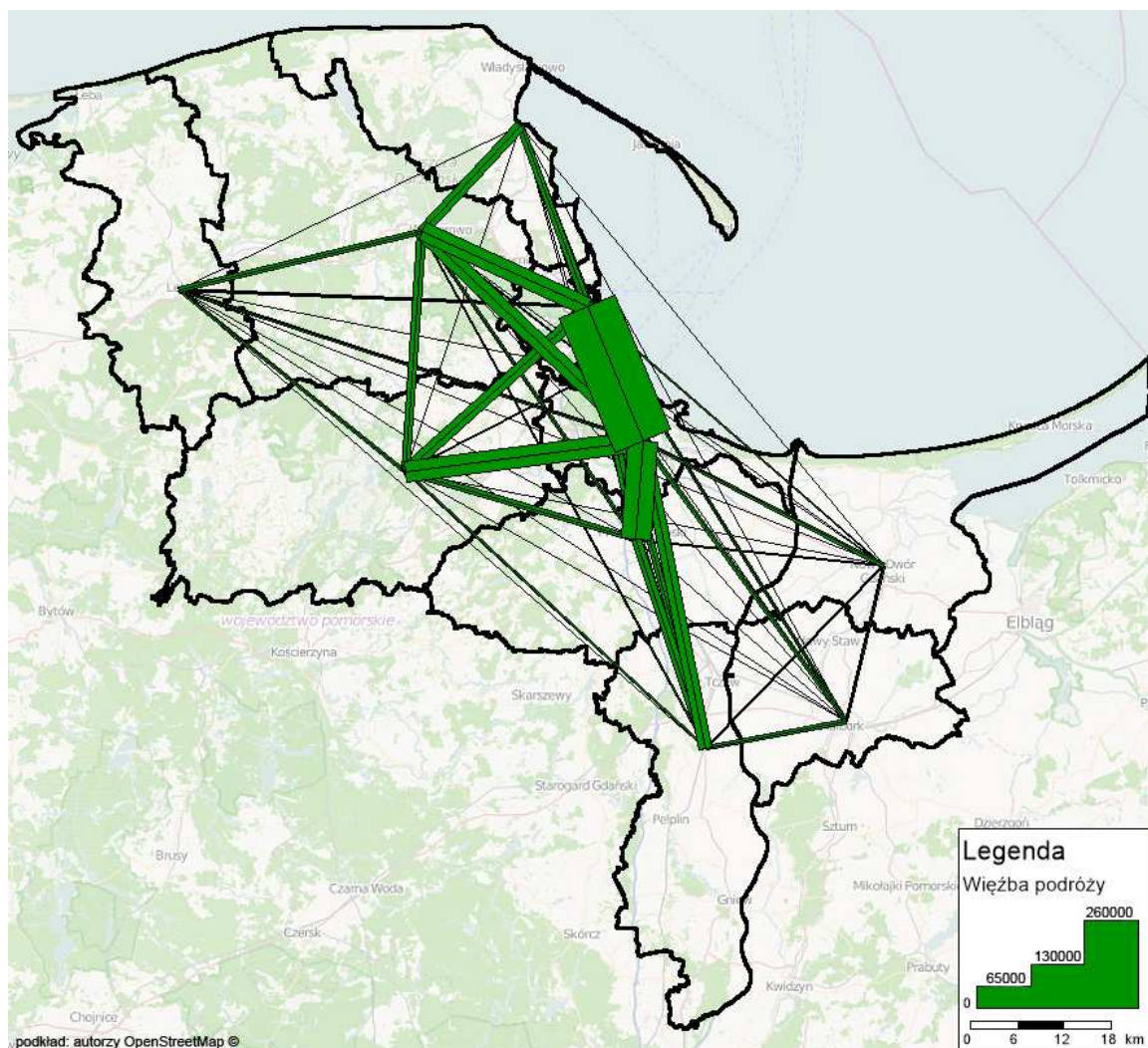
W kolejnej tabeli przedstawiono parametry funkcji oporu, dla poszczególnych łańcuchów motywacji. Pokazany współczynnik determinacji określa stopień w jakim modelowy rozkład podróży odwzorowuje rozkład uzyskany w wyniku badań.

Tabela 41: Parametry funkcji oporu oraz wskaźniki dopasowania więźby ruchu dla łańcuchów motywacji

Motywacja	Parametry estymowane		
	a	b	c
dom-praca	0.0000065	5.18448573	-0.34676498
praca-dom	0.06709188	0	-0.09299502
dom-nauka	0.02821819	0	-0.06379537
nauka-dom	0.01666270	0	-0.04022472
dom-inne	0.04806640	0	-0.08361601
inne-dom	0.05258978	0	-0.08929310
nie związane z domem	0.03251248	0	-0.07982534

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 42: Więźba podróży wewnątrz OM



Źródło: Opracowanie własne

Model podziału zadań przewozowych

W celu odwzorowania liczby podróży odbywanych poszczególnymi środkami transportu, na podstawie wyników przeprowadzonych badań zachowań transportowych mieszkańców, zbudowano modele podziału zadań przewozowych. Z ogólnej macierzy podróży wydzielono podróże piesze i rowerowe, a w następnej kolejności określono udział podróży transportem indywidualnym i zbiorowym. Modele te zbudowano oddzielnie dla obszaru Trójmiasta oraz pozostałej części

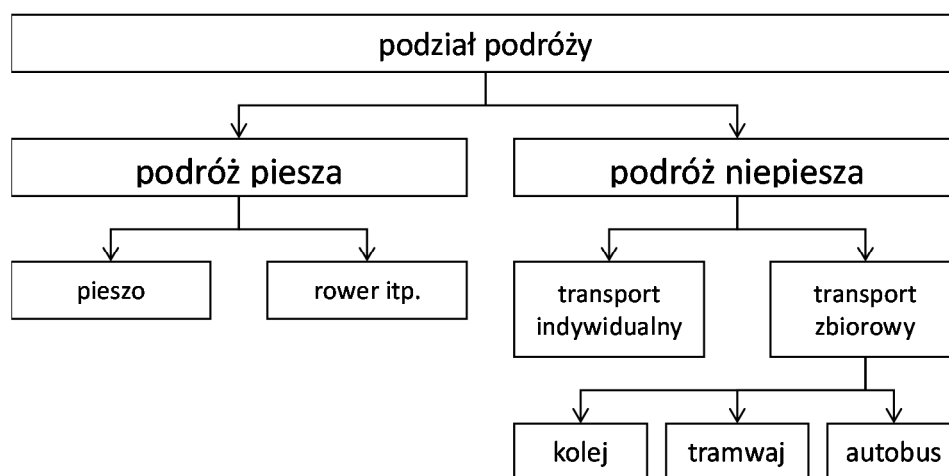
Do wyznaczenia udziału podróży pieszych zbudowano następującej postaci model logitowy zależny od odległości podróży:

$$U_p = 0,8675e^{-0,633x},$$

gdzie:

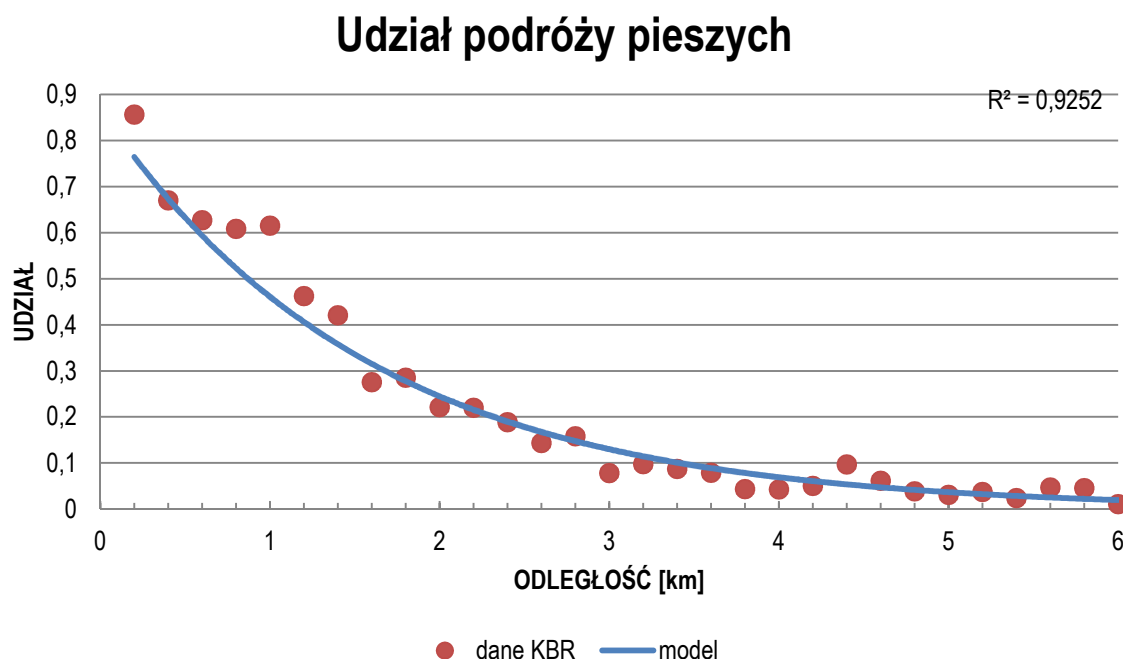
- U_p - udział podróży pieszych,
- x - odległość do pokonania w trakcie podróży.

Rysunek 43: Schemat podziału zadań przewozowych



Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 44: Funkcja udziału podróży pieszych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie KBR, Gdańsk 2009)

Udział podróży poszczególnymi środkami transportu wyznaczono w zależności od stosunku czasu podróży odbywanej transportem indywidualnym (KPTI) do postrzeganego czasu podróży odbywanej transportem zbiorowym (KPTZ) i opisano funkcją logitową. Funkcja ta została dopasowana iteracyjnie na podstawie porównań rozkładu ruchu z modelu z wynikami pomiarów natężeń ruchu i napełnienia pojazdów transportu zbiorowego.

Dla stanu istniejącego dla obszaru Trójmiast przyjęto następującą funkcję podziału zadań przewozowych:

$$U_{ti} = 1 - \frac{1}{1 + a \cdot e^{b \cdot WWKP}}$$

gdzie:

U_{ti} – udział podróży odbywanych transportem indywidualnym.

WWKP – wskaźnik względny kosztów podróżowania transportem indywidualnym w stosunku do transportu zbiorowego

a, b – parametry modelu

$$WWKP = \frac{\text{czas podróży TI}}{\text{postrzegany czas podróży TZ}} = \frac{KPTI}{KPTZ}$$

KPTI – czas podróży transportem indywidualnym

KPTZ – postrzegany czas podróży transportem zbiorowym

Jakość modelu podziału zadań przewozowych została określona na podstawie sprawdzenia zgodności wyników modelu z wynikami badań ankietowych. Dla wyżej opisanego modelu osiągnięto współczynnik korelacji R^2 równy 0,81. Wynik taki jest akceptowalny i pozwala na prowadzenie dalszych analiz. Dla stanów progностycznych zastosowano ten sam model, jednak ze zmodyfikowanymi parametrami a i b . Przyjęte parametry przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 42: Parametry funkcji modelu podziału zadań przewozowych

Rok prognozy	Model dla obszaru Trójmiasta	Model dla obszaru poza Trójmiastem
Parametry funkcji modelu podziału zadań przewozowych	$a = 1,85$ $b = -0,73$	$a = 27,2$ $b = -3,1$
Współczynnik determinacji R^2	0,81	0,78

Źródło: Opracowanie własne

Rozkład ruchu na sieć

Rozkład ruchu na sieć jest ostatnim etapem czterostopniowego modelu ruchu. Na jego potrzeby wykorzystano przygotowane wcześniej macierze ruchu między rejonami transportowymi. Macierze opracowano dla poszczególnych środków transportu. Rozkład przeprowadzono dla transportu indywidualnego i zbiorowego, w którego rezultacie otrzymano wartości natężeń ruchu w sieci drogowej, oraz potoki pasażerskie w liniach transportu zbiorowego. Do rozkładu ruchu wykorzystano procedury zaimplementowane w programie VISUM. W przypadku transportu indywidualnego zastosowano procedurę równoważenia sieci (Equilibrium Assignment), natomiast do rozkładu ruchu na sieć dla transportu zbiorowego wykorzystany zostanie rozkład „headway-based” oparty na częstotliwości i postrzeganym czasie podróży poszczególnymi wariantami tras dla każdej relacji.

Kartogramy z natężeniami ruchu w podziale na środki transportu oraz napełnienia środków transportu zbiorowego dla godziny szczytu porannego i popołudniowego w stanie istniejącym (2014) zostały przedstawione na poniższych rysunkach:

Analizowane okresy doby:

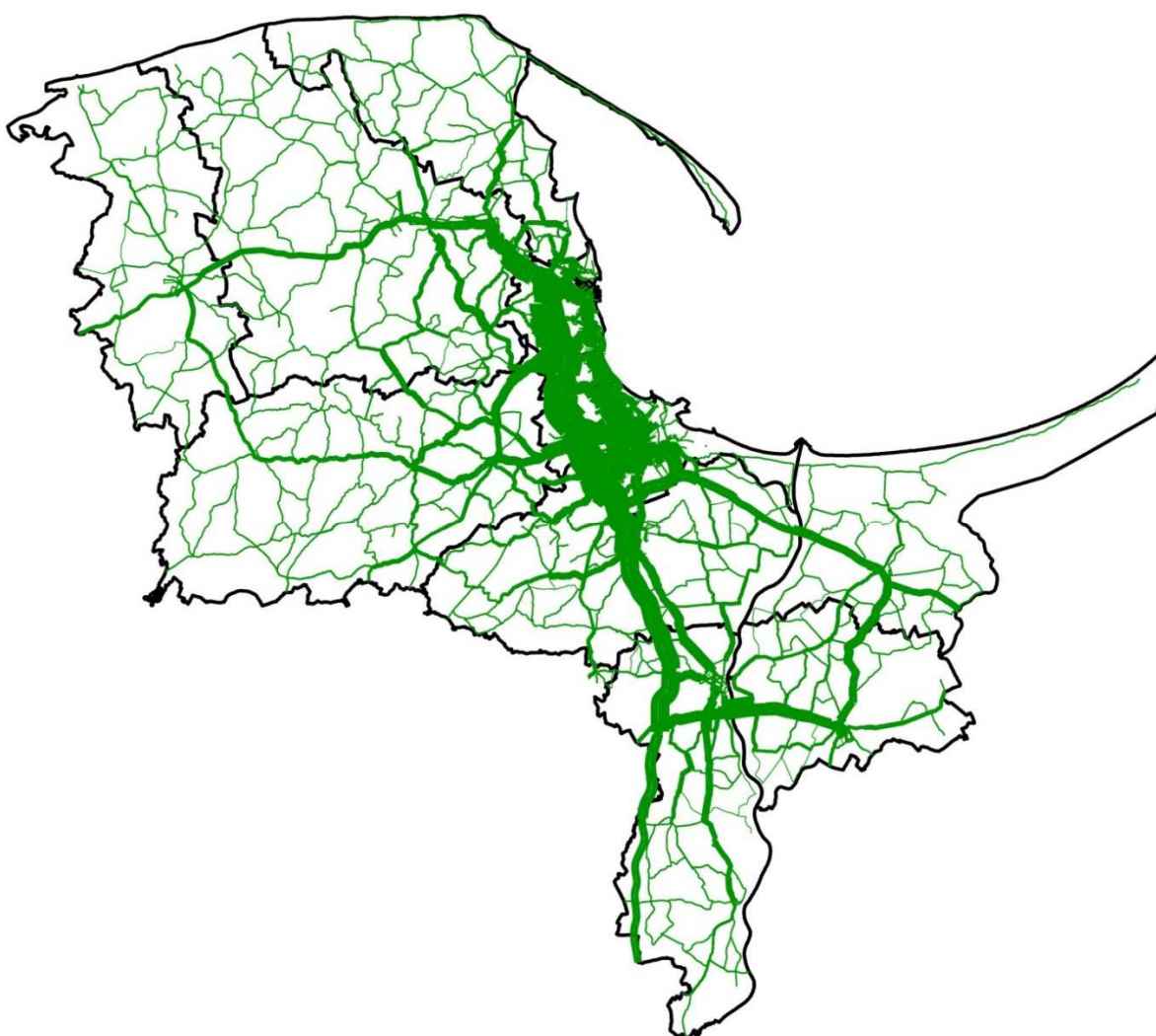
- godzina szczytu porannego 7:00-8:00
- godzina szczytu popołudniowego 15:00-16:00

- doba

Elementy zawarte w kartogramach

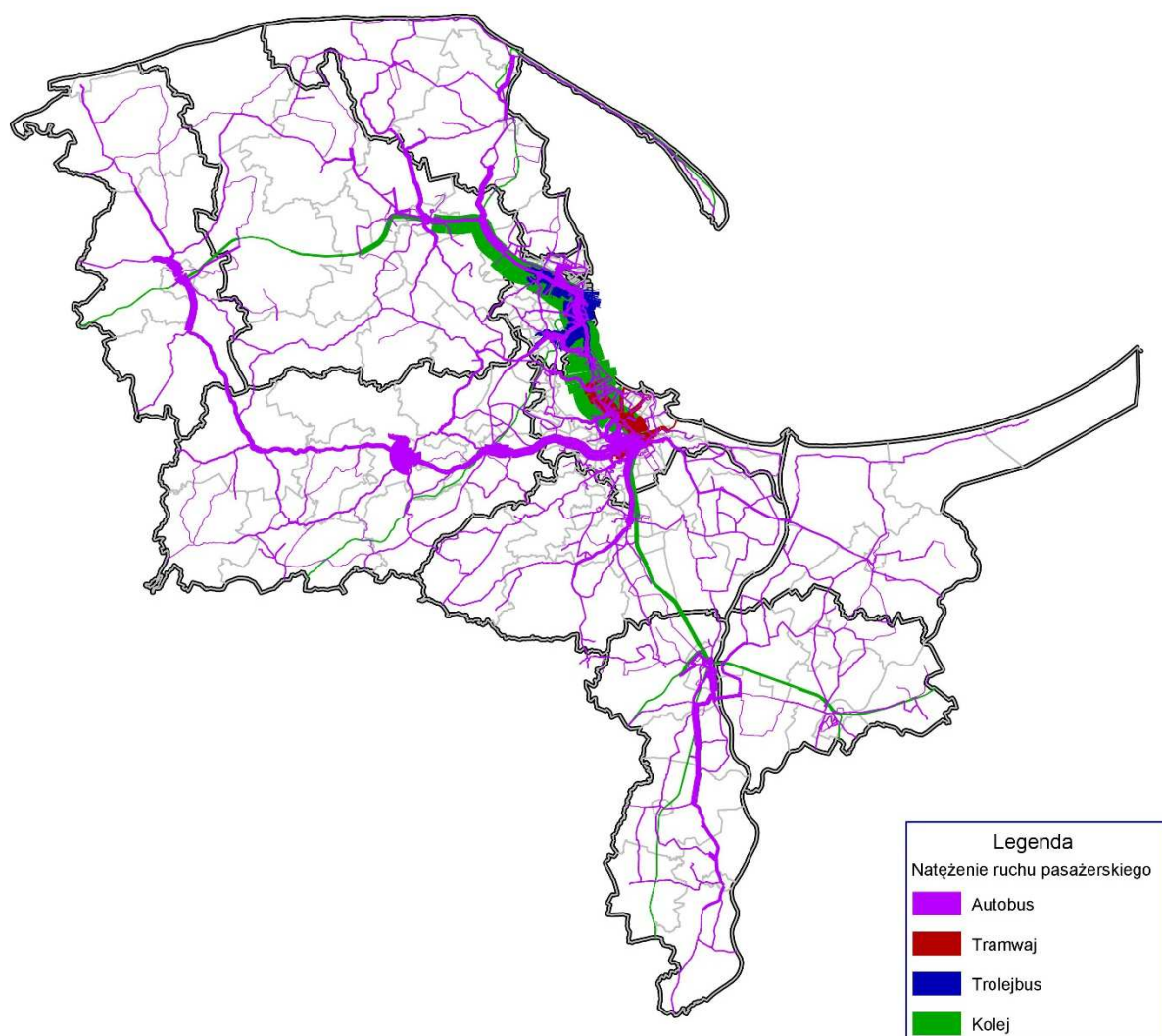
- Natężenie ruchu kołowego dla roku 2014
- Napełnienie pojazdów transportu zbiorowego

Rysunek 45: Rozkład ruchu na sieć – transport indywidualny



Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 46: Rozkład ruchu na sieć – transport zbiorowy



Źródło: Opracowanie własne

Wskaźniki napełnienia (wykorzystania pojemności) taboru na linii PKM dla relacji Kościerzyna/Kartuzy wynosi średnio 76%, a dla relacji Gdynia Główna - 45%.

4.5. Prognoza popytu oraz obciążenia ruchowego dla wariantów

Wariant bezinwestycyjny

W wyniku zastosowania modelu uzyskano dostęp do bardzo rozbudowanej bazy danych, pozwalającej na szczegółowe analizy zmian w pracy sieci transportowej warunkowanych różnymi wariantami jej rozwoju. Prognoza dla wariantu bezinwestycyjnego została sporządzona przy

założeniu zmiennego układu sieci transportu zbiorowego i zgodnie z przedstawionymi wcześniej założeniami.

Tabela 43: Wskaźniki wynikowe prognozy ruchu w skali roku dla stanu bezinwestycyjnego (wariant 0).

Wariant 0		Jednostka	Okres odniesienia																	
Środek	Wskaźnik		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Transport publiczny																				
PKM	Popyt na usługi transportowe	[mln pas.]	2,06	3,18	3,50	3,82	4,20	4,51	4,82	5,13	5,44	5,75	5,93	6,12	6,30	6,49	6,68	6,70	6,72	6,74
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	15,89	23,65	25,25	26,84	28,27	29,88	31,49	33,10	34,71	36,32	37,29	38,26	39,22	40,19	41,15	41,27	41,39	41,51
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	0,42	0,62	0,67	0,71	0,75	0,79	0,83	0,88	0,92	0,96	0,99	1,01	1,04	1,07	1,09	1,09	1,10	1,10
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	0,48	0,48	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,58
	Średni czas przejazdu	[min]	12,21	11,79	11,45	11,16	10,69	10,53	10,39	10,26	10,15	10,05	10,00	9,95	9,90	9,85	9,81	9,81	9,81	9,81
	Średnia odległość przejazdu	[km]	7,71	7,44	7,22	7,03	6,74	6,63	6,54	6,46	6,38	6,32	6,29	6,25	6,22	6,19	6,16	6,16	6,16	6,16
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	37,89	37,86	37,84	37,82	37,80	37,78	37,77	37,76	37,74	37,73	37,72	37,72	37,71	37,71	37,70	37,70	37,70	37,70
Tramwaj	Popyt na usługi transportowe	[mln pas.]	7,59	7,66	7,73	7,80	8,08	8,40	8,73	9,05	9,37	9,69	9,88	10,08	10,27	10,46	10,65	10,69	10,72	10,75
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	26,66	27,12	27,58	28,03	29,83	31,84	33,86	35,88	37,89	39,91	41,12	42,33	43,54	44,75	45,96	46,09	46,23	46,36
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	1,47	1,49	1,51	1,53	1,62	1,72	1,81	1,91	2,00	2,10	2,16	2,21	2,27	2,33	2,39	2,39	2,40	2,41
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	1,44	1,46	1,47	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,88	1,91	1,95	1,99	2,02	2,03	2,04	2,04
	Średni czas przejazdu	[min]	11,61	11,68	11,74	11,81	12,02	12,25	12,46	12,65	12,83	13,00	13,09	13,18	13,27	13,36	13,44	13,44	13,44	13,44
	Średnia odległość przejazdu	[km]	3,51	3,54	3,57	3,60	3,69	3,79	3,88	3,97	4,04	4,12	4,16	4,20	4,24	4,28	4,31	4,31	4,31	4,31
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	18,14	18,18	18,23	18,27	18,41	18,56	18,69	18,81	18,92	19,01	19,07	19,12	19,17	19,21	19,26	19,26	19,26	19,26

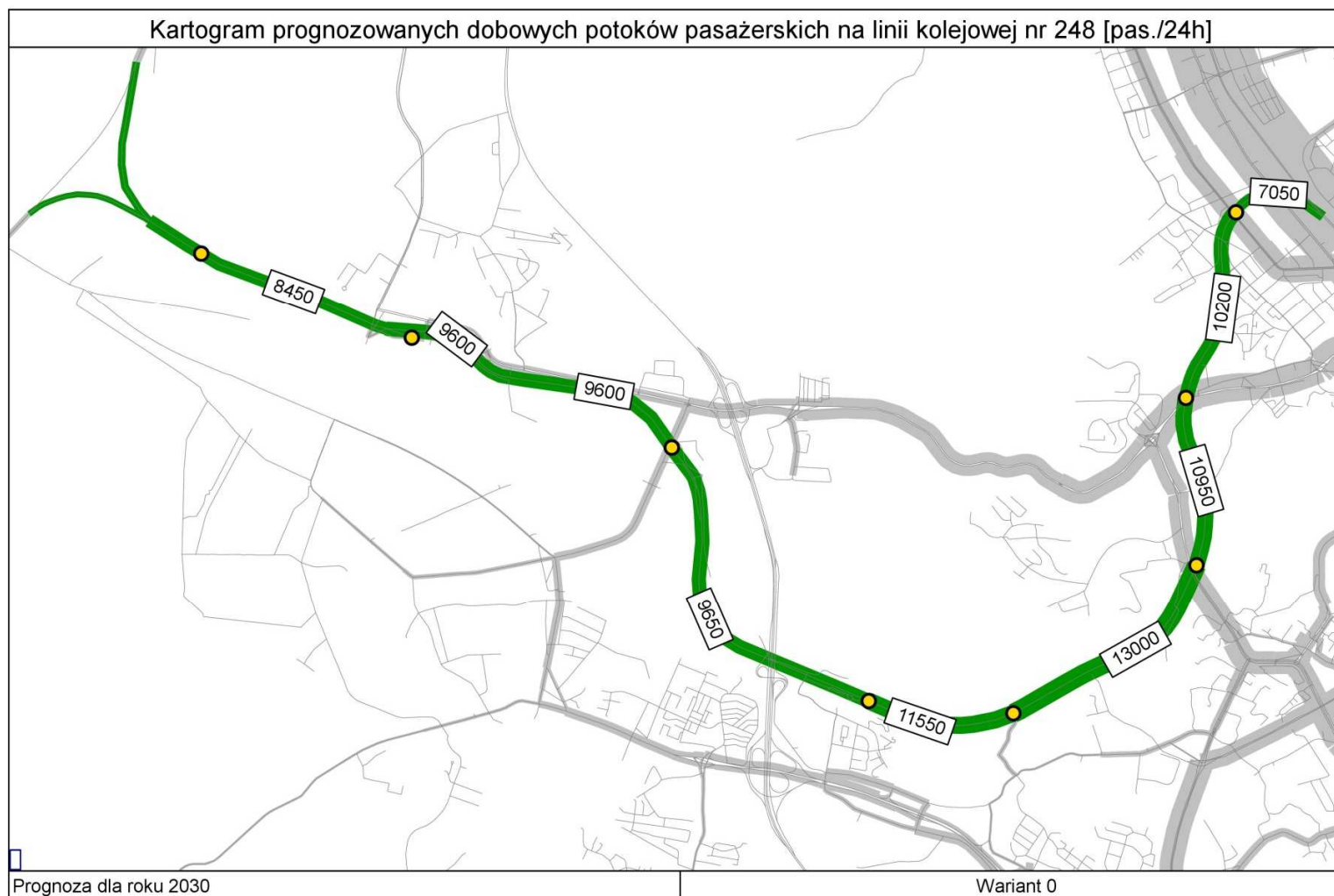
Autobus	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	28,55	28,59	28,63	28,68	28,85	29,08	29,30	29,52	29,75	29,97	30,10	30,24	30,37	30,50	30,64	30,73	30,82	30,92
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	122,89	123,23	123,58	123,92	125,33	127,09	128,86	130,62	132,38	134,14	135,20	136,26	137,32	138,37	139,43	139,84	140,24	140,65
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	6,63	6,65	6,67	6,69	6,74	6,83	6,92	7,01	7,11	7,20	7,25	7,31	7,36	7,42	7,47	7,49	7,51	7,54
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	5,99	6,00	6,01	6,02	5,77	5,82	5,86	5,90	5,95	5,99	6,02	6,05	6,07	6,10	6,13	6,15	6,16	6,18
	Średni czas przejazdu	[min]	13,94	13,96	13,97	13,99	14,02	14,10	14,18	14,26	14,33	14,41	14,45	14,50	14,54	14,59	14,63	14,63	14,63	14,62
	Średnia odległość przejazdu	[km]	4,30	4,31	4,32	4,32	4,34	4,37	4,40	4,42	4,45	4,48	4,49	4,51	4,52	4,54	4,55	4,55	4,55	4,55
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	18,52	18,53	18,53	18,53	18,59	18,60	18,61	18,62	18,63	18,64	18,64	18,65	18,66	18,66	18,67	18,67	18,67	18,66
Transport publiczny suma cząstkowa	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	36,14	36,25	36,36	36,47	36,94	37,48	38,03	38,57	39,12	39,66	39,99	40,31	40,64	40,97	41,29	41,42	41,54	41,67
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	149,54	150,35	151,15	151,96	155,16	158,94	162,72	166,50	170,27	174,05	176,32	178,59	180,86	183,12	185,39	185,93	186,47	187,00
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	8,10	8,14	8,18	8,22	8,36	8,55	8,74	8,92	9,11	9,30	9,41	9,52	9,63	9,74	9,86	9,89	9,91	9,94
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	7,44	7,46	7,48	7,50	7,31	7,41	7,52	7,62	7,73	7,84	7,90	7,96	8,03	8,09	8,15	8,18	8,20	8,23
	Średni czas przejazdu	[min]	13,45	13,48	13,50	13,52	13,58	13,68	13,78	13,88	13,97	14,06	14,12	14,17	14,22	14,27	14,32	14,32	14,32	14,32
	Średnia długość przejazdu	[km]	4,14	4,15	4,16	4,17	4,20	4,24	4,28	4,32	4,35	4,39	4,41	4,43	4,45	4,47	4,49	4,49	4,49	4,49
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	18,46	18,47	18,47	18,48	18,56	18,59	18,63	18,66	18,69	18,72	18,74	18,76	18,78	18,79	18,81	18,81	18,81	18,81
Transport prywatny																				
Drogowy	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	47,51	47,63	47,75	47,86	48,22	48,48	48,75	49,01	49,28	49,54	49,70	49,86	50,02	50,18	50,34	50,49	50,64	50,80
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	306,85	307,18	307,52	307,85	309,13	309,83	310,54	311,25	311,95	312,66	313,08	313,51	313,93	314,35	314,78	315,49	316,20	316,91
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	12,63	12,59	12,56	12,52	12,39	12,23	12,07	11,90	11,74	11,58	11,48	11,38	11,28	11,19	11,09	11,12	11,14	11,17

	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	225,62	225,87	226,12	226,36	227,30	227,67	228,05	228,42	228,80	229,17	230,67	232,17	233,67	235,17	236,67	237,36	238,05	238,74
	Średni czas przejazdu	[min]	15,95	15,86	15,78	15,70	15,42	15,14	14,85	14,57	14,30	14,02	13,86	13,70	13,54	13,38	13,22	13,21	13,20	13,19
	Średnia odległość przejazdu	[km]	6,46	6,45	6,44	6,43	6,41	6,39	6,37	6,35	6,33	6,31	6,30	6,29	6,28	6,26	6,25	6,25	6,24	6,24
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	24,30	24,39	24,49	24,58	24,94	25,33	25,73	26,14	26,57	27,00	27,27	27,54	27,82	28,10	28,39	28,38	28,38	28,37

Wariant 0		Jednostka	Okres odniesienia																
Środek	Wskaźnik		2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
	Transport publiczny																		
PKM	Popyt na usługi transportowe	[mln pas.]	6,76	6,78	6,86	6,94	7,02	7,10	7,18	7,25	7,32	7,40	7,47	7,54	7,61	7,69	7,76	7,83	7,90
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	41,63	41,75	42,23	42,71	43,19	43,66	44,14	44,57	45,00	45,43	45,86	46,29	46,72	47,15	47,58	48,01	48,44
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	1,10	1,11	1,12	1,13	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,29
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
	Średni czas przejazdu	[min]	9,81	9,80	9,80	9,80	9,79	9,79	9,79	9,78	9,78	9,78	9,78	9,77	9,77	9,77	9,77	9,76	9,76
	Średnia odległość przejazdu	[km]	6,16	6,16	6,16	6,16	6,15	6,15	6,15	6,15	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,13	6,13	6,13	6,13
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	37,70	37,70	37,70	37,69	37,69	37,69	37,69	37,69	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68	37,67	37,67	37,67	37,67
Tramwaj	Popyt na usługi transportowe	[mln pas.]	10,78	10,82	10,94	11,07	11,20	11,33	11,46	11,57	11,69	11,80	11,92	12,04	12,15	12,27	12,38	12,50	12,61
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	46,49	46,63	47,16	47,69	48,23	48,76	49,29	49,77	50,25	50,73	51,21	51,69	52,18	52,66	53,14	53,62	54,10
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	2,41	2,42	2,45	2,48	2,50	2,53	2,56	2,59	2,61	2,64	2,66	2,69	2,71	2,74	2,76	2,79	2,81
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	2,05	2,05	2,08	2,10	2,13	2,15	2,18	2,20	2,22	2,24	2,26	2,29	2,31	2,33	2,35	2,37	2,40
	Średni czas przejazdu	[min]	13,43	13,43	13,43	13,42	13,42	13,41	13,41	13,41	13,40	13,40	13,39	13,39	13,39	13,38	13,38	13,38	13,37
	Średnia odległość przejazdu	[km]	4,31	4,31	4,31	4,31	4,31	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	19,26	19,26	19,26	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,24	19,24	19,24	19,24	19,24
Autobus	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	31,01	31,10	31,47	31,84	32,21	32,58	32,95	33,28	33,61	33,94	34,28	34,61	34,94	35,27	35,61	35,94	36,27
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	141,05	141,46	143,07	144,69	146,31	147,93	149,55	151,01	152,46	153,92	155,38	156,84	158,29	159,75	161,21	162,66	164,12
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	7,56	7,58	7,67	7,75	7,84	7,93	8,02	8,09	8,17	8,25	8,33	8,41	8,49	8,56	8,64	8,72	8,80
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	6,20	5,91	5,98	6,05	6,12	6,19	6,26	6,32	6,39	6,45	6,51	6,58	6,64	6,70	6,77	6,83	6,89
	Średni czas przejazdu	[min]	14,62	14,62	14,62	14,61	14,61	14,60	14,60	14,59	14,59	14,58	14,58	14,58	14,57	14,57	14,56	14,56	14,56
	Średnia odległość przejazdu	[km]	4,55	4,55	4,55	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	4,53	4,53	4,53	4,53	4,53	4,53	4,53	4,52
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	18,66	18,66	18,66	18,66	18,66	18,66	18,66	18,66	18,66	18,66	18,66	18,65	18,65	18,65	18,65	18,65	18,65

Transport publiczny suma cząstkowa	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	41,79	41,92	42,41	42,91	43,41	43,91	44,41	44,85	45,30	45,75	46,20	46,65	47,09	47,54	47,99	48,44	48,89
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	187,54	188,08	190,23	192,39	194,54	196,69	198,84	200,78	202,72	204,66	206,59	208,53	210,47	212,41	214,34	216,28	218,22
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	9,97	10,00	10,12	10,23	10,35	10,46	10,58	10,68	10,78	10,89	10,99	11,09	11,20	11,30	11,40	11,51	11,61
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	8,25	7,96	8,06	8,15	8,25	8,34	8,44	8,52	8,61	8,69	8,78	8,86	8,95	9,03	9,12	9,20	9,29
	Średni czas przejazdu	[min]	14,32	14,31	14,31	14,30	14,30	14,29	14,29	14,29	14,28	14,28	14,27	14,27	14,27	14,26	14,26	14,26	14,25
	Średnia długość przejazdu	[km]	4,49	4,49	4,49	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,46
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	18,81	18,81	18,81	18,81	18,80	18,80	18,80	18,80	18,80	18,80	18,80	18,80	18,80	18,80	18,79	18,79	18,79
Transport prywatny																			
Drogowy	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	50,95	51,10	51,71	52,31	52,92	53,53	54,13	54,68	55,23	55,77	56,32	56,86	57,41	57,96	58,50	59,05	59,60
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	317,62	318,33	321,17	324,02	326,86	329,70	332,54	335,10	337,66	340,22	342,78	345,33	347,89	350,45	353,01	355,57	358,13
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	11,20	11,22	11,33	11,44	11,54	11,65	11,76	11,85	11,95	12,05	12,14	12,24	12,33	12,43	12,53	12,62	12,72
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	239,42	240,11	242,86	245,61	248,35	251,10	253,85	256,32	258,80	261,27	263,74	266,22	268,69	271,16	273,64	276,11	278,58
	Średni czas przejazdu	[min]	13,19	13,18	13,15	13,12	13,09	13,06	13,03	13,01	12,98	12,96	12,94	12,91	12,89	12,87	12,85	12,83	12,80
	Średnia odległość przejazdu	[km]	6,23	6,23	6,21	6,19	6,18	6,16	6,14	6,13	6,11	6,10	6,09	6,07	6,06	6,05	6,03	6,02	6,01
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	28,37	28,36	28,35	28,33	28,32	28,30	28,28	28,27	28,26	28,24	28,23	28,22	28,21	28,19	28,18	28,17	28,16

Rysunek 47: Kartogram prognozowanych dobowych potoków pasażerskich na linii kolejowej nr 248 w wariantie bezinwestycyjnym w roku 2030



Wariant inwestycyjny

W wyniku zastosowania modelu uzyskano dostęp do bardzo rozbudowanej bazy danych. Prognoza dla wariantów inwestycyjnych została sporządzona w oparciu o wariant bezinwestycyjny, na którym odwzorowano inwestycję elektryfikacji linii zarządzanych przez PKM S.A. z nowym przystankiem (wariant 1).

Powyższy zapis odnośni się do wariantu bezinwestycyjnego, na który mogą mieć wpływ inne niż analizowana inwestycje, które niezależnie od przedmiotowej będą realizowane. Należy podkreślić fakt, iż analizy symulacyjne były prowadzone dla całego modelu

Założenia:

- nie uwzględniono SKM i pozostałej kolei regionalnej w prezentacji prognozy, gdyż użytkowników PKM przesiadających się na pociągi jeżdżące po linii nr 250 jest na poziomie 1-2%, a korzystających z pociągów regio i innych to udział zupełnie pomijalny. Specyficzny obszar oddziaływania oraz układ tras PKM powodują, że korzystanie z linii średnicowej SKM jest na tak niskim poziomie.
- jednoczesny różnicowy spadek pasażerów w transporcie publicznym i prywatnym wynika z tego, iż analizowany jest konkretny korytarz transportowy, który jest "wycinkiem" całego Trójmiasta. W takim korytarzu - specyficznym w stosunku do pozostałej części miasta - zachowania i efekty są zupełnie rozbieżne z tym co dzieje się w całym mieście. PKM - według badań notuje tu ogromny progres udziału kosztem TZ i TI. W tabelach transport publiczny to tramwaj i autobus. PKM jest tu osobno analizowane
- napełnienie pojazdów w transporcie indywidualnym (spadające w okresie analizy, w tym szybciej w wariantie inwestycyjnym niż bezinwestycyjnym) pod wpływem inwestycji to normalny trend. Należy zwrócić uwagę, że PKM kursuje i rozwija się. Zwiększa się również częstotliwość i struktura kursów. W tym czasie w rzeczonym obszarze oddziaływania nie należy spodziewać się bardziej istotnych inwestycji drogowych. PKM pozostaje na lata jedyną rozsądną alternatywą w tym obszarze.
- dziesięciokrotnie mniejsza praca eksploatacyjna tramwajów, niż w analizie dla ocenianego równoległe projektu SKM oraz trzykrotnie mniejsza, niż dla również równoległe ocenianego projektu GPKM IV wynika z tego, iż analizowane są zupełnie inne obszary oddziaływania, o zupełnie innym wymiarze i zakresie. Badania pokazują, że PKM obejmuje ściśle określony korytarz dojazdowy i poza nim w zasadzie popytu na PKM nie ma. Obszar ten charakteryzuje się zdecydowanie mniejszym nasyceniem transportu zbiorowego niż w pozostałych osiedlach i dzielnicach miasta. Więc obszar oddziaływania jest diametralnie różny niż w przypadku powyższych projektów
- od 2035 efekty projektu zaczynają wzrastać dużo szybciej, niż przed tym rokiem (zmiana trendu liniowego), gdyż elektryfikacja (wariant inwestycyjny) doprowadzi właśnie w okolicach roku 2035 do zwiększenia liczby kursów

Tabela 44: Wskaźniki wynikowe prognozy ruchu w skali roku dla stanu inwestycyjnego (wariant 2).

Wariant 2		Jednostka	Okres odniesienia																	
Środek	Wskaźnik		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Transport publiczny																				
PKM	Popyt na usługi transportowe	[mln pas.]	2,06	3,18	3,50	3,82	4,20	4,51	4,82	5,13	5,80	6,16	6,37	6,58	6,79	7,01	7,22	7,24	7,26	7,28
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	15,89	23,65	25,25	26,84	28,27	29,88	31,49	33,10	37,81	39,81	41,01	42,22	43,42	44,62	45,82	45,96	46,09	46,22
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	0,42	0,62	0,67	0,71	0,75	0,79	0,83	0,88	0,99	1,04	1,08	1,11	1,14	1,17	1,20	1,21	1,21	1,21
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	0,48	0,48	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,58
	Średni czas przejazdu	[min]	12,21	11,79	11,45	11,16	10,69	10,53	10,39	10,26	10,25	10,18	10,14	10,10	10,06	10,03	10,00	10,00	10,00	10,00
	Średnia odległość przejazdu	[km]	7,71	7,44	7,22	7,03	6,74	6,63	6,54	6,46	6,51	6,47	6,44	6,41	6,39	6,37	6,35	6,35	6,35	6,35
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	37,89	37,86	37,84	37,82	37,80	37,78	37,77	37,76	38,13	38,12	38,11	38,10	38,10	38,09	38,09	38,09	38,09	38,09
Tramwaj	Popyt na usługi transportowe	[mln pas.]	7,59	7,66	7,73	7,80	8,08	8,40	8,73	9,05	9,37	9,69	9,88	10,08	10,27	10,46	10,65	10,69	10,72	10,75
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	26,66	27,12	27,58	28,03	29,83	31,84	33,86	35,88	37,89	39,91	41,12	42,33	43,54	44,75	45,96	46,09	46,23	46,36
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	1,47	1,49	1,51	1,53	1,62	1,72	1,81	1,91	2,00	2,10	2,16	2,21	2,27	2,33	2,39	2,39	2,40	2,41
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	1,44	1,46	1,47	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,88	1,91	1,95	1,99	2,02	2,03	2,04	2,04
	Średni czas przejazdu	[min]	11,61	11,68	11,74	11,81	12,02	12,25	12,46	12,65	12,83	13,00	13,09	13,18	13,27	13,36	13,44	13,44	13,44	13,44
	Średnia odległość przejazdu	[km]	3,51	3,54	3,57	3,60	3,69	3,79	3,88	3,97	4,04	4,12	4,16	4,20	4,24	4,28	4,31	4,31	4,31	4,31
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	18,14	18,18	18,23	18,27	18,41	18,56	18,69	18,81	18,92	19,01	19,07	19,12	19,17	19,21	19,26	19,26	19,26	19,26
Autobus	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	28,55	28,59	28,63	28,68	28,85	29,08	29,30	29,52	29,65	29,85	29,97	30,09	30,22	30,34	30,46	30,55	30,65	30,74
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	122,89	123,23	123,58	123,92	125,33	127,09	128,86	130,62	130,35	131,74	132,57	133,40	134,23	135,07	135,90	136,29	136,69	137,08
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	6,63	6,65	6,67	6,69	6,74	6,83	6,92	7,01	7,00	7,07	7,11	7,16	7,20	7,24	7,28	7,31	7,33	7,35
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	5,99	6,00	6,01	6,02	5,77	5,82	5,86	5,90	5,93	5,97	5,99	6,02	6,04	6,07	6,09	6,11	6,13	6,15
	Średni czas przejazdu	[min]	13,94	13,96	13,97	13,99	14,02	14,10	14,18	14,26	14,17	14,22	14,24	14,27	14,30	14,32	14,35	14,35	14,35	14,34

	Średnia odległość przejazdu	[km]	4,30	4,31	4,32	4,32	4,34	4,37	4,40	4,42	4,40	4,41	4,42	4,43	4,44	4,45	4,46	4,46	4,46	4,46
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	18,52	18,53	18,53	18,53	18,59	18,60	18,61	18,62	18,62	18,63	18,63	18,64	18,64	18,65	18,66	18,65	18,65	18,65
Transport publiczny suma częściowa	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	36,14	36,25	36,36	36,47	36,94	37,48	38,03	38,57	39,01	39,54	39,86	40,17	40,49	40,80	41,12	41,24	41,37	41,49
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	149,54	150,35	151,15	151,96	155,16	158,94	162,72	166,50	168,25	171,65	173,69	175,73	177,77	179,81	181,86	182,38	182,91	183,44
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	8,10	8,14	8,18	8,22	8,36	8,55	8,74	8,92	9,00	9,17	9,27	9,37	9,47	9,57	9,67	9,70	9,73	9,76
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	7,44	7,46	7,48	7,50	7,31	7,41	7,52	7,62	7,71	7,81	7,87	7,93	7,99	8,06	8,12	8,14	8,17	8,19
	Średni czas przejazdu	[min]	13,45	13,48	13,50	13,52	13,58	13,68	13,78	13,88	13,85	13,92	13,96	14,00	14,04	14,07	14,11	14,11	14,11	14,11
	Średnia długość przejazdu	[km]	4,14	4,15	4,16	4,17	4,20	4,24	4,28	4,32	4,31	4,34	4,36	4,37	4,39	4,41	4,42	4,42	4,42	4,42
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	18,46	18,47	18,47	18,48	18,56	18,59	18,63	18,66	18,68	18,72	18,73	18,75	18,77	18,79	18,80	18,80	18,80	18,80
Transport prywatny																				
Drogowy	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	47,51	47,63	47,75	47,86	48,22	48,48	48,75	49,01	49,06	49,29	49,43	49,56	49,70	49,84	49,97	50,11	50,26	50,40
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	306,85	307,18	307,52	307,85	309,13	309,83	310,54	311,25	311,62	312,25	312,63	313,00	313,37	313,74	314,11	314,76	315,42	316,06
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	12,63	12,59	12,56	12,52	12,39	12,23	12,07	11,90	11,67	11,50	11,40	11,29	11,19	11,09	10,99	11,01	11,03	11,06
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	225,62	225,87	226,12	226,36	227,30	227,67	228,05	228,42	228,73	229,10	230,57	232,04	233,51	234,98	236,45	237,14	237,82	238,51
	Średni czas przejazdu	[min]	15,95	15,86	15,78	15,70	15,42	15,14	14,85	14,57	14,27	14,00	13,84	13,67	13,51	13,35	13,19	13,18	13,17	13,16
	Średnia odległość przejazdu	[km]	6,46	6,45	6,44	6,43	6,41	6,39	6,37	6,35	6,35	6,33	6,33	6,32	6,31	6,30	6,29	6,28	6,28	6,27
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	24,30	24,39	24,49	24,58	24,94	25,33	25,73	26,14	26,70	27,15	27,43	27,72	28,00	28,29	28,59	28,59	28,59	28,59
	Liczba podróży przejętych z indywidualnego transportu drogowego	[mln pas.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,31	0,31	0,31
	Liczba podróży - popyt wzbudzony	[mln pas.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,49	0,49
	Praca przewozowa dystansowa pasażerów przejętych z indywidualnego transportu drogowego	[mln pas-km]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,97	1,05	1,13	1,21	1,29	1,37	1,37	1,38

	Praca przewozowa dystansowa pasażerów ruchu wzbudzonego	[mln pas-km]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27	1,49	1,62	1,75	1,88	2,01	2,15	2,15	2,16	2,17
	Praca przewozowa czasowa pasażerów przejętych z indywidualnego transportu drogowego	[mln pas-godz.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68	3,10	3,35	3,60	3,86	4,11	4,37	4,38	4,40	4,41
	Praca przewozowa czasowa pasażerów ruchu wzbudzonego	[mln pas-godz.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,08	4,76	5,18	5,59	6,01	6,43	6,85	6,87	6,89	6,91

Wariant 2		Jednostka	Okres odniesienia																
Środek	Wskaźnik		2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046		2048	2049	2050
Transport publiczny																			
PKM	Popyt na usługi transportowe	[mln pas.]	7,31	7,33	7,41	7,50	7,59	7,68	7,76	7,84	7,92	8,00	8,08	8,15	8,23	8,31	8,39	8,47	8,55
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	46,36	46,49	47,02	47,55	48,09	48,62	49,15	49,63	50,11	50,59	51,07	51,54	52,02	52,50	52,98	53,46	53,94
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	1,22	1,22	1,23	1,25	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,35	1,37	1,38	1,39	1,40	1,42
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
	Średni czas przejazdu	[min]	10,00	9,99	9,99	9,99	9,98	9,98	9,98	9,98	9,97	9,97	9,97	9,97	9,96	9,96	9,96	9,96	9,95
	Średnia odległość przejazdu	[km]	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,33	6,33	6,33	6,33	6,32	6,32	6,32	6,32	6,32	6,31	6,31	6,31
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	38,09	38,09	38,08	38,08	38,08	38,08	38,07	38,07	38,07	38,07	38,07	38,07	38,06	38,06	38,06	38,06	38,06
Tramwaj	Popyt na usługi transportowe	[mln pas.]	10,78	10,82	10,94	11,07	11,20	11,33	11,46	11,57	11,69	11,80	11,92	12,04	12,15	12,27	12,38	12,50	12,61
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	46,49	46,63	47,16	47,69	48,23	48,76	49,29	49,77	50,25	50,73	51,21	51,69	52,18	52,66	53,14	53,62	54,10
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	2,41	2,42	2,45	2,48	2,50	2,53	2,56	2,59	2,61	2,64	2,66	2,69	2,71	2,74	2,76	2,79	2,81
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	2,05	2,05	2,08	2,10	2,13	2,15	2,18	2,20	2,22	2,24	2,26	2,29	2,31	2,33	2,35	2,37	2,40
	Średni czas przejazdu	[min]	13,43	13,43	13,43	13,42	13,42	13,41	13,41	13,41	13,40	13,40	13,39	13,39	13,39	13,38	13,38	13,38	13,37
	Średnia odległość przejazdu	[km]	4,31	4,31	4,31	4,31	4,31	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	19,26	19,26	19,26	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,24	19,24	19,24	19,24
Autobus	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	30,83	30,92	31,29	31,66	32,02	32,39	32,76	33,09	33,42	33,75	34,08	34,41	34,74	35,07	35,40	35,73	36,06

	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	137,48	137,87	139,45	141,03	142,60	144,18	145,76	147,18	148,60	150,02	151,44	152,86	154,28	155,70	157,12	158,54	159,96
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	7,37	7,39	7,48	7,56	7,65	7,73	7,82	7,89	7,97	8,05	8,12	8,20	8,28	8,35	8,43	8,51	8,58
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	6,17	5,88	5,94	6,01	6,08	6,15	6,22	6,29	6,35	6,41	6,48	6,54	6,60	6,66	6,73	6,79	6,85
	Średni czas przejazdu	[min]	14,34	14,34	14,34	14,33	14,33	14,32	14,32	14,31	14,31	14,30	14,30	14,30	14,29	14,29	14,29	14,28	14,28
	Średnia odległość przejazdu	[km]	4,46	4,46	4,46	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	18,65	18,65	18,65	18,65	18,65	18,65	18,65	18,65	18,65	18,64	18,64	18,64	18,64	18,64	18,64	18,64	18,64
Transport publiczny suma częściowa	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	41,61	41,74	42,23	42,73	43,22	43,72	44,22	44,66	45,11	45,55	46,00	46,45	46,89	47,34	47,79	48,23	48,68
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	183,97	184,50	186,61	188,72	190,83	192,94	195,05	196,95	198,85	200,75	202,65	204,55	206,46	208,36	210,26	212,16	214,06
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	9,78	9,81	9,93	10,04	10,15	10,26	10,38	10,48	10,58	10,68	10,78	10,89	10,99	11,09	11,19	11,29	11,39
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	8,21	7,93	8,02	8,12	8,21	8,31	8,40	8,49	8,57	8,66	8,74	8,82	8,91	8,99	9,08	9,16	9,25
	Średni czas przejazdu	[min]	14,11	14,11	14,10	14,10	14,09	14,09	14,08	14,08	14,07	14,07	14,07	14,06	14,06	14,05	14,05	14,05	14,04
	Średnia długość przejazdu	[km]	4,42	4,42	4,42	4,42	4,41	4,41	4,41	4,41	4,41	4,41	4,41	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	18,80	18,80	18,80	18,80	18,80	18,80	18,80	18,80	18,79	18,79	18,79	18,79	18,79	18,79	18,79	18,79	18,79
Transport prywatny																			
Drogowy	Popyt na usługi transportowe	[pas.]	50,54	50,68	51,24	51,80	52,36	52,91	53,47	53,97	54,47	54,96	55,46	55,95	56,45	56,94	57,43	57,93	58,42
	Praca przewozowa dystansowa	[mln pas-km]	316,71	317,36	319,93	322,50	325,06	327,62	330,17	332,46	334,75	337,03	339,31	341,58	343,84	346,10	348,36	350,61	352,87
	Praca przewozowa czasowa	[mln pas-godz.]	11,08	11,10	11,20	11,30	11,39	11,48	11,58	11,67	11,75	11,84	11,92	12,01	12,09	12,18	12,26	12,35	12,43
	Podaż usług transportowych	[mln. poj-km]	239,19	239,88	242,63	245,37	248,12	250,86	253,61	256,08	258,55	261,02	263,49	265,96	268,43	270,90	273,37	275,84	278,32
	Średni czas przejazdu	[min]	13,16	13,15	13,12	13,09	13,06	13,02	12,99	12,97	12,95	12,92	12,90	12,88	12,85	12,83	12,81	12,79	12,77
	Średnia odległość przejazdu	[km]	6,27	6,26	6,24	6,23	6,21	6,19	6,18	6,16	6,15	6,13	6,12	6,10	6,09	6,08	6,07	6,05	6,04
	Średnia prędkość przejazdu	[km/godz.]	28,58	28,58	28,56	28,55	28,53	28,53	28,51	28,50	28,49	28,47	28,46	28,45	28,43	28,42	28,41	28,40	28,38
Liczba podróży - popyt indywidualnego transportu drogowego			[mln pas.]	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36
Liczba podróży - popyt wzbudzony			[mln pas.]	0,49	0,49	0,50	0,50	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,57

	Praca przewozowa dystansowa pasażerów przejętych z indywidualnego transportu drogowego	[mln pas-km]	1,39	1,39	1,41	1,42	1,44	1,45	1,47	1,48	1,50	1,51	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,60
	Praca przewozowa dystansowa pasażerów ruchu wzbudzonego	[mln pas-km]	2,17	2,18	2,20	2,23	2,25	2,28	2,30	2,33	2,35	2,37	2,39	2,42	2,44	2,45	2,46	2,48	2,51
	Praca przewozowa czasowa pasażerów przejętych z indywidualnego transportu drogowego	[mln pas-godz.]	4,42	4,43	4,48	4,54	4,59	4,64	4,69	4,73	4,78	4,83	4,87	4,92	4,96	4,98	5,01	5,06	5,10
	Praca przewozowa czasowa pasażerów ruchu wzbudzonego	[mln pas-godz.]	6,93	6,95	7,03	7,11	7,19	7,27	7,35	7,43	7,50	7,57	7,64	7,71	7,79	7,83	7,86	7,93	8,00

Rysunek 48. Kartogram prognozowanych dobowych potoków pasażerskich na linii kolejowej nr 248 w wariantie 1 w roku 2030



5. ANALIZY TECHNICZNE WARIANTÓW INWESTYCYJNYCH



5.1. Analiza opcji

Po przeanalizowaniu potrzeb transportowych w Gdańsku, wytypowano wzdłuż linii PKM, jako priorytet dla rozbudowy funkcjonującej infrastruktury przystanek Firoga, znajdujący się przy ul. Słowackiego, w dzielnicy Firoga. Lokalizację tę wybrano ze względu na sąsiedztwo dużych zakładów pracy (generowanie dużych potoków podróżnych). Dodatkowym atutem była pozostawiona rezerwa terenowa (uregulowane kwestie formalno-prawne – prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane, aktualna Decyzja Środowiskowa). To pozwoliło na rozpoczęcie prac nad projektem. Jednym z jego pierwszych etapów była analiza wariantów.

Analiza wariantów (za rozporządzeniem wykonawczym komisji (UE) 2015/207 z dnia 20 stycznia 2015 roku) przeprowadza się w celu określenia oraz porównania alternatywnych wariantów realizacji przedsięwzięcia. Analiza wariantów składa się z dwóch etapów: analizy strategicznej oraz analizy szczegółowej.

5.1.1. Analiza strategiczna

W celu przygotowania strategicznej oceny wariantów przeprowadzono analizę wielokryterialną. W ramach analizy realizacji inwestycji rozpatrywano dwa warianty inwestycyjne:

Wariant 1:

Projekt obejmuje przeprowadzenie prac na następujących odcinkach linii kolejowych:

- elektryfikacja linii kolejowej nr 248, na odcinku od km około 1,200 (stacja Gdańsk Wrzeszcz) do km około 18,100 w rejonie stacji Gdańsk Osowa, długość ok 17 km, dwa tory.
- elektryfikacja linii kolejowej nr 253, na całej długości – do włączenia w linię kolejową nr 201 (okolice p. Rębichowo, km 184,500), długość ok 1,5 km, jeden tor.

Wariant 2:

Projekt obejmuje przeprowadzenie prac na następujących odcinkach linii kolejowych:

- elektryfikacja linii kolejowej nr 248, na odcinku od km około 1,200 (stacja Gdańsk Wrzeszcz) do km około 18,100 w rejonie stacji Gdańsk Osowa, długość ok 17 km, dwa tory.

- elektryfikacja linii kolejowej nr 253, na całej długości – do włączenia w linię kolejową nr 201 (okolice p. Rębiewo, km 184,500), długość ok 1,5 km, jeden tor.

Dodatkowo w ramach projektu planowana jest budowa przystanku osobowego, zlokalizowanego przy ulicy Firoga, pomiędzy przystankiem Matarnia a przystankiem osobowym Port Lotniczy.

Przedstawione powyżej warianty inwestycyjne oraz jeden wariant bezinwestycyjny (W0-zakładający zaniechanie inwestycji) zostały poddane analizie wielokryterialnej, na podstawie której wybrany zostanie wariant do drugiego etapu analizy opcji: analizy szczegółowej.

Analiza wielokryterialna została sporządzona w oparciu o kryteria wyboru, poprzez przyporządkowanie im odpowiednich wag oraz określenie wielkości wpływu kryteriów oceny na osiągnięcie założonych celów w Projekcie. Analiza wielokryterialna została sporządzona biorąc pod uwagę następujące kryteria:

1. Kryteria środowiskowe
2. Kryteria techniczne
3. Kryteria finansowe
4. Kryteria społeczno-gospodarcze
5. Kryteria ryzykowności Projektu, zawierające m.in. ryzyka związane ze zmianą klimatu, analiza czynników ryzyka klimatycznego – dla przedmiotowego projektu decyzja środowiskowa została uzyskana przed datą publikacji pierwszej wersji instrukcji ogólnej tj. przed 10 września 2015 r. W związku z tym, szczegółowa analiza w zakresie ryzyka klimatycznego została przeprowadzona na etapie Studium Wykonalności.

Każde z kryteriów zostało podzielone na podkryteria.

Ocenę punktową wpływu projektu na oceniane kryterium przyporządkowano wg schematu:

0 punktów	–	brak wpływu
1 punkt	–	niewielki wpływ
2 punkty	–	umiarkowany wpływ
3 punkty	–	istotny wpływ

Kryteria środowiskowe

Ocenę poszczególnych wariantów pod względem środowiskowym, wykonano według następujących podkryteriów:

- minimalizacja emisji hałasu i drgań,
- minimalizacja zanieczyszczeń powietrza.

W poniżej tabeli wymieniono powyższe podkryteria, mające wpływ na przebieg inwestycji w kontekście wpływu na środowisko naturalne. Oceniono każde kryterium w skali od 0 do 3, w zależności od stopnia spełnienia danego kryterium. Suma wag dla kryteriów wynosi 100%. Ocena poszczególnych wariantów stanowi sumę iloczynów wag i punktów spełnienia kryterium.

Tabela 45: Ocena wariantów w kryterium środowiskowym

Kryteria środowiskowe	1	2	Waga
Minimalizacja emisji hałasu i drgań	2	3	40%
Minimalizacja zanieczyszczeń powietrza	2	3	60%
Łączna ocena wariantu	2,0	3,0	100%

Źródło: Opracowanie własne

W ramach podkryterium **emisja hałasu i drgań** dotyczy zarówno emisji hałasu i drgań związanych bezpośrednio z inwestycją ale również z hałasem otoczenia projektu, a zwłaszcza hałasem drogowym. Im niższy poziom hałasu i drgań w związku z realizacją projektu tym wyższa punktacja dla danego wariantu. W ramach analizowanego podwariantu najwyższą ocenę utrzymał wariant 2, gdyż zakłada on nie tylko elektryfikację linii kolejowej (zakres wspólny z wariantem 1) co minimalizuje emisję hałasu i drgań w odniesieniu do wariantu 0, ale również w zakresie tego wariantu znajduje się budowa przystanku, dzięki czemu nastąpi przejęcie ruchu z transportu indywidualnego, a tym samym zmniejszenie hałasu drogowego. Wariant 1 trzymał 2 punkty, gdyż realizacja inwestycji w tym wariantie wiąże się ze zmniejszeniem emisji hałasu i drgań związanym z elektryfikacją linii.

Podkryterium **minimalizacja zanieczyszczeń powietrza** odnosi się m.in. do ograniczenia emisji CO² oraz innych gazów i pyłów związanych z transportem. Im większe ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza tym wyższa ocena. W ramach tego podkryterium najwyższej oceniono wariant 2, który zakłada szerszy zakres realizacji inwestycji, zarówno elektryfikacja linii jak i budowa nowego przystanku osobowego wpłyną m.in. na największe przejęcie ruchu samochodowego a tym samym zmniejszenie emisji gazów i zanieczyszczenia powietrza. Wariant 1 otrzymał 2 punkty, gdyż zakłada on jedynie elektryfikację linii kolejowej, a więc przejęcie ruchu samochodowego dla tego wariantu jest mniejsze niż w przypadku wariantu 2. Zanieczyszczenia emitowane przez transport indywidualny mają bardzo negatywny wpływ na jakość powietrza a stworzenie warunków do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń zostało uznane za jeden z najważniejszych czynników w ramach kryteriów środowiskowych i dlatego otrzymało ono wagę aż 60%

Kryteria techniczne i technologiczne

Ocenę poszczególnych wariantów pod względem kryteriów technicznych i technologicznych wykonano według następujących podkryteriów:

- skomplikowanie realizacji rozwiązań,

- spójność rozwiązań z przyległą siecią kolejową.

Tabela 46: Ocena wariantów w kryterium technicznym i technologicznym

Kryteria techniczne i technologiczne	1	2	Waga
Skomplikowanie realizacji rozwiązań	2	1	40%
Spójność rozwiązań z przyległą siecią kolejową	3	3	60%
Łączna ocena wariantu	2,6	2,2	100%

Źródło: Opracowanie własne

W ramach podkryterium **skomplikowanie realizacji rozwiązań** warianty otrzymały tym wyższą ocenę im mniejsze skomplikowanie rozwiązań zakłada. W ramach tego podkryterium najwyższą ocenionym wariantem inwestycyjnym jest wariant 1, ponieważ zakłada on jedynie elektryfikację istniejących linii kolejowych. Wariant 2 otrzymał o jeden punkt mniej, gdyż oprócz elektryfikacji linii zakłada on realizację dodatkowego zakresu jakim jest budowa przystanku.

Spójność rozwiązań z przyległą siecią kolejową obejmuje dostosowanie rozwiązań analizowanych wariantów z siecią transportu kolejowego zlokalizowaną w pobliżu inwestycji. Oba z wariantów inwestycyjnych otrzymały taką samą liczbę punktów, gdyż zakres inwestycji w obu wariantach tj. elektryfikacja linii kolejowych 248 oraz 253 jest spójny z istniejącą oraz planowaną do realizacji modernizacją linii kolejowych. Linie kolejowe bezpośrednio przyległe do linii PKM są liniami zelektryfikowanymi (linia 250) bądź planowanymi do elektryfikacji (linia 201, której elektryfikacja planowana jest równocześnie do elektryfikacji linii PKM).

Kryteria finansowe

Ocenę poszczególnych wariantów pod względem kryteriów finansowych wykonano według następujących podkryteriów:

- nakłady inwestycyjne,
- wpływ na koszty przewoźników i inne związane z przyszłą eksploatacją.

Tabela 47: Ocena wariantów w kryterium finansowym

Kryteria finansowe	1	2	Waga
Nakłady inwestycyjne	2	1	50%
Wpływ na koszty przewoźników i inne związane z przyszłą eksploatacją	2	2	50%
Łączna ocena wariantu	2,0	1,5	100%

Źródło: Opracowanie własne

W ramach podkryterium **nakłady inwestycyjne**, im niższe nakłady na realizację inwestycji tym wyższa ocena przyznana dla poszczególnego wariantu. Najwyższą ocenę wśród wariantów

inwestycyjnych otrzymał wariant 1, wariant ten obejmuje najmniejszy zakres prac, koszt realizacji inwestycji w wariantcie 1 wynosi około 47 mln złotych netto. Ocenę najniższą otrzymał wariant 2, gdyż jego realizacja jest związana z koniecznością poniesienia wyższych nakładów, szacunkowy koszt realizacji inwestycji w wariantcie 2 to około 61 mln złotych netto. Zakres inwestycji ma również **wpływ na koszty przewoźników i inne koszty związane z przyszłą eksploatacją**. Przewoźnicy ponoszą koszty stawek jednostkowych opłat za korzystanie z infrastruktury kolejowej za każdy przejechany kilometr trasy. W ramach podkryterium wariant 1 otrzymał 2 pkt a wariant 2, 1 punkt, gdyż związku z szerszym zakresem inwestycji konieczne jest poniesienie wyższych nakładów eksploatacyjnych.

Oba podkryteria otrzymały taką samą wagę, ponieważ są równie istotne z punktu widzenia interesariuszy Projektu.

Kryteria społeczno-gospodarcze

Ocenę poszczególnych wariantów pod względem kryteriów społeczno-gospodarczych wykonano według następujących podkryteriów:

- oszczędność czasu,
- wpływ na kongestię drogową,
- wzrost dostępności transportu publicznego dla okolicznych mieszkańców.

Tabela 48: Ocena wariantów w kryterium społeczno-gospodarczym

Kryteria społeczno-gospodarcze	1	2	Waga
Oszczędność czasu	3	2	30%
Wpływ na kongestię drogową	2	3	30%
Wzrost dostępności transportu publicznego dla okolicznych mieszkańców	0	3	40%
Łączna ocena wariantu	1,5	2,7	60%

Źródło: Opracowanie własne

W ramach podkryterium **oszczędność czasu**, im wyższa oszczędność wynikająca z danego wariantu tym wyższa przyznana ocena. Analizowane podkryterium w podobnym stopniu spełniają oba warianty, jednakże ze względu na dodatkowy zakres w wariantcie nr 2, a więc dodatkowy przystanek, oszczędność czasu w ramach tego wariantu będzie nieznacznie mniejsza niż w przypadku wariantu 1, dlatego wariant 2 otrzymał niższą ocenę.

Wpływ na kongestię drogową powiązany jest ze zmniejszeniem ruchu indywidualnego (samochodowego) na rzecz transportu zbiorowego, im wyższy wpływ na kongestię drogową tym wyższa ocena w ramach analizowanego podkryterium. Najwyższą ocenę utrzymał wariant nr 2, gdyż w ramach tego wariantu planuje się nie tylko elektryfikację linii kolejowej (co poprzez skrócenie

czasu podróży wpłynie na zwiększenie wykorzystania tego środka transportu) ale również budowę nowego przystanku osobowego wraz z parkingami dla samochodów i rowerów, co również przyczyni się do znacznego zwiększenia transportu zbiorowego, zwłaszcza w sąsiedztwie tej inwestycji.

Podkryterium **wzrost dostępności transportu publicznego dla okolicznych mieszkańców** związane jest z możliwością zwiększenia dostępności transportowej dla osób mieszkających w okolicach linii PKM. W ramach tego wariantu najwyższą notę otrzymał wariant nr 2, gdyż budowa nowego przystanku przyczyni się do zwiększenia wykorzystania transportu publicznego w jego okolicach. Nowy przystanek zlokalizowany będzie przy ul. Szybowcowej, gdzie znajdują się liczne przedsiębiorstwa oraz osiedla mieszkaniowe, wariant 1 otrzymał 0 punktów, gdyż wiąże się on jedynie z elektryfikacją istniejącej linii, a więc nie wpływa bezpośrednio na dostępność transportową dla okolicznych mieszkańców.

Wszystkie z analizowanych podkryteriów trzymały podobną wagę, gdyż są bardzo istotnymi czynnikami realizacji Projektu nie tylko dla Beneficjenta ale również dla użytkowników infrastruktury powstałej w wyniku realizacji Projektu, jedynie podkryterium „wzrost dostępności transportu publicznego dla okolicznych mieszkańców” otrzymał wagę nieznacznie wyższą – 40%.

Kryteria ryzykowności Projektu

Ocenę poszczególnych wariantów pod względem kryteriów ryzykowności Projektu, wykonano według następujących podkryteriów:

- ryzyka związane ze zmianą klimatu,
- ryzyka związane z etapem przedrealizacyjnym Projektu,
- ryzyka związane z etapem realizacji Projektu,

Tabela 49: Ocena wariantów w kryterium ryzykowności Projektu

Ryzykowność projektu	1	2	Waga
Ryzyka związane ze zmianą klimatu	2	3	40%
ryzyka związane z etapem przedrealizacyjnym projektu	2	1	30%
Ryzyka związane z etapem realizacyjnym Projektu	2	1	30%
Łączna ocena wariantu	2,0	1,8	100%

Źródło: Opracowanie własne

Ryzyka związane ze zmianą klimatu powiązane są z ryzykami środowiskowymi. Im większy pozytywny wpływ wariantu na minimalizowanie zmiany klimatu (m.in. zmniejszenie emisji gazów) tym wyższa ocena. Realizacja zadania w wariantcie 2 przyczyni się do największego zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych (które wpływają na zmianę klimatu). Wariant 1 otrzymał 2 punkty ponieważ jego realizacja również w przyczyni się do zmniejszenia emisji gazów odpowiedzialnych za zmianę klimatu, jednakże w mniejszym stopniu niż w przypadku wariantu nr 2. Zmiany klimatu są

bardzo ważnym aspektem w przypadku realizacji inwestycji transportowych, dlatego podkryterium to otrzymało wagę aż 40%.

Do **ryzyk związanych z etapem przedrealizacyjnym Projektu** zaliczyć można m.in. ryzyko związane z pozyskaniem decyzji administracyjnych bądź dłuższy niż oczekiwano okres procedury przetargowej. Punkty przyznawane w ramach tego podkryterium uzależnione są od ilości ryzyk i prawdopodobieństwa ich wystąpienia na etapie przedrealizacyjnym Projektu, im mniej ryzyk tym wyższa ocena. Ze względu na zakres projektu oraz brak rozbudowy linii kolejowej wariant 1 otrzymał w ramach tego podkryterium najwyższą notę. Wariant 2 otrzymał ocenę niższą o 1 punkt, gdyż obejmuje on szerszy zakres projektu, co przekłada się na ilość ryzyk odnoszących się do zakresu inwestycji w tym wariantcie. Podkryterium to otrzymało 30% ponieważ pomimo, iż ryzyka są istotnym elementem wpływającym na inwestycję, w ramach Studium Wykonalności zostaną zidentyfikowane najważniejsze ryzyka wraz z określeniem sposobu ich minimalizacji.

Ryzyka związane z etapem realizacji Projektu to m.in. nieprzewidziane prace archeologiczne czy wzrost nakładów inwestycyjnych. Im więcej możliwych ryzyk występujących w trakcie realizacji Projektu oraz im wyższe prawdopodobieństwo ich wystąpienia tym niższa ocena wariantu. Wariant 1 został najwyżej oceniony w ramach tego podkryterium gdyż obejmując mniejszy zakres, jedynie elektryfikację istniejących linii kolejowych. Wariant 2 otrzymał najniższą notę, gdyż jego zakres jest bardziej rozbudowany, a więc prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyk jest wyższe.

Podkryterium to otrzymało 30% ponieważ pomimo, iż ryzyka są istotnym elementem wpływającym na inwestycję, w ramach Studium Wykonalności zostaną zidentyfikowane najważniejsze ryzyka wraz z określeniem sposobu ich minimalizacji.

W celu określenia ostatecznego rankingu analizowanych wariantów, do ocen ustalonych na poprzednim etapie zaadoptowano wagi podkreślające istotność rozważanych kryteriów. Kryteria społeczno-gospodarcze zostały uznane za najbardziej istotne, dlatego przypisano im wagę 30%, kolejnym istotnym kryteriów zaliczono kryteria środowiskowe oraz techniczno-technologiczne, z wagą 20%, pozostałe kryteria otrzymały wagę 15%. Wyniki analizy wielokryterialnej pokazuje poniższa tabela. Kolorem zielonym zaznaczono najlepsze wyniki wg poszczególnych ocen branżowych i oceny łącznej.

Tabela 50: Podsumowanie oceny wariantów

Kryteria społeczno-gospodarcze	1	2	Waga
Kryteria środowiskowe	2,0	3,0	20%
Kryteria techniczne i technologiczne	2,5	2,0	20%
Kryteria finansowe	2,0	1,5	15%
Kryteria społeczno-gospodarcze	1,5	2,7	30%
Kryteria ryzykowności projektu	2,0	1,8	15%

Ocena łączna	2,0	2,3	100%
--------------	-----	-----	------

Źródło: Opracowanie własne

Z przeprowadzonej analizy wielokryterialnej wynika, iż najwyżej oceniony został wariant 2 otrzymując 2,3 pkt, drugi w kolejności jest wariant 1 (2,0 pkt) najniżej oceniony został wariant bezinwestycyjny, uzyskał on zaledwie 1,0 pkt.

Podsumowując całokształt ocen do dalszej analizy wybrano wariant który otrzymał najwyższą ocenę na etapie analizy strategicznej, a więc wariant 2 (z oceną łączną 2,3).

5.1.2. Analiza szczegółowa

W analizie szczegółowej rozpatrywany jest wariant wybrany do dalszej analizy na etapie analizy strategicznej, a więc wariant obejmujący w swoim zakresie elektryfikację linii kolejowej oraz budowę nowego przystanku, elementem który został poddany wariantowaniu na etapie analizy szczegółowej jest planowany do realizacji przystanek Gdańsk Firoga. Warianty techniczne przedstawione w koncepcji Programowo-Przestrzennej powstały w wyniku szczegółowej analizy spodziewanych kierunków potoków podróży, głównie do ww. zakładów pracy oraz możliwości jak najlepszego wpisania nowoprojektowanej infrastruktury w istniejącą infrastrukturę PKM, zapewniającej jak najmniej przebudów, co zmniejszy koszty inwestycji oraz nie będzie wymagało aktualizacji posiadanych dokumentów formalno-prawnych.

Poszczególne warianty różnią się między sobą m.in. sposobem wykonania wiat, rozwiązaniami w zakresie branży drogowej (parkingów) oraz powierzchnią peronów.

Tabela 51: Porównanie podstawowych parametrów wariantów

Parametr	Wariant 1	Wariant 2
Ogólna charakterystyka przystanku		
Orientacyjna lokalizacja peronów	Km 13+026 – 13+176	Km 13+096 – 13+246
Charakterystyka peronów	2 perony jednokrawędziowe, naprzeciwległe, dł. 150 m, szer. 4,5 m, na odcinku prostym	2 perony jednokrawędziowe, naprzeciwległe, dł. 150 m, szer. 4,5 m, na łuku
Zadaszenie peronów	„Czerwona wstążka” od czoła peronu, dł. ok. 26 m, wys. 5 m	„Czerwona wstążka” pośrodku peronu, dł. ok. 26 m, wys. 5 m

Wyposażenie peronów	Analogiczne jak na przystankach PKM	Analogiczne jak na przystankach PKM
Zagospodarowanie terenu w strefie dojścia		
Rozwiązanie projektowe w zakresie dróg	Przebudowa istniejącej ul. Szybowcowej (starej) wraz z budową zawrotki, dojść pieszych oraz ścieżki rowerowej	Przebudowa istniejącej ul. Szybowcowej (starej) wraz z budową dojść pieszych oraz ścieżki rowerowej
Miejsca postojowe dla obsługi PKM	2 miejsca	2 miejsca
Miejsca parkingowe ogólnodostępne	brak	17 miejsc, w tym 2 dla osób niepełnosprawnych
Parking rowerowy	10 stojaków, zadaszony	18 stojaków, bez zadaszania
Kwestie formalno-prawne		
Prawo do dncb	Posiadane dla wszystkich nieruchomości	Posiadane dla wszystkich nieruchomości
Decyzja Środowiskowa	Posiadana aktualna Decyzja Środowiskowa	Konieczność zmiany posiadanej przez PKM Decyzji Środowiskowej (zmiana lokalizacji ekranów akustycznych)

Źródło: Opracowanie własne

Wariant 1. Projektowane są dwa perony jednokrawędziowe naprzeciwległe, zadaszone wiatą „Czerwona wstążka” od strony dojścia, na początku peronu, oraz mniejszymi wiatami przeszklonymi o konstrukcji wspornikowej w dalszej części peronu.

- powierzchnia peronu 1: 713, 16 m²,
- powierzchnia peronu 2: 712, 89 m²,
- szerokość: 4,5 m,
- długość: Peron 1-150,4 m; Peron 2 - 150,1 m.

Projektowane zagospodarowanie w zakresie branży drogowej obejmuje przebudowę istniejącej drogi dojazdowej czyli ulicę Szybowcową wraz budową nowego zjazdu na działkę nr 138/10 o szerokości 5m i promieniach skrętu R=3m. Dodatkowo koncepcja przewiduje budowę dojść pieszych, ścieżki rowerowej, miejsc postojowych dla pojazdów technicznych PKM oraz parkingu dla rowerów.

W ramach infrastruktury towarzyszącej w rejonie przystanku Firoga na przedłużeniu ul. Szybowcowej zaprojektowano 2 miejsca postojowe o wymiarach 3,0x6,0m dla pojazdów technicznych PKM. Zaprojektowano również zadaszony parking dla rowerów z 10 stojakami (możliwość parkowania dla 20 rowerów).

Wariant 2. Projektowane są dwa perony jednokrawędziowe naprzeciwległe, zadaszone wiatą „Czerwona wstążka” od strony dojścia, pośrodku peronu, oraz mniejszymi wiatami przeszklonymi o konstrukcji wspornikowej po obu stronach „Czerwonej Wstążki”.

- powierzchnia peronu 1: 712, 82 m²,
- powierzchnia peronu 2: 714, 06 m²,
- szerokość: 4,5 m,
- długość: Peron 1-150 m ; Peron 2 - 150,1 m,

Projektowane zagospodarowanie w zakresie branży drogowej obejmuje przebudowę istniejącej drogi dojazdowej czyli ulicę Szybowcową wraz z budową dojść pieszych oraz ścieżki rowerowej. Dodatkowo koncepcja przewiduje budowę parkingu dla samochodów osobowych oraz parkingu dla rowerów.

W ramach infrastruktury towarzyszącej w rejonie przystanku Firoga zaprojektowano parking na 15 miejsc postojowych o wymiarach 2,5x5,0m dla samochodów osobowych oraz 2 miejsca postojowe o wymiarach 3,6x5,0m dla osób niepełnosprawnych. Zaprojektowano również parking dla rowerów z 18 stojakami.

Przedstawione w niniejszym podrozdziale warianty technologiczne zostały poddane drugiemu etapowi analizy opcji. Analiza szczegółowa opiera się na dwóch wariantach technologicznych budowy przystanku osobowego Firoga, które zostały przedstawione powyżej. Pozostałe parametry nie były elementem analizy szczegółowej, dlatego można stwierdzić, iż realizacja poszczególnych wariantów będzie skutkować zbliżonymi efektami w otoczeniu i porównywalnymi efektami zewnętrznymi, w związku z tym analiza szczegółowa została obliczona jako analiza dynamicznego kosztu jednostkowego (DGC). Zastosowanie innej technologii przekłada się na różnice w kosztach inwestycyjnych.

Tabela 52: Porównanie kosztów wariantów

Lp.	Kategoria kosztów	Nakłady inwestycyjne W1		Nakłady inwestycyjne W2	
		netto	brutto	netto	brutto
I	Planowanie/ projektowanie, pomoc techniczna	3 249 630,00	3 544 536,00	3 249 630,00	3 544 536,00
II	Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie)	0,00	0,00	0,00	0,00
III	Infrastruktura	60 863 082,00	74 843 190,92	62 389 222,61	76 720 343,88
	Roboty ziemne	689 344,00	847 893,12	689 883,12	848 556,24
	Roślinność				
	Nawierzchnia drogi	181 736,00	223 535,28	199 400,29	245 262,36
	Odwodnienie				

	Obiekty mostowe				
	Tunele				
	Ściany oporowe	946 700,00	1 164 441,00	946 700,00	1 164 441,00
	Wyposażenie BRD (Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego) w tym sygnalizacja świetlna				
	Działania w zakresie ochrony środowiska	92 908,00	114 276,84	55 045,20	67 705,60
	Obiekty użyteczności publicznej				
	Budynki				
	Tory / pasy	1 500 000,00	1 845 000,00	1 500 000,00	1 845 000,00
	Sieci trakcyjne	37 091 940,00	45 623 086,20	37 091 940,00	45 623 086,20
	Podstacje	10 100 000,00	12 423 000,00	10 100 000,00	12 423 000,00
	Terminale pasażerskie / przystanki	7 469 468,00	9 187 445,64	9 014 268,00	11 087 549,64
	Zajeżdnie / warsztaty (określić, czy obejmują wyposażenie)				
	Środki uzupełniające dotyczące dostępu dla pasażerów				
	Inny osprzęt miejski	0,00	0,00	0,00	0,00
	Inne - branże obce	2 520 200,00	3 099 846,00	2 386 200,00	2 935 026,00
	Inne - rozbiórki, tyczenia, wycinki	190 786,24	234 667,08	325 786,24	400 717,08
	Inne - ubezpieczenie	79 999,76	79 999,76	79 999,76	79 999,76
IV	Tabor	0,00	0,00	0,00	0,00
V	Wyposażenie	263 700,00	324 351,00	436 340,00	536 698,20
	Systemy dyspozytorskie				
	Systemy zarządzania ruchem				
	System informacji pasażerskiej	263 700,00	324 351,00	436 340,00	536 698,20
	Wystawianie biletów (automaty do sprzedaży, kasowniki)				
	Inne - Rozbudowa systemu ITS				
VI	Promocja	288 663,00	355 055,49	288 663,00	355 055,49
VII	Nadzór	1 850 000,00	1 924 060,00	1 850 000,00	1 924 060,00
	Inżynier kontraktu z nadzorem budowlanym	1 850 000,00	1 924 060,00	1 850 000,00	1 924 060,00
	Badania archeologiczne		0,00		
	Obsługa prawna		0,00		
	Opłaty administracyjne		0,00		
VIII	Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	66 515 075,00	80 991 193,41	68 213 855,61	83 080 693,57
IX	Rezerwa techniczna	6 586 000,00	8 100 780,00	6 586 000,00	8 100 780,00
X	Rezerwa cenowa		0,00		
XI	Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	73 101 075,00	89 091 973,41	74 799 855,61	91 181 473,57

Źródło: Opracowanie własne

Metoda DGC służy do oszacowania jednostkowego kosztu zakładanego efektu. W celu kalkulacji tego kosztu przyjmuje się zdyskontowane koszty operacyjne i inwestycyjne i dzieli się je przez

zdyskontowaną wielkość badanego efektu w zakładanym okresie referencyjnym. Biorąc pod uwagę główny cel tego projektu zakładający zwiększenie wykorzystania transportu zbiorowego na terenie miasta Gdańska i jego obszaru funkcjonalnego jako kwantyfikowany efekt projektu przyjęto liczbę dodatkowych pasażerów w komunikacji zbiorowej.

Tabela 53: Wyznaczenie dynamicznego kosztu jednostkowego dla Wariantu 1

Wariant 1			
Rok	Nakłady inwestycyjne	Koszty operacyjne	Liczba dodatkowych pasażerów w komunikacji zbiorowej
2017	-149 500,00	0,00	0,00
2018	-2 457 000,00	0,00	0,00
2019	-300 000,00	0,00	0,00
2020	-673 130,00	0,00	0,00
2021	-15 880 201,00	0,00	0,00
2022	-21 030 315,47	0,00	0,00
2023	-26 024 928,77	0,00	0,00
2024	0,00	-741 510,44	71 847,22
2025	0,00	-741 510,44	81 763,34
2026	0,00	-741 510,44	87 713,01
2027	0,00	-741 510,44	93 662,68
2028	0,00	-741 510,44	99 612,35
2029	0,00	-741 510,44	105 562,02
2030	0,00	-741 510,44	111 511,68
2031	0,00	-741 510,44	111 837,24
2032	0,00	-741 510,44	112 162,81
2033	0,00	-741 510,44	112 488,37
2034	0,00	-14 326 556,40	112 813,93
2035	0,00	-741 510,44	113 139,49
2036	0,00	-741 510,44	114 441,73
2037	0,00	-741 510,44	115 743,97
2038	0,00	-741 510,44	117 046,21
2039	0,00	-741 510,44	118 348,46
2040	0,00	-741 510,44	119 650,70
2041	0,00	-741 510,44	120 822,72
2042	0,00	-741 510,44	121 994,74
2043	0,00	-741 510,44	123 166,75
2044	0,00	-741 510,44	124 338,77
2045	0,00	-741 510,44	125 510,79
2046	0,00	-14 326 556,40	126 682,81

2047	0,00	-741 510,44	127 854,83
2048	0,00	-741 510,44	129 026,84
2049	0,00	-741 510,44	130 198,86
2050	0,00	-741 510,44	131 370,88
NPV	-63 742 797,77	-24 449 848,43	1 647 447,55
DGC	53,53		

Źródło: Opracowanie własne

Do kalkulacji wykorzystano wielkości kosztów określone na etapie analizy finansowej. W przypadku kalkulacji kosztu dla wariantu 2 przyjęto koszty operacyjne jak dla wariantu 1 powiększone jednak o dodatkowe nakłady związane z utrzymaniem infrastruktury towarzyszącej w postaci parkingu na 15 stanowisk. Założono koszt na poziomie 250 zł/m² utrzymania parkingu przy 300 m² infrastruktury daje to roczny koszt na poziomie 75 tys. zł rocznie. Różnice pomiędzy wariantami technologicznymi nie wpływają jednak na popyt na usługi transportowe, z uwagi na ich marginalny charakter pozostający bez wpływu na zachowania pasażerów w skali makro, w jakiej opracowywane są prognozy ruchu.

Tabela 54: Wyznaczenie dynamicznego kosztu jednostkowego dla Wariantu 2

Wariant 2			
Rok	Nakłady inwestycyjne	Koszty operacyjne	Liczba dodatkowych pasażerów w komunikacji zbiorowej
2017	-149 500,00	0,00	0,00
2018	-2 457 000,00	0,00	0,00
2019	-300 000,00	0,00	0,00
2020	-673 130,00	0,00	0,00
2021	-15 880 201,00	0,00	0,00
2022	-21 106 181,69	0,00	0,00
2023	-27 647 843,16	0,00	0,00
2024	0,00	-816 510,44	71 847,22
2025	0,00	-816 510,44	81 763,34
2026	0,00	-816 510,44	87 713,01
2027	0,00	-816 510,44	93 662,68
2028	0,00	-816 510,44	99 612,35
2029	0,00	-816 510,44	105 562,02
2030	0,00	-816 510,44	111 511,68
2031	0,00	-816 510,44	111 837,24
2032	0,00	-816 510,44	112 162,81
2033	0,00	-816 510,44	112 488,37
2034	0,00	-14 401 556,40	112 813,93
2035	0,00	-816 510,44	113 139,49
2036	0,00	-816 510,44	114 441,73

2037	0,00	-816 510,44	115 743,97
2038	0,00	-816 510,44	117 046,21
2039	0,00	-816 510,44	118 348,46
2040	0,00	-816 510,44	119 650,70
2041	0,00	-816 510,44	120 822,72
2042	0,00	-816 510,44	121 994,74
2043	0,00	-816 510,44	123 166,75
2044	0,00	-816 510,44	124 338,77
2045	0,00	-816 510,44	125 510,79
2046	0,00	-14 401 556,40	126 682,81
2047	0,00	-816 510,44	127 854,83
2048	0,00	-816 510,44	129 026,84
2049	0,00	-816 510,44	130 198,86
2050	0,00	-816 510,44	131 370,88
NPV	-65 316 221,64	-25 582 169,93	1 647 447,55
DGC	55,18		

Źródło: Opracowanie własne

Oszacowany koszt jednostkowy dla wariantu 2 wynosi 55,18 zł na dodatkowego pasażera w komunikacji zbiorowej. W przypadku wariantu 1 koszt ten określony został na poziomie 53,53 zł. W związku z powyższym do realizacji przyjęto wariant tańszy, czyli wariant 1.

5.2. Analiza techniczna trakcji

5.2.1. Interoperacyjność

W ramach etapu Wykonawca robót dokona analizy zgodności proponowanych rozwiązań z istniejącymi lub opracowywanymi przepisami dotyczącymi interoperacyjności w tym podstawowo Ustawą o transporcie kolejowym i Dyrektywą 2008/57/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 czerwca 2008 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie (z późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami i decyzjami KE. Tam, gdzie to konieczne analiza powinna odnosić się do aktualizowanych Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności, jeśli ich etap opracowania pozwala na taką analizę, w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Koszty wdrożenia interoperacyjności związane z poszczególnymi wariantami inwestycyjnymi zostaną uwzględnione w kosztorysach jako opcjonalne dla danego wariantu.

Analiza ta powinna dodatkowo podać uzasadnienie dla braku zastosowania proponowanych rozwiązań w zakresie interoperacyjności stacji i linii, o ile zachodzi taki przypadek, oraz techniczne,

eksploatacyjne i finansowe założenia ewentualnych korekt tego stanu w średniej i długiej perspektywie czasowej. W tym przypadku, Wykonawca będzie zobowiązany do przygotowania dokumentów do wystąpienia do prezesa Urzędu Transportu Kolejowego o uzyskanie odstępstwa od stosowania interoperacyjności.

W przypadku zakwalifikowania stacji/linii kolejowej jako interoperacyjnej, Wykonawca przeprowadzi analizę zgodności przedsięwzięcia z wymaganiami interoperacyjności systemu transportu kolejowego (TSI) oraz przedstawi plan wdrażania ww. wymagań.

Ponadto, Wykonawca ustali, czy dla analizowanych rozwiązań technicznych proponowane typy budowli i urządzeń posiadają wymagane świadectwa dopuszczenia do eksploatacji (wydane przez Prezesa UTK) oraz czy zachodzi konieczność uzyskania certyfikatów weryfikacji WE, dla składników interoperacyjności.

5.2.2. Sieć trakcyjna 3kV

Z uwagi na specyfikę linii PKM, tj. budowę sieci trakcyjnej, w szczególności, na nasypach o dużym nachyleniu oraz złożoności konstrukcyjnej (wzmocnienia konstrukcji nasypu), Wykonawca robót przygotowuje opracowanie techniczne dot. technologii posadowienia fundamentów m.in. palowych oraz odbudowy nasypów (wszystkich kluczowych warstw konstrukcyjnych) w strefie oddziaływania prac (budowa fundamentów, układanie linii kablowych), dla zapewnienia jak najlepszego odprowadzania wód opadowych z konstrukcji nasypu (zabezpieczenie przed rozmywaniem).

5.2.2.1. Konstrukcja sieci trakcyjnej

Przewiduje się budowę sieci trakcyjnej zasilanej napięciem 3kV prądu stałego. Ze względu na redukcję spadków napięć w sieci oraz zapewnienie długich okresów eksploatacyjnych proponuje się sieć jezdną:

- a) **YC120-2CS150** – dla torów głównych i szlakowych – sieć skompensowana , lina nośna o przekroju 120 mm² i podwójnym przewodzie jezdny o przekroju 150 mm². Przekrój znamionowy to 420 mm² z zawieszenie typu Y. Przewody jezdne z domieszką srebra CuAg 0,10.
- b) **C120-2C** – dla torów bocznych – sieć skompensowana , lina nośna o przekroju 120 mm² i podwójnym przewodzie jezdny o przekroju 100 mm². Przekrój znamionowy to 320 mm² . Przewody jezdne z domieszką srebra CuAg 0,10.
- c) **C95-C** – dla przejść rozjazdowych – sieć skompensowana , lina nośna o przekroju 95 mm² i pojedynczym przewodzie jezdny o przekroju 100 mm². Przekrój znamionowy to 195 mm².

Parametry sieci trakcyjnej:

- a) YC120-2CS150 o parametrach :

- naciąg w linii nośnej – 1907 daN
- naciągi w przewodach jezdnych – 2966 daN
- naciąg w linii pomocniczej – 250 daN
- długość uelastycznienia – 2x8,5 m
- wysokość konstrukcyjna – 1,7 m
- wysokość zawieszenia przewodów jezdnych – 5,4 m
- odsuw przewodów jezdnych na prostej – 0,2 m
- odsuw przewodów jezdnych na łuku – 0,3 m
- minimalna odległość wysięgnika od przewodów jezdnych – 250 mm
- długość przęsła przelotowego – 62 - 65 m
- przęsło naprężenia - $59+3+59+3+59=183\text{m}$

b) C120-2C o parametrach :

- naciąg w linii nośnej – 1348 daN
- naciągi w przewodach jezdnych – 2 x 703 daN
- wysokość konstrukcyjna – 1,7 m
- wysokość zawieszenia przewodów jezdnych – 5,6 m
- odsuw przewodów jezdnych na prostej – 0,3 m
- odsuw przewodów jezdnych na łuku – 0,4 m
- minimalna odległość wysięgnika od przewodów jezdnych – 250 mm
- długość przęsła przelotowego – 72 m
- przęsło naprężenia – $23+38+23=84\text{m}$

c) C95-C o parametrach

- naciąg w linii nośnej – 1167 daN
- naciągi w przewodzie jezdny – 956 daN
- wysokość konstrukcyjna – 1,3 m
- wysokość zawieszenia przewodów jezdnych – 5,6 m
- odsuw przewodów jezdnych na prostej – 0,3 m
- odsuw przewodów jezdnych na łuku – 0,4 m
- minimalna odległość wysięgnika od przewodów jezdnych – 250 mm

- długość przęsła przelotowego – 62 m
- przęsło naprężenia – $23+38+23=84\text{m}$

Do zelektryfikowania sieci trakcyjnej zaprojektowano fundamenty palowe wg kart katalogowych 1492, 1493, 1495, 1497

Jako konstrukcje wsporcze zaprojektowano słupy wg kart katalogowych 1611, słupy krańcowe bramek, słupy przestrzenne 1901, 1905 oraz 1906, wysięgi przez dwa tory 1910-1 oraz 1910-2, konstrukcje bramkowe stalowe posadowione na fundamentach palowych oraz odciały sieci trakcyjnej 1550, 1560, 1570 i 1580.

Zaprojektowane konstrukcje wsporcze powinny być cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze „RAL 7047”.

Minimalna skrajnia w jakiej należy ustawiać słupy projektowane to 2,7 m dla prostej i 4,0 m (od najbliższego toru) przy rozjazdach

Wszystkie elementy sieci trakcyjnej należy zabudować w zgodności z „Katalogiem elektryfikacji kolei. Podwieszenia rurowe” – opracowanie KOLPROJEKT z 2004 r. z późniejszymi uzupełnieniami

Lokaty konstrukcji wsporczych – litery i cyfry w kolorze czarnym RAL9005, na tle w kolorze kadmowo-żółtym RAL 1021, grubość linii pisma – 10 mm, wysokość liter, cyfr – 60 mm, szerokość liter cyfr, znaków – 40 mm, odstęp pomiędzy cyframi i znakami – 20 mm, marginesy (górny, dolny, prawy, lewy) – 20 mm, odstęp pomiędzy wierszami – 30 mm.

Obudowy napędów odłączników w kolorze niebieskim RAL 5003.

Numeracja odłączników – litery i cyfry w kolorze białym RAL 9003 na obudowie napędu odłącznika.

5.2.2.2. Sekcjonowanie

Przewiduje się sekcjonowanie sieci trakcyjnej umożliwiające zapewnienie elastycznej zmiany zasilania za pomocą odłączników/rozłączników z napędem silnikowym zamontowanych w sieci trakcyjnej. Rozmieszczenie rozłączników przedstawiono na załączonym schemacie sekcjonowania.

Podstawowo komunikacja pomiędzy NC a obiektami sterowanymi (odłączniki / rozłączniki / kabina sekcyjna) odbywać się będzie poprzez łącza telekomunikacyjne (światłowodowe i miedziane), natomiast łączność rezerwowa z tymi obiektami będzie realizowana z wykorzystaniem GPRS.

Zasilanie sieci trakcyjnej odbywać się będzie z dwóch obiektów zasilania:

1. Zmodernizowanej Podstacji Trakcyjnej Gdańsk Wrzeszcz
2. Nowo wybudowanej Podstacji Trakcyjnej Osowa.

W ramach zapewnienia odpowiednich parametrów zasilania na projektowanym odcinku dodatkowo proponuje się postawienie kabiny sekcyjnej przy ul. Budowlanych.

Przy obiektach zasilania wykonane są podziały zasilania na projektowanych przęsłach naprężenia które mogą być zwarte przez rozłączniki

Aby zapewnić płynność ruchu przy prowadzonych pracach proponuje się dość rozbudowane sekcjonowanie poprzeczne (rozłączniki / odłączniki w tzw. trapezach) oraz sekcjonowanie poprzeczne (rozłączniki / odłączniki w pomiędzy torami głównymi).

W torach bocznych oraz przejściach rozjazdowych w ramach sekcjonowania poprzecznego dopuszcza się zabudowanie izolatorów sekcyjnych wraz z odłącznikami /rozłącznikami.

Zasilanie sieci trakcyjnej

Podstacja i kabina sekcyjna wyposażone będą w aparaturę rozdzielczą 3kV o wytrzymałości zwarciowej 50kA , w ochronę pod napięciową , uzależnienia wyłączników szybkich zasilaczy, w wyłącznik zapasowy i szynę obejściową, podwójne sekcjonowanie szyny głównej i obejściowej oraz przystosowanie do zdalnego sterowania (sterowania wyłącznikami i przesyłanie pomiarów do NC Sopot oraz NC PKM).

Parametry techniczne wyposażenia i urządzeń obiektów zasilania powinny być zgodne z wymaganiami przedmiotowych aktów prawnych i dokumentów normalizacyjnych oraz Standardów Technicznych – szczegółowych warunków technicznych dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem). Tom IV – urządzenia trakcji elektrycznej / elektroenergetyki trakcyjnej. Warszawa 2009.

Szczegóły zasilania sieci trakcyjnej:

1. Podstacje Trakcyjną Gdańsk Wrzeszcz należy rozbudować o dwa zespoły prostownikowe PD – 1,7, rozdzielnia średniego napięcia rozbudować do rozdzielni 10 polowej a rozdzielnie 3kV należy rozbudować do 7 pól zasilaczy (łącznie z rezerwowymi). Dodatkowo należy wymienić linie zasilające podstację trakcyjną z GPZ Zaspas oraz kable powrotne. W ramach modernizacji przewiduje się remont obiektu podstacji trakcyjnej.
2. Kabina Sekcyjna Budowlanych – należy wybudować nowy obiekt z pięcioma polami zasilaczy (łącznie z zapasowym).
3. Podstacje Trakcyjną Osowa – należy wybudować nowy obiekt wyposażony w trzy zespoły prostownikowe PD-1,7. Obiekt zasilany będzie liniami kablowymi z GPZ Wielki Kack.

Szczegóły przedstawiono w poniższych tabelach

Tabela 55 Dane podstacji trakcyjnych

PT Gdańsk Wrzeszcz	KS Budowlanych	PT Osowa
Linie zasilające: 2 linie kablowe z GPZ Zaspas	Rozdzielnia 3kV DC : 5 pól zasilaczy z zapasowym	Linie zasilające: 2 linie kablowe z GPZ Wielki Kack

Zespoły prostownikowe 2xPD-1,7		Zespoły prostownikowe 2xPD-1,7
Rozdzielnia SN: 10 polowa		Rozdzielnia SN: 9 polowa
Rozdzielnia 3kV DC : 7 pól zasilaczy z zapasowym		Rozdzielnia 3kV DC : 5 pól zasilaczy z zapasowym

Zakres prac związanych z modernizacją i budową elementów układu zasilania sieci trakcyjnej przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 56 Dane do rozbudowy podstacji trakcyjnych

Obiekt	Lokalizacja	Zakres prac
PT Gdańsk Wrzeszcz – istniejąca do modernizacji	Km 4,72 linii 250	Modernizacja podstacji: a) Wymiana zespołów prostownikowych z PK-17 na 3xPD-1,7 b) Wymiana rozdzielni 3kV c) Wymiana rozdzielni SN d) Wymiana celki minusowej wraz z urządzeniami e) Modernizacja układów zasilania 220V DC i 230/400 V AC f) Budowa kabli zasilaczowych i powrotnych g) Remont linii zasilających h) Remont budynku PT
KS Budowlanych	Km ok 10,4 linii PKM	Budowa nowej 4-polowej kabiny sekcyjnej
PT Osowa	Km ok 188,2 linii 201	Budowa nowej PT wyposażonej w 3 zespoły typu PD-1,7 (dla linii PKM) zasilanej liniami kablowymi z GPZ Wielki Kack

5.2.2.3. Schematy obiektów zasilania

Schematy podstacji trakcyjnych podzielone zostały na dwa bloki :

- pierwszy blok zasilania składający się z szyny zasilającej, transformatorami prostownikowymi oraz transformatorami potrzeb własnych,
- drugi blok który służy do przekształcania napięcia / prądu z przemiennego o częstotliwości sieciowej na stały

Dodatkowo zaznaczone zostały:

- rozdzielnia 400/230 V/V służąca do zasilania potrzeb własnych

- b) celka minusowa do której przychodzą kable powrotne z skrzynek minusowych umieszczonych przy torach

Poniżej zostały przedstawione schematy strukturalne obiektów zasilania.

1. Podstacja Trakcyjna Gdańsk Wrzeszcz

PT WRZESZCZ

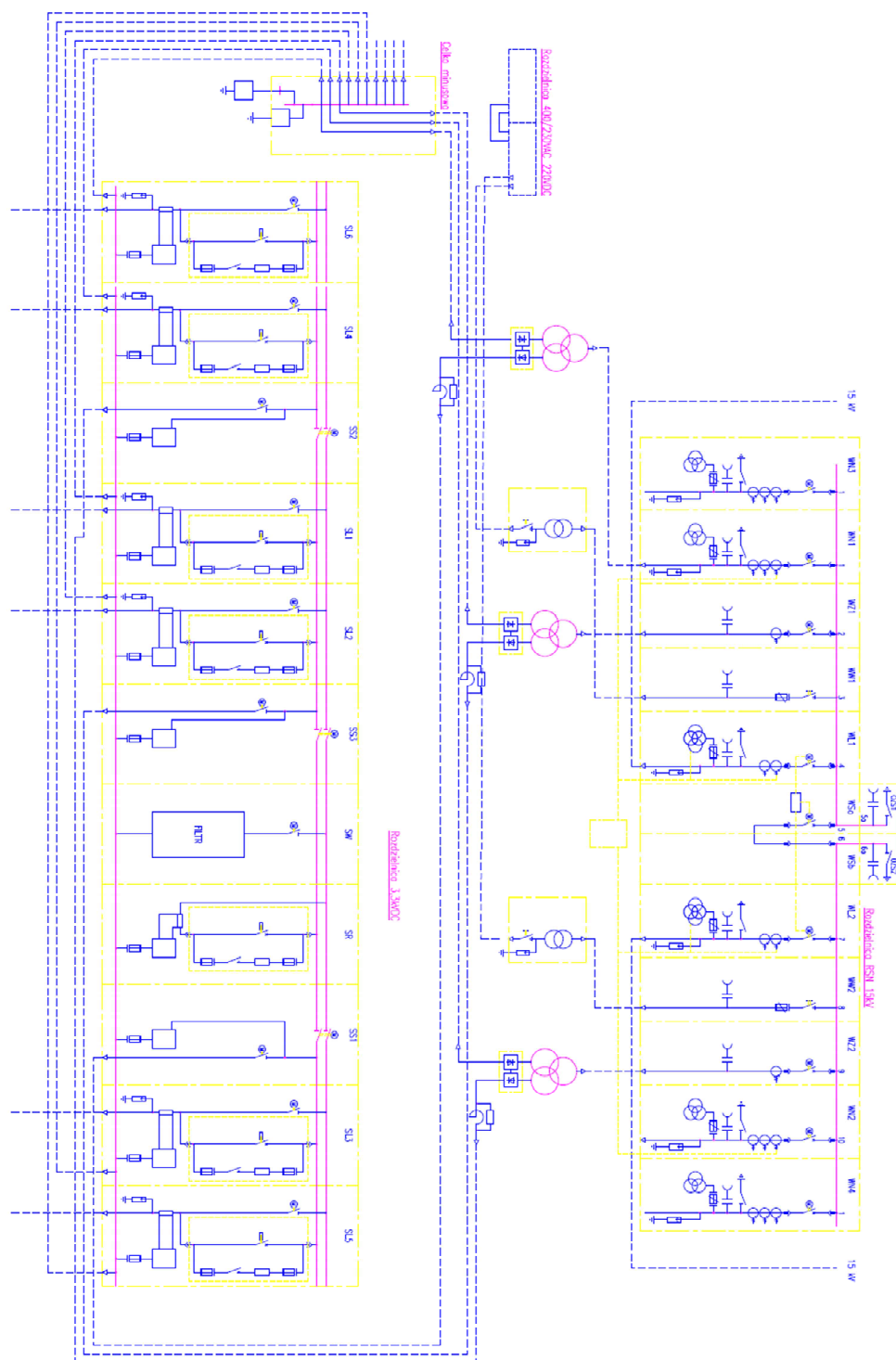
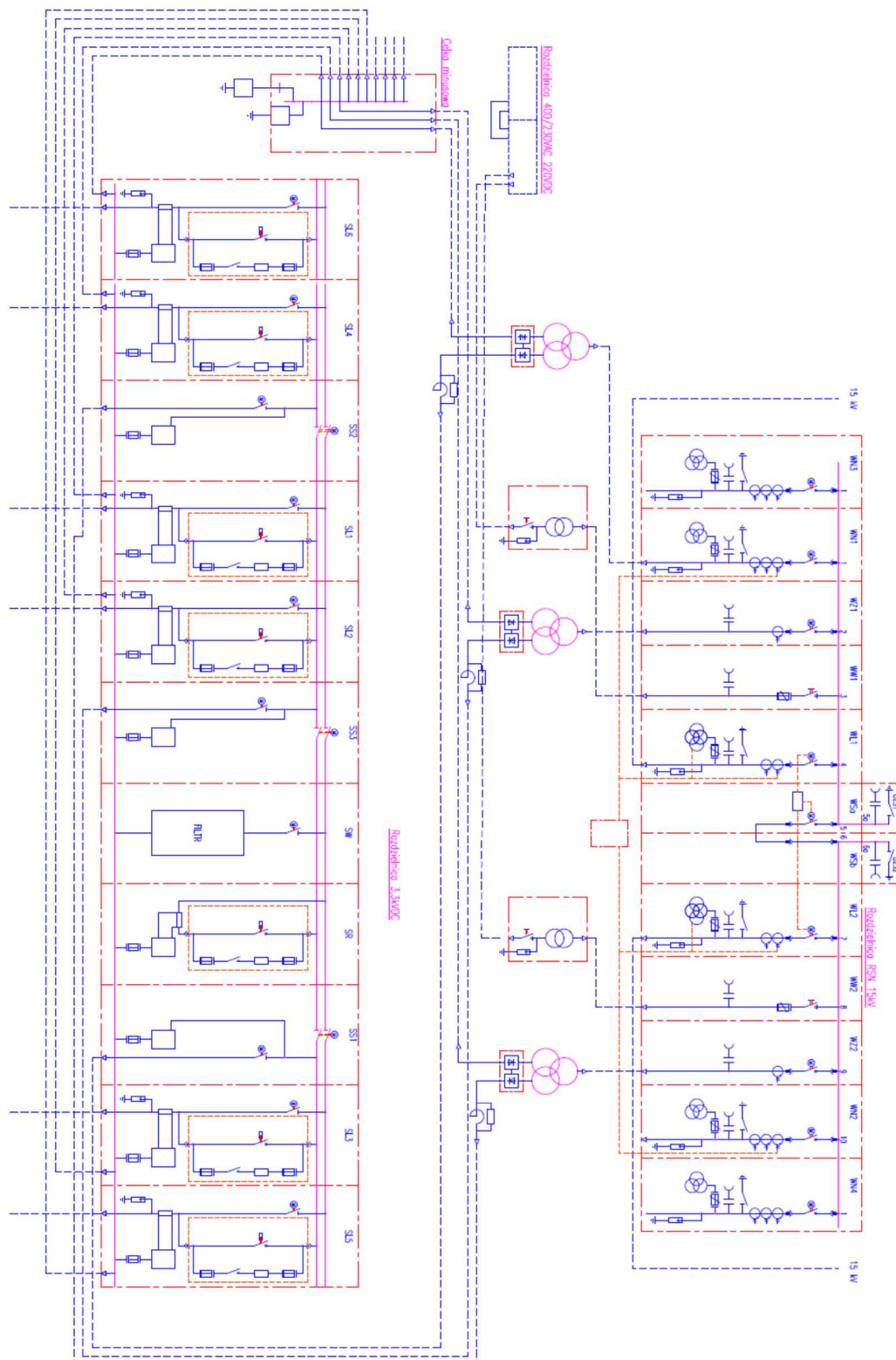


Tabela 59 Schemat podstacji trakcyjnej Osowa



PT OSOWA

5.2.2.4. Warunki zasilania sieci trakcyjnej

Sieć trakcyjna zostanie zasilana z trzech obiektów:

- a) Istniejącej Podstacji Trakcyjnej Gdańsk Wrzeszcz,
- b) Projektowanej Kabiny Sekcyjnej,
- c) Projektowanej Podstacji Trakcyjnej Gdańsk Osowa.

Tabela 60 Dane do uzupełnienia warunków zasilania

Lp	Nazwa obiektu	Maksymalna moc 15 minutowa podstacji [kW]	Moc podstacji trakcyjnej B2 [kW]	Maksymalna moc 15 minutowa podstacji C2 [kW]	Moc podstacji trakcyjnej B1 [kW]	Maksymalna moc 15 minutowa podstacji C1 [kW]
1	PT Osowa	2680	1036	3327	4659	4464
2	PT Gdańsk Wrzeszcz	3511	1272	4659	-	-

Tabela 61 Dane do uzupełnienia warunków zasilania

Lp	Nazwa obiektu	Napięcie zasilania [kV]	Typ i przekrój sieci trakcyjnej	Napięcie U _{ZA} -C2 [V]	Napięcie U _{ZA} -C1 [V]	Rezystancją RW [Ω]
1	PT Osowa	3,6	YC150-2CS150	2421,39	2693,06	0,098
2	PT Gdańsk Wrzeszcz	3,6	YC150-2CS150	2522,84	-	0,147

Tabela 62 Dane do uzupełnienia warunków zasilania

Lp	Nazwa obiektu	Kierunek	Minimalny prąd zwarcia [A]
1	PT Osowa	PT Osowa – PT Wrzeszcz	4755,8
		PT Osowa – PT Redłowo	5671,1
		PT Osowa – PT Glinicz	5137,7
2	PT Gdańsk Wrzeszcz	PT Osowa – PT Wrzeszcz	3362,3

Obiekty zasilania sieci trakcyjnej PKM, będą realizowane (przez podmiot przyłączający) na podstawie wydanych warunków przyłączenia oraz podpisanej umowy przyłączeniowej.

Szacunkowy koszt będzie określony przez podmiot przyłączający w umowie przyłączeniowej, natomiast koszt ostateczny będzie znany po wykonaniu obiektów zasilania.

5.2.3. Bezpieczeństwo

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim w sieci trakcyjnej, zaprojektowano uziemienie konstrukcji wsporczych oraz uszynienie konstrukcji w systemie otwartym. Uszynienie zabezpiecza przed pojawieniem się w stanach zakłóceń na dostępnych częściach przewodzących słupów i innych konstrukcji, napięć rażeniowych dotykowych o wartości większej od dopuszczalnej.

Konstrukcje wiat peronowych, ogrodzenia oraz inne elementy znajdujące się w strefie oddziaływania sieci trakcyjnej zostaną włączone w system uszynienia grupowego przez połączenie elektryczne z najbliższą konstrukcją wsporczą sieci trakcyjnej lub poprzez indywidualny dwukierunkowy ogranicznik niskonapięciowy TZD-1NR. Wszystkie połączenia należy wykonać kablem YAKY 1x120 mm². Kabel prowadzić w karbowanej rurze ochronnej PCW Φ 75.

5.2.4. Koncepcja realizacji projektu wraz z kosztami projektu

W ramach zelektryfikowania sieci trakcyjnej należy wykonać:

- wybudować indywidualne konstrukcję wsporcze na fundamentach palowych,
- wybudować bramkowe konstrukcję sieci trakcyjnej w miejscach gdzie nie ma skrajni na międzytorzach,
- wywieszenie zaprojektowanej sieci trakcyjnej wraz z niezbędnym osprzętem (liny nośne, druty jezdne, wieszaki, podwieszenia, odłączniki, rozłączniki, połączenia elektryczne, kotwienia sieci trakcyjnej, itp.),
- wywieszenie liny uszynienia grupowego wraz z niezbędnym osprzętem,
- modernizacja podstacji trakcyjnej Gdańsk Wrzeszcz,
- budowa kabiny sekcijnej Budowlanych,
- dostosowywanie podstacji trakcyjnej Osowa.

Szacunkowe koszty robót wymienionych powyżej przedstawiony w następnej tabeli.

Tabela 63 Szacunkowe koszty elektryfikacji linii PKM

L.p.	Wartość kosztów elektryfikacji linii PKM (dla W1 i W2)	Jednostka	ilość	Cena jedn.	Koszt [zł]
1	Sieć trakcyjna PKM	km	37,92	951 866,97	36 091 940,00
2	Podstacja trakcyjna Gd. Osowa *	kpl.	1,00	5 100 000,00	5 100 000,00
3	Podstacja trakcyjna Gd. Wrzeszcz *	kpl.	1,00	5 000 000,00	5 000 000,00
4	Kabina sekcyjna Budowlanych	kpl.	1,00	1 000 000,00	1 000 000,00
	RAZEM ROBOTY				47 191 940,00

* Podstacja wraz z przyłączeniem do rozdzielnika sekcyjnego będą realizowane (przez podmiot przyłączający) na podstawie wydanych warunków przyłączenia oraz podpisanej umowy przyłączeniowej.

5.3. Analiza techniczna - przystanek

5.3.1. Rodzaj, charakter i zakres projektu, główne elementy projektu oraz jego podstawowe parametry funkcjonalne

Projekt zakłada budowę „Przystanku Gdańsk Firoga” - w tym integrację z istniejącym przejściem dla pieszych pod torami PT-35A - z peronami, infrastrukturą techniczną i infrastrukturą do obsługi pasażerów.

Nowoprojektowany Przystanek Gdańsk Firoga zostanie zlokalizowany pomiędzy Przystankiem Gdańsk Matarnia, a przystankiem Gdańsk Port Lotniczy na linii kolejowej nr 248 przy przejściu dla pieszych pod torami PT-35A w km 13+130,00 wg toru nr 1 (kilometraż projektowy) ; km 13+183,33 (kilometraż eksploatacyjny).

Projektowany Przystanek Gdańsk Firoga będzie budowany wraz z elektryfikacją linii kolejowej nr 248 oraz linii nr 253.

Projektowane są dwa perony jednokrawędziowe naprzeciwległe, zadaszone wiatą „Czerwona wstążka” od strony dościa, na początku peronu, oraz mniejszymi wiatami przeszklonymi o konstrukcji wspornikowej w dalszej części peronu.

Konstrukcje tworzące zadaszenie części peronu i szybów windowych ukształtowane są podobnie do pozostałych przystanków tworząc czytelną identyfikację i formę krajobrazu dla całej inwestycji. Ściana widoczna od strony dość jest ozdobiona perforacją.

5.3.2. Analiza techniczna i technologiczna zidentyfikowanych opcji oraz główne decyzje dotyczące projektu

Ogólna charakterystyka przystanku

Projektowane są dwa perony jednokrawędziowe naprzeciwległe o szer. 4,5 m i długości 150 m, Krawędzie peronów projektowane są na wys. 76 cm nad główką szyny. Perony zadaszone wiatą „Czerwona wstążka” od strony dojścia, na początku peronu, oraz mniejszymi wiatami przeszklonymi o konstrukcji wspornikowej w dalszej części peronu. Lokalizacja peronu wynika z istniejących ekranów akustycznych, które przewidziano do pozostawienia.

- powierzchnia peronu 1: 713, 16 m²
- powierzchnia peronu 2: 712, 89 m²
- szerokość: 4,5 m
- długość: Peron 1-150,4 m; Peron 2 - 150,1 m

Wiaty „Czerwona wstążka”

Projektowana wiaty to stalowe konstrukcje tworzące zadaszenie części peronu i szybów windowych. Ukształtowane są podobnie do pozostałych przystanków tworząc czytelną identyfikację i formę krajobrazu dla całej inwestycji. Zlokalizowana od czoła peronu wiaty ma 26,3 m długości, 5 m wysokości, zadaszenie o szerokości 6,3 m przesłania cały peron. Składa się z 5 przęseł. Ściana widoczna od strony dojść jest nachylona pod kątem 7 stopni i ozdobiona perforacją. Dach jest nachylony do płaszczyzny peronu pod kątem 7 stopni.

- wysokość zadaszenia: Peron 1 - 5m, Peron 2 - 5m,
- powierzchnia przekrycia dachem: 333 m².

Wiaty peronowe

Przyjmuje się, że wiaty peronowe będą wyrobem systemowym, modułowym ujednoliconym na wszystkich przystankach. Zlokalizowana w dalszej części peronu wiaty przeszklona o konstrukcji wspornikowej posiada 24,5 m długości, 3 m wysokości, zadaszenie o szerokości 4,6m przesłania cały peron. Dach nachylony do płaszczyzny peronu pod kątem 7 stopni. W trzech środkowych polach wiaty ściana tylna ukształtowana w formie gabloty podświetlonej. W kolejnych polach ściana tylna pełni rolę ściany osłonowej.

- powierzchnia: 231,2m²,
- wysokość: 3m.

Wypośaenie peronu – mała architektura

Przystanek linii PKM będzie wypośaony w urzãdzenia informacji dla podróŹnych; ze względu na metropolitalny charakter linii wszystkie przystanki będą wypośaone w tablicowy system dynamicznej informacji dla podróŹnych. Planowane jest wykonanie ułatwień dla niepełnosprawnych (wykonanie windy).

Peron będzie wypośaony w stałe gabloty informacyjne - po jednej na jednym peronie, tablice z nazwa stacji - po 3 szt. na jednym peronie, ławki peronowe z oparciem okołó 10 szt. Będzie równieŹ wypośaony w kosze na śmieci, okołó 5 szt. na kaŹdym peronie.

Wypośaenie teletechniczne

Planowane jest wypośaenie przystanku w kolumnę Info/SOS - po jednej na jednym peronie (ustawionej przy wejściu na przystanek), tablice LED RGB zbiorcza wskazująca odjazdy pociągów dla obu kierunków - łącznie 2 szt. oraz tablica LED RGB krawędziowa dwustronna - łącznie 4 szt. po 2 na jednym peronie.

Zaprojektowana została równieŹ instalacja monitoringu (kamery) i instalacja rozgłóśnieniowa (głóśniki).

Rozwiązanie projektowe w zakresie dróg

Projektowane zagospodarowanie w zakresie branży drogowej obejmuje przebudowę istniejącej drogi dojazdowej czyli ulicę Szybowcową wraz budową nowego zjazdu na działkę nr 138/10 o szerokości 5m i promieniach skrętu $R=3m$. Dodatkowo koncepcja przewiduje budowę dojść pieszych, ścieŹki rowerowej, miejsc postojowych dla pojazdów technicznych PKM oraz parkingu dla rowerów.

W ramach infrastruktury towarzyszącej w rejonie przystanku Firoga na przedłúzeniu ul. Szybowcowej zaprojektowano 2 miejsca postojowe o wymiarach 3,0x6,0m dla pojazdów technicznych PKM. Zaprojektowano równieŹ zadaszony parking dla rowerów z 10 stojakami (moŹliwość parkowania dla 20 rowerów).

Nowobudowany przystanek Gdańsk Firoga będzie we własności i zarzãdzaniu PKM S.A..

Do przekazania innym podmiotom tj. GZDiZ, planowane sã:

- droga dojazdowa od ulicy Słowackiego, zlokalizowana na dz. nr 121/1 (obr. 0025) wraz z nowobudowanym zjazdem na działkę nr 138/10 (obr. 0025) oraz odtworzone zjazdy na dz. nr 67/5 oraz 68/3 (obręb 0025)
- chodnik oraz ścieŹka rowerowa wzdłúŹ drogi dojazdowej do włãczenia w ciãg wzdłúŹ ulicy Słowackiego.

- ew. przebudowy kolizji z infrastrukturą obcą, zidentyfikowane na etapie projektowania.

Ingerencja w ulicę Szybowcową nie będzie na tyle istotna, że mogłaby wpłynąć na koszty utrzymania tej infrastruktury, zwłaszcza w kontekście budżetu na utrzymanie dróg w Mieście Gdańsk

W projekcji przyjęto, iż cały VAT jest odliczalny. PKM S.A. jest czynnym podatnikiem VAT w zakresie całej swojej działalności. Planowane prace w zakresie infrastruktury drogowej stanowią marginalne prace w skali całego projektu i w dużej mierze związane są z usuwaniem kolizji.

5.4. Podsumowanie danych o przedsięwzięciu

W ramach analizy technicznej wariantów przedsięwzięcia rozpatrywano trzy alternatywne warianty realizacji inwestycji, dwa warianty inwestycyjne oraz jeden wariant bezinwestycyjny.

- W0 - wariant bezinwestycyjny zakłada zaniechanie inwestycji
- W1 – ograniczony zakres – obejmujący elektryfikację linii PKM (linii 248 i 253)
- W2 – szerszy zakres – obejmujący zarówno elektryfikację linii PKM (linii 248 i 253) wraz z budową nowego przystanku osobowego.

Warianty te zostały poddane analizie wielokryterialnej, biorąc pod uwagę kryteria środowiskowe, kryteria techniczne, kryteria finansowe, kryteria społeczno-gospodarcze oraz kryteria ryzykowności Projektu. W wyniku przeprowadzonej analizy wybrany został wariant 2, a więc wariant obejmujący szerszy zakres realizacji inwestycji.

Wariant 2 został następnie poddany analizie szczegółowej na etapie której rozpatrywano dwa warianty technologiczne budowy przystanku Firoga, zakres elektryfikacji linii kolejowej nie jest elementem różnicującym warianty.

Poszczególne warianty różnią się między sobą m.in. sposobem wykonania wiat, rozwiązaniami w zakresie branży drogowej (parkingów) oraz powierzchnią peronów.

Wariant 1. Projektowane są dwa perony jednokrawędziowe naprzeciwległe, zadaszone wiatą „Czerwona wstążka” od strony dojścia, na początku peronu, oraz mniejszymi wiatami przeszklonymi o konstrukcji wspornikowej w dalszej części peronu.

- powierzchnia peronu 1: 713, 16 m²,
- powierzchnia peronu 2: 712, 89 m²,
- szerokość: 4,5 m,
- długość: Peron 1-150,4 m; Peron 2 - 150,1 m.

Projektowane zagospodarowanie w zakresie branży drogowej obejmuje przebudowę istniejącej drogi dojazdowej czyli ulicę Szybowcową wraz budową nowego zjazdu na działkę nr 138/10 o

szerokości 5m i promieniach skreću $R=3m$. Dodatkowo koncepcja przewiduje budowę dojść pieszych, ścieżki rowerowej, miejsc postojowych dla pojazdów technicznych PKM oraz parkingu dla rowerów.

W ramach infrastruktury towarzyszącej w rejonie przystanku Firoga na przedłużeniu ul. Szybowcowej zaprojektowano 2 miejsca postojowe o wymiarach 3,0x6,0m dla pojazdów technicznych PKM. Zaprojektowano również zadaszony parking dla rowerów z 10 stojakami (możliwość parkowania dla 20 rowerów).

Wariant 2. Projektowane są dwa perony jednokrawędziowe naprzeciwległe, zadaszone wiatą „Czerwona wstążka” od strony dojścia, pośrodku peronu, oraz mniejszymi wiatami przeszklonymi o konstrukcji wspornikowej po obu stronach „Czerwonej Wstążki”.

- powierzchnia peronu 1: 712, 82 m²,
- powierzchnia peronu 2: 714, 06 m²,
- szerokość: 4,5 m,
- długość: Peron 1-150 m ; Peron 2 - 150,1 m,

Projektowane zagospodarowanie w zakresie branży drogowej obejmuje przebudowę istniejącej drogi dojazdowej czyli ulicę Szybowcową wraz z budową dojść pieszych oraz ścieżki rowerowej. Dodatkowo koncepcja przewiduje budowę parkingu dla samochodów osobowych oraz parkingu dla rowerów.

W ramach infrastruktury towarzyszącej w rejonie przystanku Firoga zaprojektowano parking na 15 miejsc postojowych o wymiarach 2,5x5,0m dla samochodów osobowych oraz 2 miejsca postojowe o wymiarach 3,6x5,0m dla osób niepełnosprawnych. Zaprojektowano również parking dla rowerów z 18 stojakami.

Analiza technologiczna została przeprowadzona jako analiza dynamicznego kosztu jednostkowego (DGC). Zastosowanie innej technologii przekłada się na różnice w kosztach inwestycyjnych.

W wyniku przeprowadzonej analizy DGC oszacowano koszt jednostkowy dla wariantu 2, w wysokości 54,36 zł na dodatkowego pasażera w komunikacji zbiorowej a w przypadku wariantu 1 koszt ten określony został na poziomie 53,41 zł. W związku z powyższym do realizacji przyjęto wariant tańszy, czyli wariant 1.

6. ANALIZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO



6.1. Zgodność przedsięwzięcia z polityką ochrony środowiska

Dla przedsięwzięcia „Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej” w wariantcie realizacyjnym – 3BE4” została wydana decyzja Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku z dnia 21 czerwca 2011 roku (RDOŚ-Gd-WOO.4210.4.14.2011.ER).

Wariant realizacyjny 3BE4 przedsięwzięcia „Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej” obejmował elektryfikację linii PKM (która jest przedmiotem niniejszego Studium Wykonalności). Decyzja została wydana na podstawie ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. Nr 199, poz. 1227 ze zm.).

Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska postanowieniem z dnia 14 lipca 2017 roku (znak sprawy RDOŚ-Gd-WOO.400.2.2015.KSZ.1), w którym wyraża stanowisko, iż realizacja planowanego przedsięwzięcia pn.: „Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej” w wariantcie realizacyjnym 3BE4”, przebiega etapowo oraz, że nie zmieniły się warunki określone w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach znak RDOŚ-Gd-WOO.4210.4.14.2011.ER z dnia 21.06.2011 r., wydanej przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku.

Obszar badań został określony wg przepisów prawa i decyzją RDOŚ o zakresie raportu oddziaływania na środowisko. Szczegółowa inwentaryzacja przyrodnicza objęła zasadniczo pas terenu 2x 300 m od planowanych osi torów wszystkich wariantów inwestycji, a na obszarach przyległych do chronionych – do 1000m.

Natura 2000

Linia PKM nie wpływa znacząco na obszary Natura 2000 oraz cenne elementy środowiska przyrodniczego. Na terenie inwestycji nie występują unikatowe egzemplarze gatunków flory i fauny. Nie stwierdzono także oddziaływań ponadregionalnych (np. na migrujące gatunki zwierząt) oraz ponadgranicznych.

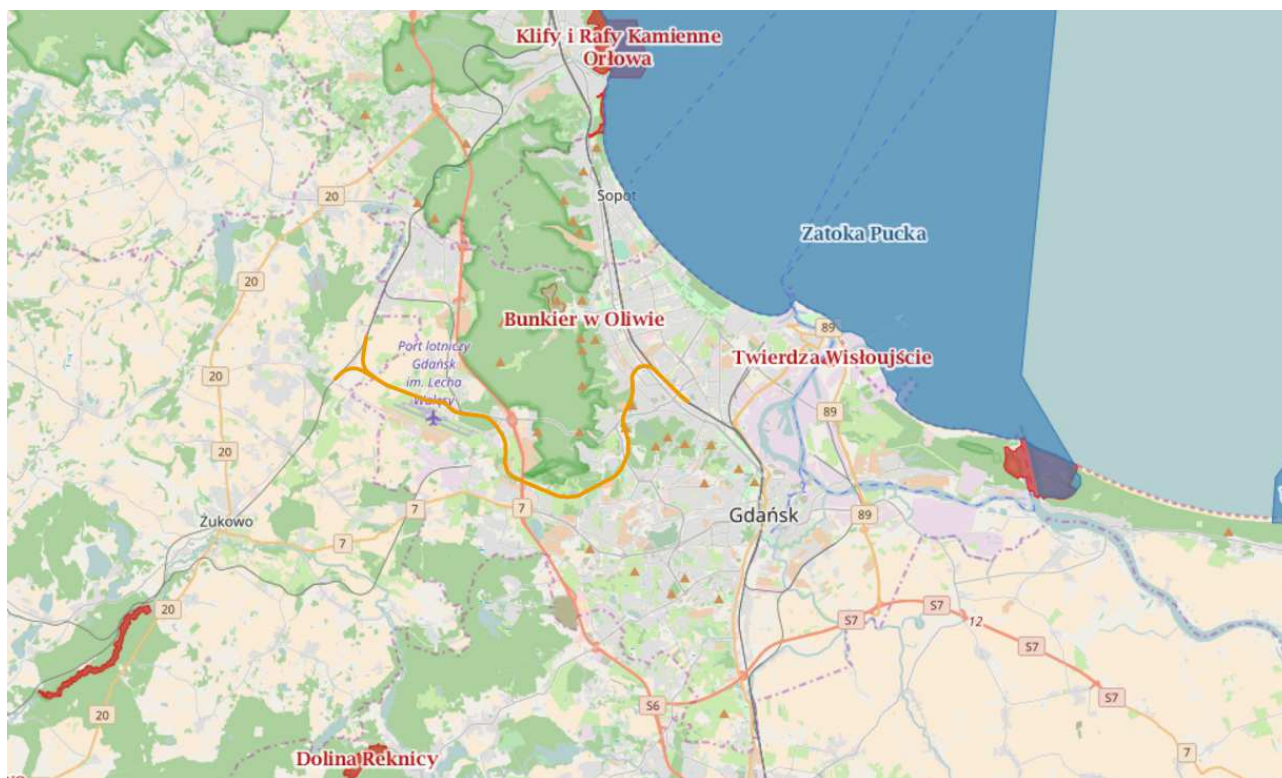
Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest poza formami podlegającymi ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.), w tym poza obszarami Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000.

Najbliżej położony obszar Natura 2000 znajduje się od miejsca przecięcia się linii kolejowej Pomorskiej Kolei Metropolitalnej z ulicą Wita Stwosza:

- ok. 2,3 km na północny — wschód „Bunkier w Oliwie” PLH 220055,

- ok. 3,5 km na północny — wschód „Zatoka Pucka” PLB 220005,
- ok. 6,1 km na wschód "Twierdza Wisłoujście" PLH 220030.

Rysunek 49: Lokalizacja przedsięwzięcia na tle obszarów Natura 2000



Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Z uwagi na znaczną odległość od obszarów Natura 2000 planowane przedsięwzięcie nie spowoduje utraty powierzchni, ani fragmentacji siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków roślin i zwierząt, chronionych w granicach ww. obszarów Natura 2000. Lokalizacja inwestycji częściowo wzdłuż istniejącego układu komunikacyjnego w terenie przekształconym i zabudowanym w znacznych odległościach od obszarów Natura 2000 wyklucza również pośrednie oddziaływanie na warunki ekologiczne ostoi. Tym samym nie pogorszy stanu ochrony siedlisk przyrodniczych i siedlisk gatunków, nie zaburzy integralności poszczególnych obszarów Natura 2000, ani sieci Natura 2000 jako całości.

6.2. Przystosowanie do zmian klimatu, łagodzenie zmiany klimatu oraz odporność na klęski żywiołowe

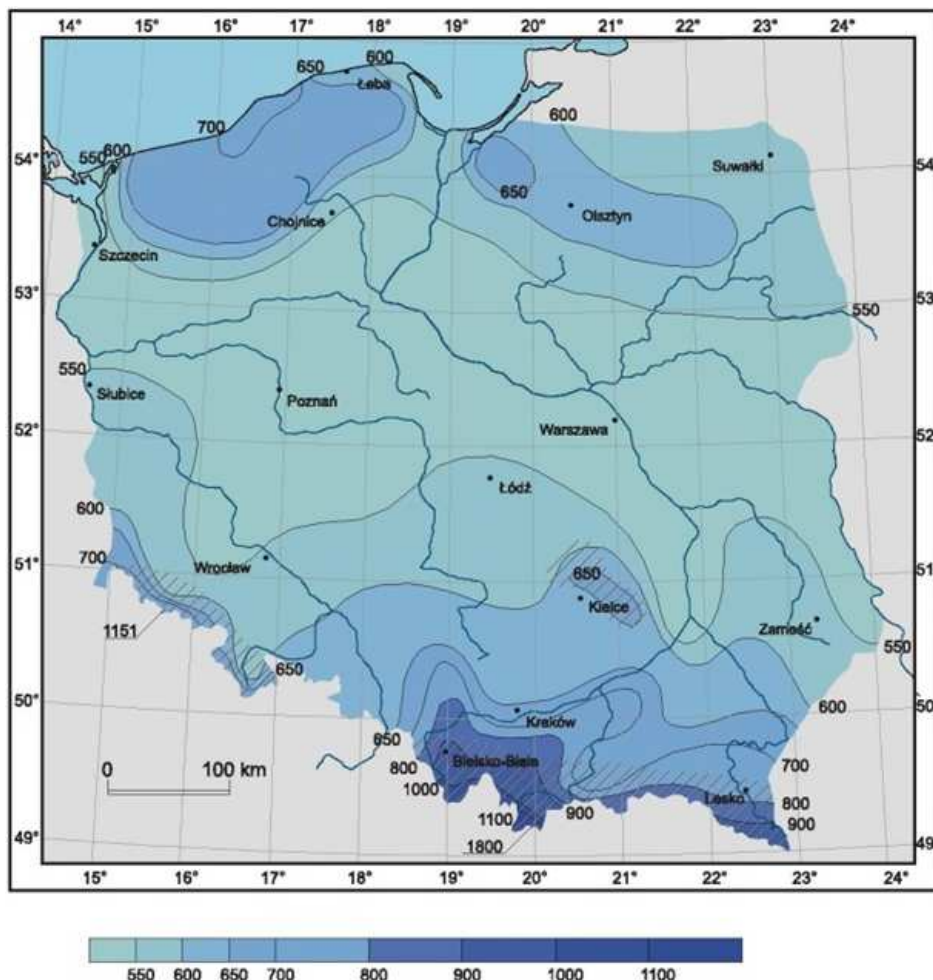
Klimat Polski charakteryzuje się dużą zmiennością pogody oraz zróżnicowaniem przebiegu pór roku w następujących po sobie latach. Temperatura powietrza oraz opady atmosferyczne są podstawowymi elementami opisu cech klimatu. Zgodnie z informacjami przedstawionymi na stronie internetowej <http://klimada.mos.gov.pl> zauważa się następujące zjawiska:

- duża zmienność temperatury powietrza z roku na rok;
- rosnący trend temperatury (w ciągu 12 lat przyrost temperatury wzrósł aż 0,12°C);
- okres ostatnich 40 lat jest najcieplejszym okresem w historii obserwacji instrumentalnych w Polsce.

Zjawiska ekstremalne wywierają bardzo duży wpływ na warunki klimatyczne, wzrost liczby wystąpień tych zjawisk wpływa na zmianę dynamiki cech klimatu w Polsce. Wśród zjawisk termicznych niekorzystnych i uciążliwych dla środowiska i społeczeństwa wymienić można m.in. fale upałów (ciągi dni z maksymalną temperaturą dobową powietrza $\geq 30^{\circ}\text{C}$ utrzymującą się przez co najmniej 3 dni). Tendencja liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych jest natomiast spadkowa (dni z temperaturą maksymalną dobową $\leq 0^{\circ}\text{C}$ i dni z temperaturą maksymalną $\leq -10^{\circ}\text{C}$, odpowiednio). Najdłuższe okresy bardzo mroźne wystąpiły w północno-wschodniej i wschodniej części kraju – a więc w obszarze, gdzie przewiduje się lokalizację analizowanego projektu.

Występowanie opadów atmosferycznych wykazuje dużą zależność od ukształtowania powierzchni, najwyższe sumy opadów przypadają na miesiące letnie (w okresie letnim opady są 2–3-krotnie większe niż zimą). Deszcze nawalne (o natężeniu $> 2 \text{ mm/min}$) występują głównie od kwietnia do września.

Rysunek 50: Średnie roczne sumy opadów na terenie Polski w mm



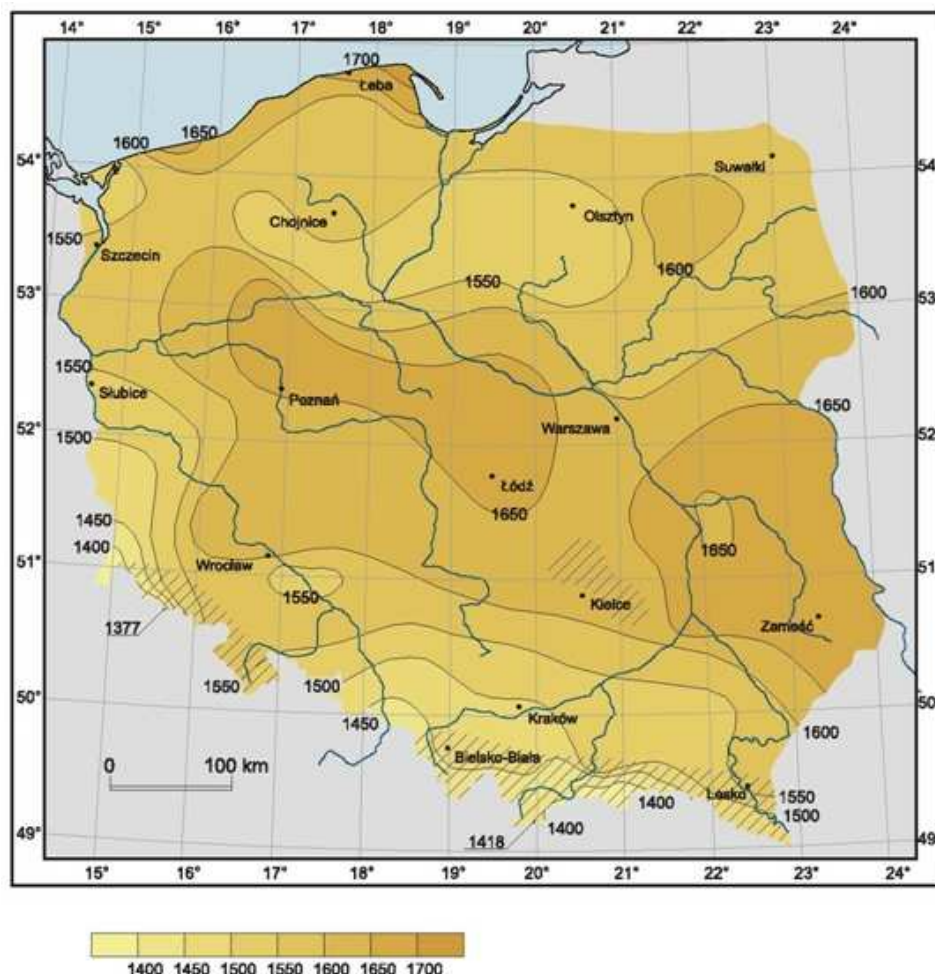
Źródło: <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/tendencje-zmian-klimatu/>

Średnia suma opadów w kraju wynosi blisko 600 mm, od około 500 mm w środkowej części Polski, aż do ponad 1000 mm w Tatrach. W analizowanym obszarze suma opadów kształtuje się na poziomie średniej krajowej: 600-650 mm.

Do opadów zaliczamy również opady śniegu, które stanowią około 15 - 20% rocznej sumy opadów i występują od listopada do kwietnia. Na terenie objętym Projektem liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi około 80-90 dni.

Na terenie kraju widoczne jest przestrzenne zróżnicowanie tendencji opadów. Większość obszaru Polski charakteryzuje się zmianą struktury opadów, polegającą na wzroście liczby dni z opadem dobowym o dużym natężeniu (liczba dni z opadem dobowym ≥ 10 mm i ≥ 20 mm wzrosła do 10 dni na dekadę oraz odpowiednio 4 dni na dekadę, niemal w całej Polsce). Opad równy bądź przewyższający 30 mm – wynosi 3 dni na dekadę, wyjątek stanowi wybrzeże oraz północno-wschodnia część Polski. Opady o intensywności 50 mm wzrosną o 2 dni na dekadę (przede wszystkim w Polsce południowej i centralnej a także w niektórych miejscach północy kraju).

Rysunek 51: Średnie roczne sumy usłonecznienia (w godzinach)



Źródło: <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/tendencje-zmian-klimatu/>

W ostatnich latach prowadzono prace, które dowodzą, że zmiany klimatu mają swoje odzwierciedlenie w zmienności warunków solarnych w Polsce. Na obszarze kraju roczne średnie sumy usłonecznienia wahają się od około 1400 do 1700 godzin w roku. Do najbardziej usłonecznionych regionów należy wybrzeże Bałtyku (a więc obszar niniejszego Projektu) oraz środkowa część Polski wraz z Lubelszczyzną. Oczekuje się, że nastąpi wzrost usłonecznienia do około 1800–1900 godzin w ciągu roku w obrębie terenów przymorskich oraz centralnym obszarze Polski ułożonym równoleżnikowo. Trend rocznej liczby dni z niedoborem usłonecznienia przyjmuje tendencję malejącą, na większości obszaru kraju. Malejąca liczba dni z niedoborem dopływu promieniowania widoczna jest najbardziej od kwietnia do sierpnia. Tendencję malejącą w tym okresie wskazuje również liczba dni całkowicie pozbawionych dopływu promieniowania bezpośredniego. Odwrotną tendencję wskazuje roczna liczba dni bardzo słonecznych.

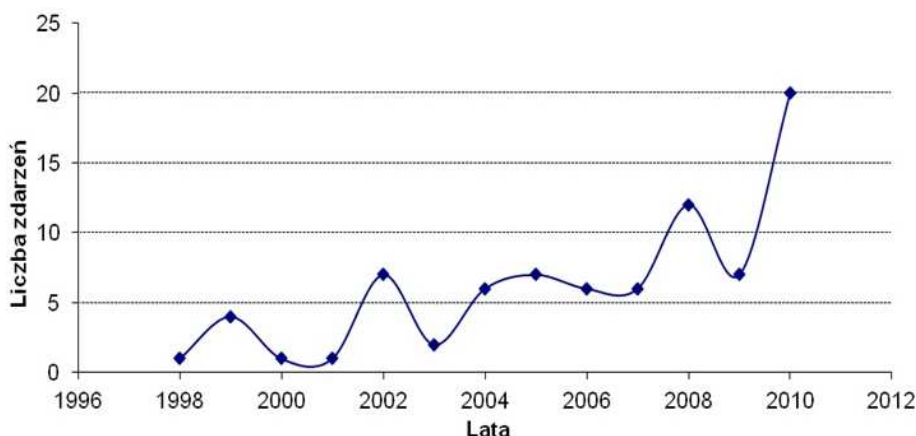
Analiza długość okresów bezopadowych (okres, w którym liczba dni bez opadu bądź z opadem niższym niż 1 mm) w okresie 12 lat (1991–2002) w Polsce wschodniej wskazuje, że okres bezdeszczowy wydłuża się, nawet o 5 dni na dekadę. Wschodnia część Polski najczęściej była

nawiedzana klęską suszy. Do bezpośrednich przyczyn występowania suszy w Polsce zalicza się m.in. brakiem opadów i bardzo słabym wiatrem (trwającym od 15 do 20 dni), a w okresie wiosenno-letnim utrzymywanie się temperatury połączone z silną insolacją słoneczną.

Na terenie kraju od roku 2005 wystąpiło 11 huraganów, których prędkości wiatru okresowo przekraczały 30–35 m/s. Najbardziej narażony na wiatry huraganowe jest północna część Polski (II strefa, gdzie prędkość wiatru osiąga 25-30m/s). Niniejszy Projekt położony jest tej strefie.

Średnio około 6 razy w roku w okresie od czerwca do sierpnia w obrębie Polski występują trąby powietrzne. Obserwuje się systematyczny wzrost częstości występowania tego zjawiska, w ostatnich trzech latach ich częstotliwość wzrosła do 7–20 w roku. Podczas występowania trąb powietrznych wiatr osiąga prędkości od 30 do 120 m/s. Zjawiska te najczęściej występują w obrębie Wyżyny Małopolskiej i Lubelskiej, sięgając obszar Wyżyny Kutnowskiej, Mazowsza, aż po Podlasie i Pojezierze Mazurskie.

Rysunek 52: Zmienność częstotliwości trąb powietrznych w Polsce



Źródło: <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/tendencje-zmian-klimatu/>

Grad występuje najczęściej w maju i czerwcu, powoduje on duże szkody w uprawach rolnych. W okresie 2000–2010 nastąpił spadek liczby dni z gradem w odniesieniu do lat 1971–1980. W latach 1960–1978 średnioroczna liczba dni z gradem wyniosła 0,14 na każde 100 km². Występowanie tego zjawiska jest związane burzami i ulewami, z tego względu, iż spodziewany jest wzrost częstotliwości i natężenia tych zjawisk, prognozuje się, że nastąpi wzrostem częstości występowania opadów gradu.

Podsumowując należy podkreślić, iż klimat Polski wykazuje od końca XIX wieku systematyczną tendencję do wzrostu temperatury powietrza, wzrost ten jest najbardziej zauważalny od roku 1989. Opady nie wykazują jednokierunkowych tendencji, charakteryzują się okresami mniej lub bardziej wilgotnymi. Struktura opadów głównie w ciepłej porze roku zmienia się, opady są bardziej gwałtowne, krótkotrwałe, niszczycielskie powodujące coraz częściej gwałtowne powodzie, a zanikają opady poniżej 1 mm/dobę. Do skutków ocieplania się klimatu zaliczyć można przede wszystkim wzrost występowania groźnych zjawisk pogodowych.

Wpływ zmian klimatu na transport

Zgodnie ze Strategicznym planem adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, do zjawisk pogodowych, do zjawisk pogodowych mające wpływ na warunki realizacji i trwałość projektów z zakresu infrastruktury drogowej zaliczyć można: powódź, podtopienia, huragan, wyładowania atmosferyczne, gradobicie, osunięcia gruntu, szadź i opady śniegu oraz oblodzenie.

Transport jest jedną z dziedzin gospodarki najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu, zarówno jeśli chodzi o transport drogowy, jaki kolejowy, lotniczy czy też żeglugę morską. Wrażliwość na warunki klimatyczne rozpatrywane są punktu widzenia infrastruktury, środków transportu czy też komfortu socjalnego. W przypadku transportu drogowego, do infrastruktury zalicza się m.in. drogi i obiekty inżynierskie, zaplecze techniczne oraz infrastruktura towarzysząca; do środków transportu: autobusy, pojazdy ciężarowe, samochody osobowe i tramwaje, a do komfortu socjalnego: warunki pracy personelu, podróży pasażerów czy przewozu towarów.

Urządzenia transportowe można na bieżąco dostosowywać do zmieniających się warunków, jednakże infrastruktura transportowa, która jest budowana na długi okres funkcjonowania powinna być z wyprzedzeniem zdefiniowana wrażliwość na zmiany z prowadzeniem działań adaptacyjnych.

Tabela 64: Zakres oddziaływania umownych kategorii klimatu na elementy transportu drogowego

Lp.	Umowne kategorie klimatu	Infrastruktura	Środek transportu	Komfort socjalny
1	Mróz			
2	Śnieg			
3	Deszcz			
4	Wiatr			
5	Upał			
6	Mgła			
neutralne		utrudniające	ograniczające	uniemożliwiające

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://klimada.mos.gov.pl/blog/2013/04/15/transport/>

Wśród elementów transportu drogowego najbardziej wrażliwa jest infrastruktura, zwłaszcza na deszcz, śnieg i wiatr. Silne wiatry powodują m.in. na tarasowanie dróg przez powalone słupy energetyczne, czy drzewa, przyczyniają się do uszkodzenia pojazdów oraz obiektów budowlanych itp. Ulewy i powodzie mogą spowodować uszkodzenie infrastruktury drogowej, wyłączenie z ruchu tras komunikacyjnych, czy utrudnienia w komunikacji miejskiej. Opady śniegu mogą powodować nieprzejezdność dróg przez zasypy czy powalone drzewa, opóźnienia w komunikacji zbiorowej i przewozie towarów czy wypadki drogowe. Do najbardziej dokuczliwych zjawisk zaliczają się wahania temperatur (zwłaszcza przejścia przez temperaturę 0°C przy opadach i topniejącym śniegu). Do czynników ograniczających możliwości transportu drogowego zaliczyć można również niskie temperatury, zwiększają one awaryjność sprzętu, zmniejszają komfort podróży, uszkadzają nawierzchnię drogową. Występowanie wysokich temperatur jest również niekorzystne, ponieważ

zwiększa podatność nawierzchni bitumicznych na oddziaływanie pojazdów. W okresach jesienno-zimowych dodatkowym czynnikiem utrudniającym transport jest mgła, powodująca ograniczenie widoczności, a tym samym opóźnienia w transporcie publicznym oraz zwiększa ryzyko wypadków drogowych.

Ocena narażenia na zagrożenia związane z klimatem

Poniżej przedstawiono ocenę narażenia projektu i jego celów na zagrożenia związane z działaniem czynników klimatycznych w miejscu, gdzie Projekt będzie realizowany.

Tabela 65: Ocena ekspozycji na czynniki klimatyczne

Lp.	Obszar analizy wrażliwości/wrażliwość	Ocena ekspozycji na czynniki klimatyczne – w oparciu o scenariusze klimatyczne Polski w XXI
1.	Ekstremalny wzrost temperatury	Zgodnie z przedstawionymi prognozami, przewiduje się średni wzrost temperatury, jednakże nie będzie to wzrost ekstremalny. Największy wzrost temperatury powyżej 4,5°C wystąpi pod koniec XXI wieku.
2.	Ekstremalne opady deszczu	Prognozy przewidują zmianę struktury opadów. Opady będą bardziej gwałtowne, krótkotrwałe, niszczycielskie mogące powodować gwałtowne powodzie. Opady poniżej 1 mm/dobę występować będą z mniejszą częstotliwością, odwrotna tendencja występować będzie w przypadku opadów intensywnych
3.	Maksymalna prędkość wiatru	Zjawiska ekstremalne (tj. sztormy, huragany) będą się nasilać, jednakże obszar projektu nie jest eksponowany na ten czynniki. Biorąc pod uwagę gęstą zabudowę w miastach prędkość wiatru jest tam zmniejszona nawet do 50%.
4.	Wilgotność	Wilgotność powietrza uzależniona jest m.in. temperatury i opadów, dlatego tendencja tego czynnika jest analogiczna do tych czynników.
5.	Burze, nagłe ataki mrozu połączone z obfitymi opadami śniegu, huragany	Groźne zjawiska pogodowe są skutkiem ocieplania się klimatu.
6.	Powodzie (przybrzeżne, rzeczne, miejskie)	Prognozy opadowe wykazują wydłużanie okresów bezopadowych, wzrost sumy opadów maksymalnych oraz skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej. Opady będą bardziej gwałtowne, krótkotrwałe, niszczycielskie przyczyniające się do powstawania gwałtownych powodzi i podtopień. Gdańsk położony jest nad zatoką Gdańską w związku z tym jest eksponowany na czynnik wiązany ze wzrostem poziomu wód w morzach.
7.	Zasolenie gleby	Inwestycja w pewnym zakresie dotyczy przebudowy drogi, gdzie w trakcie eksploatacji może wystąpić zasolenie przyległych gleb. Stosowanie środków chemicznych na drogach reguluje ustawa o ochronie przyrody, zgodnie z którą, na ulicach, placach oraz drogach publicznych środki chemiczne mogą być stosowane tylko w sposób nieszkodzący terenom zieleni oraz zadrzewieniom. Wojewoda określa, w drodze rozporządzenia, rodzaje środków, jakie mogą być używane oraz warunki ich stosowania.
8.	Pożary	Na terenie kraju przewiduje się nasilenie zjawisk ekstremalnych m.in. takich, jak burze, wyładowania atmosferyczne czy pożary, jednakże na obszar projektu nie zalicza się do eksponowanych na ten czynniki.
9.	Jakość powietrza	Do roku 2030 liczba stopniodni zmniejszy się o ok. 4,5%, może to wpłynąć na spadek zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło oraz obniżenie emisji dwutlenku węgla, w związku z tym jakość powietrza w obszarze projektu może ulec poprawie.
10.	Niestabilność ziemi/osuwiska	Wydłużenie okresów bezopadowych prowadzić może do powstawania suszy, a tym samym obniżania poziomu wód, osiadania terenu czy też niestabilności

		ziemi. Roczna suma opadów w obszarze projektu kształtuje się w okolicach średniej krajowej. W obszarze Gdańska scenariusze pogodowe nie przewidują znaczącego nasilenia okresów suchych, a charakterystyka geologiczna nie wskazuje na możliwość wystąpienia zagrożeń związanych z niestabilnością ziemi.
11	Miejska wyspa ciepła (w tym upały)	Projekt leży w obszarze miejskiej wyspy ciepła (występowania wysokich temperatur), w którym dodatkowo przewiduje się wydłużenie okresów bezopadowych. Jeśli nie zostaną podjęte środki łagodzące to w przyszłości zmiany te mogą się nasilać.

Źródło: opracowanie własne

Niniejszy Projekt zlokalizowany jest w ośrodku miejskim, w którym występuje zjawisko wyspy ciepła (masa upalnego powietrza zalegającego nad miastem, powodująca podniesienie temperatury). Na terenie miasta funkcjonuje miejski system odprowadzania wody deszczowej, który jest sukcesywnie rozbudowywany w oparciu o program rozbudowy kanalizacji deszczowej. Zadaniem systemu jest przejęcie i odprowadzenie lub retencjonowanie nadmiaru wody z ulewnych deszczy. W przypadku wystąpienia warunków ekstremalnych istnieje ryzyko niewydolności systemu, w związku z tym obszar ten jest szczególnie eksponowany na następujące zagrożenia związane ze zmianami klimatycznymi: podwyższenie średnich rocznych temperatur oraz zwiększenie ryzyka wystąpienia fal upałów; zwiększona ilość sezonowych opadów i szybsze topnienie śniegu prowadzące do zwiększonego ryzyka powodzi; zwiększenie częstotliwości występowania intensywnych opadów prowadzących do zwiększenia ryzyka wystąpienia gwałtownych powodzi miejskich; możliwe zwiększenie intensywności i częstotliwości opadów nawałnych, ulew i burz. Obserwuje się zmniejszenie ilości sezonowych odpadów oraz wzrost zjawisk ekstremalnych – opady nawałne.

Powyżej wymienione zagrożenia zaliczają się do najważniejszych dla Projektu zmiennych klimatycznych. W przypadku temperatury przewiduje się jedynie jej podwyższenie, a nie wzrost ekstremalny, na co byłby wrażliwy Projekt. Obszar projektu nie jest eksponowany na pozostałe zmienne tj. maksymalną prędkość wiatru, pożary czy niestabilność ziemi.

W obszarze Projektu nie występuje zwiększone ryzyko wyładowań atmosferycznych i pożarów. Z przedstawionych wcześniej prognoz klimatycznych nie wynika, iż te zjawiska będą się nasilać w ośrodkach miejskich.

Zmienne, dla których stwierdzono średnią wrażliwość, są eksponowane w analizowanym obszarze. W ośrodkach miejskich widoczne jest pogorszenie jakości powietrza, spowodowane jest to występowaniem niskiej emisji, większe zasolenie gleb w otoczeniu drogi, na skutek środków zimowego utrzymania. Gęsta zabudowa miast utrudnia warunki przemieszczania się mas powietrza, powodując, że wilgotność powietrza nie jest korzystna (jest niska zarówno w okresach upału, jak i mrozu).

Ocena ryzyka

Moduł ten stanowi ustrukturyzowaną metodę analizy zagrożeń klimatycznych, która dostarcza niezbędne informacje do podejmowania decyzji. Analiza polega na ocenie prawdopodobieństwa wystąpienia skutków zagrożeń zidentyfikowanych w module 2, ocenie ich dotkliwości oraz określenia znaczenia takiego ryzyka w kontekście realizacji Projektu. Do analizy ryzyka wykorzystano ocenę podatności przedstawioną we wcześniejszych modułach. Do analizy wykorzystano zidentyfikowane szanse i zagrożenia związane z obszarami o największej podatności na zmienne klimatyczne, do których należy miejska wyspa ciepła (w tym upały); ekstremalne opady deszczu; burze, nagłe ataki mrozu połączone z obfitymi opadami śniegu, huragany oraz powódzie (przybrzeżne, rzeczne, miejskie). Analiza ryzyka tych zmiennych została sporządzona w sposób jakościowy. Ocena ryzyka została opracowana biorąc pod uwagę skalę konsekwencji (skala 5 stopniowa: 1-nieistotne, 2-łagodne, 3-umiarkowane, 4-znaczne, 5-drastyczne) oraz prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (skala 5 stopniowa: 1- bardzo mało prawdopodobne, 2-mało prawdopodobne, 3-umiarkowanie prawdopodobne, 4-prawdopodobne, 5-prawie pewne).

Tabela 66: Ocena ryzyka czynników środowiskowych

Zagrożenie	Skala konsekwencji	Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia	Konsekwencje
Miejska wyspa ciepła (w tym upały)	3	4	Występowanie miejskiej wyspy ciepła może przyczyniać się do deformacji nawierzchni (niszczenie środków trwałych,) co niesie za sobą konieczność ponoszenia dodatkowych nakładów finansowych na działania interwencyjne z zachowaniem ich ciągłości. Zjawisko to może wpływać również na pogorszenie warunków bezpieczeństwa i zdrowia użytkowników (możliwość wystąpienia poważnych problemów zdrowotnych) a także pogorszenie warunków środowiskowych (utrudnione warunki wegetacji), wpływ na powstawanie zjawisk ekstremalnych i lokalne podnoszenie temperatury, Zniszczenia w obszarze infrastruktury i środków transportu przekładają się na zaburzenia w funkcjonowaniu drogi, tj. wyłączenie z funkcjonowania, opóźnienia lub przerwy w ruchu.
Ekstremalne opady deszczu	4	4	Ekstremalne zjawiska pogodowe (opady deszczu, burze, ataki mrozu, powódzie) przyczyniają się do niszczenia środków trwałych, powodują konieczność poniesienia wysokich nakładów finansowych na ich odtworzenie bądź naprawę. Zagrożenia te niosą ze sobą długotrwałe negatywne skutki dla społeczeństwa tj. utrata zdrowia, życia czy zniszczenie mienia. Zniszczenia w obszarze infrastruktury i środków transportu przekładają się na zaburzenia w funkcjonowaniu drogi, tj. wyłączenie z funkcjonowania, opóźnienia lub przerwy w ruchu.
Burze, nagłe ataki mrozu połączone z obfitymi opadami śniegu, huragany	4	4	
Powódzie (przybrzeżne, rzeczne, miejskie)	4	4	

			Szkody w środowisku niosą za sobą konieczność stosowania długotrwałych działań naprawczych.
--	--	--	---

Źródło: opracowanie własne

Zidentyfikowanie wariantów przystosowawczych

Celem tego modułu jest identyfikacja środków przystosowawczych, uwzględniając słabe punkty i zagrożenia związane z klimatem, które zostały zidentyfikowane we wcześniejszych modułach. W analizie przyjęto zastosowanie opcji elastycznych i otwartych, a więc pozwalających na późniejsze dostosowanie oraz stopniowe zmiany, gdy wraz z czasem dostępnych będzie więcej informacji i technologii. Opcje te przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju oraz oszczędnego gospodarowania zasobami, nie wywierają negatywnego wpływu na inne obszary oraz możliwe do wdrożenia w obecnych warunkach i umożliwiają realizację ogólnego celu przystosowania się do zmian klimatu.

Tabela 67: Warianty przystosowawcze

Lp.	Wariant przystosowawczy	Etap wdrożenia
1.	Stosowanie materiałów odpornych na czynniki klimatyczne	Etap projektowania Etap wykonawstwa
2.	Stosowanie rozwiązań służących ograniczeniu natężenia ruchu	Etap planowania strategicznego Etap projektowania
3	Odpowiednia gospodarka wodami opadowymi	Etap planowania strategicznego Etap projektowania

Źródło: opracowanie własne

6.3. Wpływ na efektywne i racjonalne wykorzystywanie zasobów naturalnych oraz stosowanie rozwiązań przyjaznych środowisku

Przedmiotem realizacji niniejszego Projektu jest elektryfikacja linii kolejowej, ze względu na charakter przedsięwzięcia nie będzie się on wiązał z wykorzystywaniem zasobów naturalnych, dodatkowo zmiana charakteru linii kolejowej a w efekcie wymiana taboru ze spalinowego na elektryczny przyczyni się do zmniejszenia zużycia paliw płynnych.

Elektryfikacja kolei stanowi jeden z podstawowych elementów modernizacji transportu kolejowego, który pozwala na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych transportu a żywotność lokomotywy elektrycznej jest dłuższa od żywotności lokomotywy spalinowej.

W przypadku taboru spalinowego w stosunku do taboru elektrycznego występuje znacząco większa ilość emisji w zasięgu lokalnym, w zasięgu regionalnym różnica stosowanego taboru ma mniejsze znaczenie. Ilość emitowanych zanieczyszczeń o zasięgu regionalnym jest ściśle uzależnione od ilości zanieczyszczeń emitowanych podczas produkcji energii elektrycznej, co należy do producenta tej energii, zastosowanych przez niego zabezpieczeń i filtrów. Jednakże szczegółowe operaty

środowiskowe, programy ochrony i środki zabezpieczające stosowane przez producentów energii elektrycznej są dostosowane dużo lepiej do minimalizacji zanieczyszczeń powietrza emitowanego przez tych producentów, w porównaniu do zabezpieczeń stosowanych przez właścicieli taboru spalinowego.

Zastosowane konstrukcje przy budowie przystanku odporne będą na zmiany klimatu m.in. planuje się zastosowanie materiałów (oraz konstrukcji) wytrzymałych na temperaturę tj. deformacje trwałe w wysokiej temperaturze i pękanie w niskiej temperaturze. Dodatkowo wszystkie elementy konstrukcyjne wiaty zostaną zaprojektowane na wyjątkowe obciążenie śniegiem oraz możliwość występowania wyjątkowych zasp śnieżnych.

Powierzchnie żelbetonowe pokryte zostaną preparatem chroniącym przed zanieczyszczonym powietrzem, kwaśnymi deszczami i wilgocią.

7. ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI



7.1. Koszt inwestycji

Całkowite nakłady na realizację projektu wynoszą 89 091 973,41 zł brutto. Planuje się realizację inwestycji w latach 2021 - 2023, przy czym w roku 2017 poniesiono nakłady na dokumentację, a w latach 2019-2020 poniesione zostaną wydatki związane z przygotowaniem projektu budowlanego a w roku 2018 zostanie poniesiona opłata związana z wykonaniem elementów podstawy tj. zasilania sieci trakcyjnej PKM (koszt ten należy traktować jako opłatę przyłączeniową, a nie faktyczne rozpoczęcie realizacji projektu), a prace związane z realizacją tych elementów rozpoczną się w 2021 roku.

Tabela 68: Struktura nakładów na Projekt w układzie Niebieskiej Księgi

Lp.	Kategoria kosztów	Nakłady inwestycyjne WI	
		całkowite	
		netto	brutto
I	Planowanie/ projektowanie, pomoc techniczna	3 249 630,00	3 544 536,00
II	Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie)	0,00	0,00
III	Infrastruktura	60 863 082,00	74 843 190,91
	Roboty ziemne	689 344,00	847 893,13
	Roślinność		
	Nawierzchnia drogi	181 736,00	223 535,29
	Odwodnienie		
	Obiekty mostowe		
	Tunele		
	Ściany oporowe	946 700,00	1 164 441,00
	Wypożyczenie BRD (Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego) w tym sygnalizacja świetlna		
	Działania w zakresie ochrony środowiska	92 908,00	114 276,84
	Obiekty użyteczności publicznej		
	Budynki		
	Tory / pasy	1 500 000,00	1 845 000,00
	Sieci trakcyjne	37 091 940,00	45 623 086,20
	Podstacje	10 100 000,00	12 423 000,00
	Terminale pasażerskie / przystanki	7 469 468,00	9 187 445,65
	Zajezdnie / warsztaty (określić, czy obejmują wyposażenie)		
	Środki uzupełniające dotyczące dostępu dla pasażerów		
	Inny osprzęt miejski	0,00	0,00

	Inne - branże obce	2 520 200,00	3 099 846,00
	Inne - rozbiórki, tyczenia, wycinki	190 786,00	234 666,79
	Inne - ubezpieczenie	80 000,00	80 000,00
IV	Tabor	0,00	0,00
	Autobusy		
	Trolejbusy		
	Tramwaje		
	Metro		
	Pociągi podmiejskie		
	Inne (określić)		
V	Wyposażenie	263 700,00	324 351,00
	Systemy dyspozytorskie		
	Systemy zarządzania ruchem		
	System informacji pasażerskiej	263 700,00	324 351,00
	Wystawianie biletów (automaty do sprzedaży, kasowniki)		
	Inne - Rozbudowa systemu ITS		
VI	Promocja	288 663,00	355 055,49
VII	Nadzór	1 850 000,00	1 924 060,00
	Inżynier kontraktu z nadzorem budowlanym	1 850 000,00	1 924 060,00
	Badania archeologiczne		0,00
	Obsługa prawna		0,00
	Opłaty administracyjne		0,00
VIII	Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	66 515 075,00	80 991 193,41
IX	Rezerwa techniczna	6 586 000,00	8 100 780,00
X	Rezerwa cenowa		0,00
XI	Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	73 101 075,00	89 091 973,41

Źródło: opracowanie własne

Poniżej zaprezentowano również harmonogram dla całego projektu.

Tabela 69: Harmonogram nakładów na Projekt (netto)

WI	łącznie netto	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Planowanie/ projektowanie, pomoc techniczna	3 249 630,00	149 500,00	207 000,00	300 000,00	673 130,00	640 000,00	640 000,00	640 000,00
Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Infrastruktura	60 863 082,00	0,00	2 250 000,00	0,00	0,00	14 693 979,76	19 594 094,47	24 325 007,77
Roboty ziemne	689 344,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	551 475,20	137 868,80
Roślinność	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nawierzchnia drogi	181 736,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20 192,89	161 543,11
Odwodnienie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Obiekty mostowe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tunele	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ściany oporowe	946 700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	270 485,70	676 214,30
Wypożyczenie BRD (Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego) w tym sygnalizacja świetlna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Działania w zakresie ochrony środowiska	92 908,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92 908,00
Obiekty użyteczności publicznej	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Budynki	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tory / pasy	1 500 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 500 000,00
Sieci trakcyjne	37 091 940,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12 363 980,00	14 836 776,00	9 891 184,00
Podstacje	10 100 000,00	0,00	2 250 000,00	0,00	0,00	2 250 000,00	3 360 000,00	2 240 000,00
Terminale pasażerskie / przystanki	7 469 468,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7 469 468,00
Zajezdnie / warsztaty (określić, czy obejmują wyposażenie)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Środki uzupełniające dotyczące dostępu dla pasażerów	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inny osprzęt miejski	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne - branże obce	2 520 200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	412 075,00	2 108 125,00
Inne - rozbiórki, tyczenia, wycinki	190 786,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	143 089,68	47 696,56
Inne - ubezpieczenie	80 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79 999,76	0,00	0,00
Tabor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Autobusy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trolejbusy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tramwaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pociągi podmiejskie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne (określić)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wypożyczenie	263 700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	263 700,00
Systemy dyspozytorskie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Systemy zarządzania ruchem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
System informacji pasażerskiej	263 700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	263 700,00
Wystawianie biletów (automaty do sprzedaży, kasowniki)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne - Rozbudowa systemu ITS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Promocja	288 663,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96 221,00	96 221,00	96 221,00
Nadzór	1 850 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	450 000,00	700 000,00	700 000,00
Inżynier kontraktu z nadzorem budowlanym	1 850 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	450 000,00	700 000,00	700 000,00
Badania archeologiczne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Obsługa prawna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Opłaty administracyjne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	66 515 075,00	149 500,00	2 457 000,00	300 000,00	673 130,00	15 880 200,76	21 030 315,47	26 024 928,77
Rezerwa techniczna	6 586 000,00	0,00	243 828,25	29 771,45	66 800,21	1 575 922,49	2 087 010,59	2 582 667,01
Rezerwa cenowa	0,00							
Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	73 101 075,00	149 500,00	2 700 828,25	329 771,45	739 930,21	17 456 123,25	23 117 326,06	28 607 595,78

Źródło: opracowanie własne

Do kosztów niekwalifikowalnych w ramach przedsięwzięcia zalicza się:

- Podatek VAT, który zgodnie z wytycznymi w zakresie kwalifikowalności wydatków w ramach programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, podatek od towarów i usług nie może być uznany za wydatek kwalifikowalny w projektach realizowanych w ramach osi priorytetowej V Rozwój transportu kolejowego w Polsce,
- Część kosztów poniesionych na dokumentację,
- Część kosztów związanych z rozbiórkami,
- Część kosztów związana z pomocą techniczną.

Zapewnienie taboru: Jednym z wariantów rozpatrywanych jest przeprowadzenie przez organizatora publicznego transportu zbiorowego wyboru operatora dla linii PKM z wskazaniem w specyfikacji istotnych warunków zamówienia uwzględniających konieczności posiadania przez operatora odpowiedniego taboru (zgodnie z ustawą o publicznym transporcie zbiorowym), niezbędnego do realizacji usług na wskazanych liniach kolejowych

Po elektryfikacji linii PKM, obecnie eksploatowany tabor spalinowy zostanie dedykowany na linie niezelektryfikowane.

7.2. Analiza ekonomiczna

Analizę społeczno-ekonomiczną przeprowadzono dla wybranego wariantu technicznego realizacji Projektu. Poniższe opracowanie przedstawia wpływ społeczny projektu za pomocą powstałych w wyniku realizacji inwestycji efektów zewnętrznych.

Analiza ekonomiczna uwzględnia następujące założenia:

- analiza odzwierciedla zmianę wartości pieniądza w czasie opierając się na współczynniku dyskontowym. Zgodnie z wytycznymi, poziom stopy dyskonta dla analizy ekonomicznej przyjęto na poziomie 4,5%,
- analiza sporządzona jest przy użyciu różnicowego modelu finansowego,

- analiza została sporządzona w cenach stałych (bez uwzględnienia inflacji),
- projekcja projektu obejmuje lata 2017-2050,
- okres referencyjny analizy obejmuje 30 lat, a wszystkie przepływy dyskontowane są na rok 2021,
- dla celów korekty transferów fiskalnych, przepływy finansowe generowane przez projekt zostały skorygowane o zagregowany i uśredniony współczynnik odrębny dla nakładów inwestycyjnych (współczynnik 0,83 dla infrastruktury) oraz kosztów operacyjnych (współczynnik 0,78),
- zgodnie z wytycznymi, wartość rezydualna obliczona została metodą dochodową w oparciu o korzyści roku ostatniego i średnie skorygowane koszty z okresu dla 12 lat okresu żywotności ekonomicznej wykraczające poza okres referencyjnych.

7.2.1. Zidentyfikowane oddziaływanie ekonomiczne

Przyjęte w analizie efekty ekonomiczne kalkulowane są zgodnie z metodologią wskazaną w Niebieskiej Księdze sektor transportu publicznego i bazują na stawkach jednostkowych opisanych w dokumencie: „Aktualizacja tablic kosztów jednostkowych do wykorzystania w analizach kosztów i korzyści” opublikowanym przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych, będących aktualizacją stawek w NK.

W projekcie zidentyfikowano występowanie poniższych efektów zewnętrznych:

- koszty czasu podróży użytkowników (transport publiczny i indywidualny),
- koszty eksploatacji pojazdów (transport indywidualny),
- koszty wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych,
- koszty związane z emisją zanieczyszczeń,
- koszty zmian klimatycznych,
- koszty hałasu.

W niniejszym rozdziale zaprezentowano główne założenia i podsumowanie wyników analiz. Szczegółowe wyliczenia zaprezentowano w załączniku tabelarycznym do niniejszego opracowania.

Oddziaływania na czas podróży użytkowników transportu

Zmiany kosztów ekonomicznych czasu dla użytkowników projektu transportowego są najczęściej występującymi w podobnych analizach. Celem ich wyznaczenia dokonano osobnej kalkulacji kosztów dla całego systemu transportowego w wariantcie bezinwestycyjnym oraz wariantu

inwestycyjnego oddzielnie, dla każdego roku analizy oraz według środka transportu i motywacji podróży.

Na podstawie badań preferencji dokonano określenia motywacji podróży, które kształtują się następująco:

- praca - 14,0%,
- dojazdy – 37,0%,
- pozostałe – 49,0%.

Przyjęto tożsame motywacje dla transportu indywidualnego i zbiorowego. Z modelu ruchu wygenerowano dane w zakresie łącznej liczby pasażerogodzin. Zgodnie z powyższą strukturą rozkładu motywacji rozdzielono wskaźnik pasażerogodzin. Z wykorzystaniem poniższych stawek kosztów obliczono łączny koszt czasu dla wariantu bazowego i pozostałych wariantów inwestycyjnych poprzez iloczyn tych wartości.

Tabela 70: Koszty czasu podróży w transporcie zbiorowym w wariantcie W0 w latach 2016-2050

Rok	Koszty czasu		
	Służbowe	Dojazdy	Inne
2016	66,19	32,61	27,36
2017	67,43	33,22	27,87
2018	68,76	33,87	28,42
2019	70,16	34,56	29,00
2020	71,59	35,26	29,59
2021	72,94	35,93	30,15
2022	74,29	36,60	30,71
2023	75,59	37,24	31,25
2024	76,89	37,88	31,78
2025	78,18	38,51	32,32
2026	79,46	39,14	32,85
2027	80,72	39,77	33,37
2028	82,02	40,40	33,90
2029	83,30	41,04	34,43
2030	84,57	41,66	34,96
2031	85,82	42,28	35,47
2032	87,05	42,88	35,99
2033	88,27	43,48	36,49
2034	89,51	44,10	37,00
2035	90,73	44,70	37,51
2036	91,93	45,29	38,00
2037	93,15	45,89	38,50
2038	94,34	46,47	39,00
2039	95,55	47,07	39,50
2040	96,78	47,68	40,01
2041	97,98	48,27	40,50
2042	99,20	48,87	41,01
2043	100,39	49,45	41,50
2044	101,54	50,02	41,97
2045	102,71	50,60	42,46
2046	103,85	51,16	42,93
2047	105,15	51,80	43,47
2048	106,47	52,45	44,01

2049	107,82	53,11	44,57
2050	109,18	53,78	45,13

Źródło: Aktualizacja tablic kosztów jednostkowych do wykorzystania w analizach kosztów i korzyści, CUPT, 30.05.2017

Różnica kosztów wariantu inwestycyjnego i bazowego stanowi oszczędność czasu podróży w wyniku realizacji projektu.

Koszty czasu, w związku z poprawą warunków transportu związanymi z elektryfikacją linii kolejowej oraz budowa nowego przystanku przyczyniają się do skrócenia czasu podróży pasażerów w całym okresie po zakończeniu realizacji inwestycji.

Również w przypadku transportu indywidualnego pojawi się poprawa warunków ruchu, z uwagi na decyzję części kierowców o zmianie środka transportu. Pozwoli to na obniżenie kongestii na drogach co przełoży się na wyższe średnie prędkości przejazdu i krótsze czasy przejazdu. Koszty czasu w transporcie ulegną istotnemu obniżeniu na skutek realizacji projektu. Oszczędność ta w całym okresie projekcji w wielkości zdyskontowanej wynosi blisko 143 mln zł.

Oddziaływania na koszty eksploatacji pojazdów

W wyniku realizacji Projektu zmieni się praca przewozowa wyrażona liczbą pojazdokilometrów samochodów osobowych. Koszty te traktowane są jako efekt zewnętrzny wywołany realizacją projektu. Obliczenia kosztów dokonano na bazie prognoz ruchu, średniej prędkości ruchu samochodowego oraz dla kosztu jednostkowego według wskaźników z Niebieskiej Księgi. Do kalkulacji przyjęto uśrednione stawki dla nawierzchni nowej i zdegradowanej.

W wyniku realizacji Projektu zmieni się również praca przewozowa transportu publicznego. Zmiana pracy przewozowej jest spowodowana realizacją projektu i wynika z dostosowania rozkładów jazdy do oferty kolejowej.

Tabela 71: Wskaźniki kosztów eksploatacji pojazdów

Vkm/h	Nawierzchnia zdegradowana		Nawierzchnia nowa (po remoncie / budowie)		Uśrednione stawki	
	LV	HGV	LV	HGV	LV	HGV
0-10	0,978	2,708	0,894	2,282	0,9360 zł	2,4950 zł
11-20	0,937	2,530	0,868	2,177	0,9025 zł	2,3535 zł
21-30	0,903	2,391	0,846	2,097	0,8745 zł	2,2440 zł
31-40	0,875	2,289	0,829	2,040	0,8520 zł	2,1645 zł
41-50	0,853	2,225	0,817	2,007	0,8350 zł	2,1160 zł
51-60	0,838	2,200	0,810	1,999	0,8240 zł	2,0995 zł
61-70	0,829	2,212	0,808	2,014	0,8185 zł	2,1130 zł
71-80	0,827	2,262	0,810	2,053	0,8185 zł	2,1575 zł
81-90	0,832	2,351	0,817	2,116	0,8245 zł	2,2335 zł
91-100	0,843	2,477	0,829	2,203	0,8360 zł	2,3400 zł
101-110	0,860	2,641	0,846	2,314	0,8530 zł	2,4775 zł

111-120	0,884	2,641	0,868	2,314	0,8760 zł	2,4775 zł
---------	-------	-------	-------	-------	-----------	-----------

Źródło: NK - transport publiczny - sierpień 2015

Zgodnie z Niebieską Księgą, zmiana przychodów z biletów została ujęta jako element kosztu podróży i koryguje ona wartości kosztów eksploatacyjnych pojazdów.

Oszczędność kosztów eksploatacji pojazdów w całym okresie projekcji w wielkości zdyskontowanej wynosi ponad 3,7 mln zł.

Wartość wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych

Łączne koszty wypadków, obliczone wg wskaźników NK, bazują na danych liczbowych dotyczących pracy przewozowej samochodów osobowych i wskaźnikach prawdopodobieństwa zdarzeń drogowych obliczonych na podstawie danych historycznych dla układu komunikacyjnego.

W przypadku obszaru OM zebrano dane dotyczące liczby wypadków oraz wielkości pracy eksploatacyjnej za ostatnie 3 lata. Średnie prawdopodobieństwo na poziomie 5,67724145 wypadków na 1 mln pojazdów przyjęto w całym horyzoncie analizy.

Tabela 72: Prawdopodobieństwo wypadku w OM w latach 2013-2015

Rok	Wypadki w ruchu drogowym	mln pojazdów na drogach	Prawdopodobieństwo wypadku
2013	1 290	224	5,75487454
2014	1 291	225	5,74682682
2015	1 245	225	5,53002299
Średnie			5,67724145

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych stat.gov.pl

Metodologia uzależnia ilość wypadków od wielkości wykonywanej pracy eksploatacyjnej na drogach. Przejęcie części ruchu przez transport zbiorowy obniża wielkość wykonywanej pracy, przez co następuje spadek liczby wypadków.

Poza prawdopodobieństwem wypadków, na podstawie danych historycznych dokonano również oceny ich dotkliwości celem przypisania do odpowiednich kosztów jednostkowych. Określone prawdopodobieństwo dotkliwości wypadków kształtuje się następująco:

- zabici na 1 wypadek: 0,042622138,
- ranni na 1 wypadek: 1,267155393.

Korzyści ekonomiczne wynikające z oszczędności wypadków są obliczane jako różnica pomiędzy całkowitymi kosztami skutków wypadków pomiędzy wariantami inwestycyjnymi a wariantami bezinwestycyjnymi.

Tabela 73: Wskaźniki kosztów wypadków

Rok	Koszty wypadków		
	Ranni	Zabici	Straty
2016	640 903,84	2 119 679,48	20 846,55
2017	660 109,49	2 183 198,84	21 471,25
2018	680 978,15	2 252 218,38	22 150,04
2019	703 098,59	2 325 377,94	22 869,55
2020	725 996,81	2 401 109,85	23 614,36
2021	747 972,20	2 473 789,71	24 329,15
2022	770 103,72	2 546 985,91	25 049,01
2023	791 757,57	2 618 602,29	25 753,34
2024	813 499,75	2 690 510,83	26 460,55
2025	835 307,44	2 762 636,00	27 169,88
2026	857 154,66	2 834 891,93	27 880,50
2027	879 014,52	2 907 189,68	28 591,53
2028	901 563,03	2 981 765,01	29 324,97
2029	924 097,85	3 056 295,07	30 057,95
2030	946 584,63	3 130 666,21	30 789,37
2031	969 008,61	3 204 829,70	31 518,75
2032	991 329,84	3 278 653,34	32 244,79
2033	1 013 505,69	3 351 996,14	32 966,10
2034	1 036 304,47	3 427 399,20	33 707,67
2035	1 058 897,07	3 502 120,36	34 442,54
2036	1 081 246,53	3 576 037,35	35 169,50
2037	1 104 171,04	3 651 856,24	35 915,16
2038	1 126 786,16	3 726 651,86	36 650,75
2039	1 149 943,36	3 803 240,34	37 403,98
2040	1 173 649,99	3 881 645,93	38 175,08
2041	1 196 960,11	3 958 740,14	38 933,29
2042	1 220 791,97	4 037 559,93	39 708,46
2043	1 244 167,53	4 114 870,61	40 468,80
2044	1 267 042,53	4 190 525,73	41 212,85
2045	1 290 386,56	4 267 732,09	41 972,15
2046	1 313 168,33	4 343 078,90	42 713,17
2047	1 339 566,12	4 430 385,07	43 571,81
2048	1 366 530,83	4 519 566,22	44 448,88
2049	1 394 071,92	4 610 653,64	45 344,71
2050	1 422 192,48	4 703 657,57	46 259,38

Źródło: Aktualizacja tablic kosztów jednostkowych do wykorzystania w analizach kosztów i korzyści, CUPT, 30.05.2017

Przeniesienie części ruchu do transportu publicznego skutkuje obniżeniem liczby zabitych i rannych. Zdyskontowana korzyść w całym okresie projekcji wynosi ponad 28,6 mln zł.

Oddziaływania zanieczyszczenia powietrza

W związku ze zmianą pracy przewozowej samochodów osobowych zmieni się również globalny koszt zewnętrzny w postaci emisji zanieczyszczeń. Obliczeń dokonano analogicznie do kosztów eksploatacji, z zastosowaniem odpowiednich wskaźników z NK.

Wartości jednostkowe przytoczone w Niebieskiej Księdze określają wycenę zanieczyszczeń powietrza związanych z transportem w postaci pyłów (PM10, PM2.5), tlenków azotu (NOx), dwutlenku siarki (SO2), lotnych związków organicznych (VOCs) oraz ozonu (O3) jako zanieczyszczenie pośrednie.

Tabela 74: Jednostkowe koszty emisji zanieczyszczeń

Vkm/h	Nawierzchnia zdegradowana		Nawierzchnia nowa (po remoncie / budowie)		Uśrednione stawki	
	LV	HGV	LV	HGV	LV	HGV
0-10	0,175	2,516	0,135	1,793	0,1550 zł	2,1545 zł
11-20	0,156	2,216	0,123	1,617	0,1395 zł	1,9165 zł
21-30	0,139	1,979	0,112	1,480	0,1255 zł	1,7295 zł
31-40	0,126	1,806	0,104	1,383	0,1150 zł	1,5945 zł
41-50	0,116	1,696	0,099	1,326	0,1075 zł	1,5110 zł
51-60	0,109	1,651	0,095	1,309	0,1020 zł	1,4800 zł
61-70	0,105	1,669	0,094	1,332	0,0995 zł	1,5005 zł
71-80	0,104	1,751	0,095	1,395	0,0995 zł	1,5730 zł
81-90	0,106	1,897	0,099	1,497	0,1025 zł	1,6970 zł
91-100	0,111	2,106	0,105	1,640	0,1080 zł	1,8730 zł
101-110	0,119	2,379	0,113	1,822	0,1160 zł	2,1005 zł
111-120	0,131	2,379	0,123	1,822	0,1270 zł	2,1005 zł

Źródło: NK - transport publiczny - sierpień 2015

Zidentyfikowane koszty ekonomiczne zależą od prędkości i kategorii pojazdów, jak również ukształtowania terenu, lokalizacji oraz stanu technicznego drogi. Do analizy przyjęto wskaźniku odpowiadające płaskiemu ukształtowaniu terenu w obszarze miejskim. Do analizy przyjęto wskaźnik będący średnią dla nawierzchni zdegradowanej i nowej, z powodu braku danych o stanie technicznym sieci drogowej.

Kalkulacji dokonano w oparciu o wielkości pojazdów wygenerowane z modelu ruchu, przy zastrzeżeniu że 3% transportu drogowego (z wyłączeniem transportu zbiorowego) stanowią samochody ciężkie, wobec 97% pojazdów lekkich (osobowych i dostawczych). Kalkulację w/w kosztów przeprowadzono oddzielnie dla wariantu bezinwestycyjnego i wariantu inwestycyjnego, osobno dla ruchu lekkiego i ciężkiego.

Ograniczenie ruchu pojazdów na drogach pozytywnie wpływa na koszty zanieczyszczenia powietrza. Zdyskontowana wielkość korzyści w całym okresie prognozy wynosi 1,44 mln zł. Szczegółowe wyliczenia zaprezentowano w załączniku do niniejszego opracowania.

Oddziaływania zmian klimatycznych

W związku ze zmianą pracy przewozowej samochodów osobowych i autobusowych zmieni się również globalny koszt zewnętrzny zmian klimatycznych. Obliczeń dokonano analogicznie do kosztów zanieczyszczenia powietrza zachowując tożsamy rozkład ruchu oraz dobór wskaźników

z NK bazujący na identycznych danych dotyczących obszaru, ukształtowania, czy stanu technicznego nawierzchni. Bazą do określenia redukcji pojazdów na drogach były dane z modelu ruchu.

Tabela 75: Jednostkowe współczynniki zmian klimatu – tCO₂/poj-km – teren płaski

Vkm/h	Nawierzchnia zdegradowana		Nawierzchnia nowa (po remoncie / budowie)		Uśrednione stawki	
	LV	HGV	LV	HGV	LV	HGV
0-10	0,000345	0,001399	0,000267	0,000999	0,000306	0,001199
11-20	0,000307	0,001232	0,000242	0,000900	0,000275	0,001066
21-30	0,000274	0,001101	0,000222	0,000825	0,000248	0,000963
31-40	0,000248	0,001006	0,000206	0,000772	0,000227	0,000889
41-50	0,000228	0,000946	0,000195	0,000741	0,000212	0,000844
51-60	0,000214	0,000921	0,000188	0,000732	0,000201	0,000827
61-70	0,000206	0,000933	0,000186	0,000746	0,000196	0,000840
71-80	0,000204	0,000980	0,000188	0,000783	0,000196	0,000882
81-90	0,000208	0,001063	0,000195	0,000842	0,000202	0,000953
91-100	0,000218	0,001181	0,000206	0,000923	0,000212	0,001052
101-110	0,000235	0,001335	0,000222	0,001027	0,000229	0,001181
111-120	0,000257		0,000242	0,001154	0,000250	0,001154

Źródło: NK - transport publiczny - sierpień 2015

Dodatkowo do analizy zmian klimatycznych zastosowano Niebieską Księgę Sektor Kolejowy do określenia zmian klimatycznych wynikających ze zmiany taboru na trasie PKM ze spalinowych na pojazdy elektryczne.

Tabela 76: Jednostkowa emisja CO₂ przez tabor kolejowy.

Kategoria pociągu	Jednostkowa emisja CO ₂ przez elektryczny pojazd trakcyjny (g CO ₂ /brtkm)	Jednostkowa emisja CO ₂ przez elektryczny pojazd trakcyjny (t CO ₂ /brtkm)	Jednostkowa emisja CO ₂ przez spalinowy pojazd trakcyjny (g CO ₂ /brtkm)	Jednostkowa emisja CO ₂ przez spalinowy pojazd trakcyjny (t CO ₂ /brtkm)
Pasażerski międzyaglomeracyjny	26,841100	0,000027	91,456000	0,000091
Pasażerski międzyregionalny	26,841100	0,000027	91,456000	0,000091
Pasażerski regionalny	29,773300	0,000030	90,917000	0,000091
Towarowy	13,758900	0,000014	31,443600	0,000031

Źródło: Niebieska Księga, Infrastruktura kolejowa, wrzesień 2015 r.

Ograniczenie ruchu pojazdów na drogach, a przede wszystkim zmiana taboru pozytywnie wpływa na koszty oddziaływania zmian klimatycznych. Zdyskontowana wielość korzyści w całym okresie prognozy wynosi 12 mln zł. Szczegółowe wyliczenia zaprezentowano w załączniku do niniejszego opracowania.

Oddziaływania hałasu

Zgodnie z NK obliczenie kosztów oddziaływań hałasu należy przeprowadzić dla wszystkich projektów na obszarach miejskich. Dokonana w niniejszym dokumencie kalkulacja bazuje na metodzie opartej o tzw. krańcowe koszty oddziaływania hałasu, z wykorzystaniem wartości jednostkowych zaprezentowanych w Niebieskiej Księdze. Metoda obliczania kosztów hałasu jest podobna do metody obliczania kosztów oddziaływania zanieczyszczenia powietrza i sporządzona jest w oparciu o dane wygenerowane z modelu ruchu.

Realizacja projektu pozytywnie wpływa na koszty oddziaływania hałasu. Zdyskontowana wielkość korzyści w całym okresie prognozy wynosi 0,289 mln zł. Szczegółowe wyliczenia zaprezentowano w załączniku do niniejszego opracowania.

Podsumowanie i wnioski z analizy kosztów i korzyści

Łączne korzyści z realizacji Projektu po korektach fiskalnych wynoszą ponad 253,3 mln zł. Jak zwykle przy projektach związanych z transportem jedną z głównych korzyści społeczno-ekonomicznych są oszczędności czasu podróży, koszty wypadków i ich następstw oraz oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów.

Tabela 77: Rozkład korzyści ekonomicznych projektu

Rozkład korzyści ekonomicznych	Korzyść w tys. PLN	Udział %
Koszty czasu	143 259 577,73	56,55%
Eksploatacja pojazdów	3 710 537,25	1,46%
Koszty wypadków	28 649 179,66	11,31%
Koszty zanieczyszczeń	1 440 695,37	0,57%
Koszty zmian klimatu	12 009 559,03	4,74%
Koszty hałasu	288 758,71	0,11%
Wartość rezydualna	63 991 562,51	25,26%
Suma	253 349 870,26	100,00%

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie oszacowanych korzyści oraz wyników analizy finansowej dokonano kalkulacji wskaźników efektywności ekonomicznej projektu. Jak zostało to wskazane wcześniej, dla przepływów z analizy finansowej, tj. nakładów inwestycyjnych, kosztów operacyjnych i wartości rezydualnej dokonano korekt fiskalnych, oczyszczając je z transferów i uzyskując wielkości ekonomiczne umożliwiające wyznaczenie efektywności projektu.

Zgodnie z wytycznymi dokonano kalkulacji wskaźników ekonomicznej wartości bieżącej netto projektu (ENPV), ekonomicznej wewnętrznej stopy zwrotu (ERR) oraz wskaźnika B/C.

Tabela 78: Kalkulacja efektywności ekonomicznej projektu

WI	Nakłady inwestycyjne	Koszty operacyjne	Korzyści ekonomiczne	Wartość rezydualna	Suma
2021	-16 151 659,73	0,00	0,00	0,00	-16 151 659,73
2022	-17 455 161,69	0,00	0,00	0,00	-17 455 161,69
2023	-21 600 690,83	0,00	0,00	0,00	-21 600 690,83
2024	0,00	-578 378,15	5 454 908,17	0,00	4 876 530,03
2025	0,00	-578 378,15	6 423 190,91	0,00	5 844 812,76
2026	0,00	-578 378,15	7 293 529,20	0,00	6 715 151,05
2027	0,00	-578 378,15	8 280 366,29	0,00	7 701 988,14
2028	0,00	-578 378,15	9 151 202,76	0,00	8 572 824,62
2029	0,00	-578 378,15	10 044 705,50	0,00	9 466 327,35
2030	0,00	-578 378,15	11 008 904,68	0,00	10 430 526,53
2031	0,00	-578 378,15	11 306 012,79	0,00	10 727 634,65
2032	0,00	-578 378,15	11 708 561,29	0,00	11 130 183,14
2033	0,00	-578 378,15	12 095 996,07	0,00	11 517 617,92
2034	0,00	-11 174 713,97	12 415 508,38	0,00	1 240 794,41
2035	0,00	-578 378,15	12 714 372,14	0,00	12 135 994,00
2036	0,00	-578 378,15	13 464 644,48	0,00	12 886 266,33
2037	0,00	-578 378,15	14 243 987,30	0,00	13 665 609,15
2038	0,00	-578 378,15	15 045 808,65	0,00	14 467 430,50
2039	0,00	-578 378,15	16 222 725,39	0,00	15 644 347,24
2040	0,00	-578 378,15	17 092 572,82	0,00	16 514 194,67
2041	0,00	-578 378,15	17 918 753,58	0,00	17 340 375,43
2042	0,00	-578 378,15	18 773 693,36	0,00	18 195 315,21
2043	0,00	-578 378,15	19 648 192,98	0,00	19 069 814,84
2044	0,00	-578 378,15	20 541 615,05	0,00	19 963 236,90
2045	0,00	-578 378,15	21 464 171,46	0,00	20 885 793,31
2046	0,00	-11 174 713,97	22 405 062,26	0,00	11 230 348,29
2047	0,00	-578 378,15	23 365 452,40	0,00	22 787 074,25
2048	0,00	-578 378,15	24 403 177,69	0,00	23 824 799,54
2049	0,00	-578 378,15	25 448 032,91	0,00	24 869 654,77
2050	0,00	-578 378,15	26 515 023,39	229 348 095,26	255 284 740,50
ENPV	-52 635 563,30	-17 688 537,03	189 358 307,74	63 991 562,51	183 025 769,93
IRR					15,33%
BCR					3,60

Źródło: opracowanie własne

W związku przedstawionymi wyliczeniami należy stwierdzić, iż Projekt kwalifikuje się do wsparcia finansowego ze środków UE. Wskaźnik B/C powyżej wartości „1” jest zgodny z wyliczonymi wartościami ENPV i ERR, które są odpowiednio wyższe od 0 i przekraczające przyjętą stopę dyskontową, co dowodzi zasadności przyznania wsparcia niniejszemu Projektowi

7.3. Analiza finansowa

Zgodnie z wytycznymi Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 poniższa analiza przeprowadzona została w oparciu o metodologię zaprezentowaną w Niebieskiej Księdze Sektor transportu publicznego autorstwa przedstawicieli inicjatywy Jaspers oraz Vademecum Beneficjenta: Analiza kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej wydane przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych.

7.3.1. Przygotowanie danych wejściowych

Analizę finansową przeprowadzono z punktu widzenia Beneficjenta tj. Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A., zarządcy infrastruktury na której realizowana będzie inwestycja. W analizie dokonano określenia rentowności finansowej inwestycji i wkładu krajowego kalkulując wskaźniki NPV/C i NPV/K. Ponadto, z wykorzystaniem metodologii luki w finansowaniu dokonano określenia wysokości wkładu finansowego z funduszy UE oraz przeprowadzono analizę finansowej trwałości projektu.

Główne założenia przyjęte w ramach prowadzonych prac:

- Analizę finansową przeprowadzono dla wybranego wariantu inwestycyjnego projektu,
- Analizę oparto o rzeczywiste przepływy finansowe;
- Analiza wykonana jest w cenach stałych;
- Przyjęto stopę dyskontową w wysokości 4%;
- Analizę finansową sporządzono w oparciu o różnicowy model finansowy, dokonując zestawienia przychodów i kosztów istotnych z punktu widzenia projektu w wariantach bezinwestycyjnym i inwestycyjnym, celem wskazania efektów projektu.
- Analiza przeprowadzona jest w cenach netto,
- Przyjęto 30-letni okres odniesienia, ustalony zgodnie z zaleceniami NK Transport publiczny. Pierwszym rokiem analizy jest rok 2021, będący rokiem rozpoczęcia prac robót budowlanych.

7.3.2. Określenie przepływów finansowych projektu dla okresu odniesienia

Kalkulacji przepływów finansowych dokonano oddzielnie zarządcy infrastruktury oraz organizatora transportu, z uwagi na oddzielne metody szacunku oraz różne ujęcie kwestii podatku VAT.

Eksploatacja i utrzymania infrastruktury

Projekcję kosztów oparto na rzeczywistych danych PKM S.A. Zakłada się, iż w okresie projekcji Spółka będzie funkcjonowała na podobnych zasadach jak ma to miejsce w chwili obecnej i w ujęciu realnym przy takich samych kosztach. Elementem różnicującym są nowe elementy infrastruktury w postaci sieci trakcyjnej oraz dodatkowego przystanku. Koszty funkcjonowania zostały oszacowane w oparciu o dane PKP PLK (sieć trakcyjna) oraz PKM S.A. (przystanek).

Koszt sieci trakcyjnej

Koszt eksploatacji nowej infrastruktury został oszacowany jako iloczyn jednostkowego kosztu utrzymania jednego kilometra sieci trakcyjnej oraz długości nowej infrastruktury.

Koszt utrzymania jednego kilometra trakcji oszacowano na 15 000 złotych, co przekłada się na roczny koszt utrzymania nowej infrastruktury w wysokości 568 755 złotych.

Tabela 79: Sposób obliczenia kosztów eksploatacji

Wyszczególnienie	dane
Jednostkowe koszty operacyjne/km	15 000,00
długość sieci trakcyjnej PKM [km.]	37,92
łącznie koszty operacyjne/rok	568 755,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie cenników PKP PLK S.A.

Koszt odtworzenia nowej infrastruktury obliczono przy założeniu konieczności poniesienia nakładów odtworzeniowych co 12 lat w wysokości 50% odpisów amortyzacyjnych. Założenie to konsultowane było z inżynierami specjalizującymi się w energetyce trakcyjnej oraz zarządzającymi infrastrukturą kolejową (w tym przystankami).

Koszt utrzymania nowego przystanku osobowego.

Koszt utrzymania przystanku oszacowano poprzez określenie kosztów operacyjnych generowanych przez wszystkie przystanki położone przy linii kolejowej nr 248 w latach poprzednich oraz obliczenie średnich kosztów operacyjnych w przeliczeniu na jeden przystanek osobowy.

Tabela 80: średni koszt operacyjny przystanków

koszty operacyjne generowane przez przystanki	koszty wliczane do stawki	liczba przystanków	średni koszt w przeliczeniu na jeden przystanek
2015 (wrzesień - grudzień)	717 448,30	8	89 681,04
2016	1 382 043,55	8	172 755,44

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PKM S.A.

Ponieważ linia PKM została uruchomiona we wrześniu 2015 roku, koszty operacyjne dla roku 2015 są niepełne, w związku z tym jako referencyjne przyjęto koszty operacyjne z roku 2016.

Koszt odtworzenia nowej infrastruktury obliczono przy założeniu konieczności poniesienia nakładów odtworzeniowych co 12 lat w wysokości 50% odpisów amortyzacyjnych.

Koszt odtworzenia istniejącej infrastruktury określono w następujący sposób:

- 300 000 zł rocznie na odtworzenie budynków, lokali i obiektów inżynierii lądowej i wodnej,
- 300 000 zł rocznie na odtworzenie urządzeń technicznych i maszyn,
- 40 000 zł rocznie na odtworzenie środków transportu,
- 20 000 zł rocznie na odtworzenie pozostałych środków trwałych.

Do oszacowania tych kosztów posłużyły służby techniczne spółki określające ekonomiczną użyteczność poszczególnych elementów infrastruktury pozostającej w gestii PKM S.A.

Poniżej zaprezentowano wyniki kalkulacji kosztów dla wariantu bezinwestycyjnego i inwestycyjnego.

Przychody spółki

Przychody operacyjne Spółki gwarantowane są z trzech podstawowych źródeł:

- opłaty dostępowej
- dotacji podmiotowej
- przychodów z pozostałej działalności

Tabela 81: Przychody PKM S.A. w roku 2016

Przychody	2016
Przychody PKM jako zarządcy	19 869 679,90
Przychody z opłaty dostępowej	7 212 157,71
Przychody z dotacji podmiotowej	12 519 999,57
Przychody z pozostałej działalności - dzierżawa, usługi geodezyjne	137 522,62

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PKM S.A.

Opłata dostępową kalkulowana jest w oparciu o koszty możliwe do zaliczenia na poczet utrzymania infrastruktury i prowadzenia ruchu kolejowego, zgodnie z przepisami obowiązującego prawa. Pozostałe koszty pokrywane są z dotacji podmiotowej, czyli corocznej wpłaty od organu założycielskiego Spółki - Samorządu Województwa Pomorskiego. Dodatkowo Spółka odnotowuje wpływy komercyjne z dzierżawy, czy usług geodezyjnych, jednak stanowią one margines działalności Spółki.

Dodatkowo Spółka otrzymuje dokapitalizowania na pokrycie wykupu obligacji wyemitowanych na realizację inwestycji budowy linii kolejowej 248 i 253 zrealizowanej w poprzedniej perspektywie finansowej.

Realizacja projektu wiąże się ze zwiększeniem kosztów funkcjonowania, które przełożą się na stawkę opłaty dostępowej, którą następnie będą obciążani przewoźnicy. W oparciu o wielkości pasażerokilometrów i liczbę zatrzymań oraz stawkę jednostkową przewozów pasażerskich oraz jednostkową opłatę za korzystanie z peronów PKM obliczono przychód z opłaty dostępowej. Zapewnia on częściowe pokrycie dodatkowych kosztów. Pozostałe przewidziane są do sfinansowania w ramach dotacji podmiotowej.

W odpowiedzi na decyzję Prezesa UTK z 7 lipca 2017 r. o niezatwierdzeniu cennika na lata 2017/2018 PKM przestała po opracowaniu nowego projektu cennika do ponownego zatwierdzenia. Po zrealizowaniu inwestycji, nastąpi wzrost opłaty podstawowej o część stawki zależnej od trakcji pociągu §21 ust. 12 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie udostępniania infrastruktury kolejowej (Dz. U. z 2017 r. poz. 755.). W zakresie wybudowania stacji pasażerskiej Firoga, przychody udostępniania stacji pasażerskiej jako obiektu infrastruktury usługowej ulegną zwiększeniu proporcjonalnie o jedną stację pasażerską. Samo wybudowanie stacji pasażerskiej Firoga nie wpłynie bezpośrednio na wartość stawki za udostępnienie infrastruktury usługowej.

Do wyliczenia przyjmuje się:

- a) Roczne koszty udostępniania sieci trakcyjnej
- b) Planowana praca eksploatacyjna dla pociągów prowadzonych trakcją elektryczną

Wartość rezydualna

Wartość rezydualna obliczona została metodą dochodową w oparciu o korzyści roku ostatniego i średnie skorygowane koszty z okresu dla 12 lat okresu żywotności ekonomicznej wykraczające poza okres referencyjnych.

Tabela 82: Kalkulacja wartości rezydualnej

Rok	Przychody	Koszty	Suma
2051	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2052	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2053	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2054	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2055	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2056	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2057	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2058	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2059	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2060	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2061	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
2062	282 140,21	-1 747 810,14	-1 465 669,94
NPV			-13 755 420,45

Źródło: opracowanie własne

W związku z tym, iż kalkulacja taka przyjmuje wartość ujemną, przyjmuje się iż wartość rezydualna wynosi 0.

7.3.3. Obliczenie wskaźników finansowych

Dla wnioskowanej inwestycji dokonano kalkulacji wskaźników rentowności finansowej:

- finansowa wartość bieżąca netto z inwestycji (FNPV/C)
- finansowa stopa zwrotu z inwestycji (FRR/C),
- finansowa wartość bieżąca netto z kapitału (FNPV/K)
- finansowa stopa zwrotu z kapitału (FRR/K)

Do kalkulacji zastosowano różnicowe przepływy pieniężne określone zgodnie z opisaną powyżej metodologią.

Tabela 83: Ustalenie wysokości wskaźników finansowej rentowności inwestycji

WI	Przychody	Nakłady inwestycyjne	Koszty	Wartość rezydualna	Suma
2021	0,00	-19 459 831,00	0,00	0,00	-19 459 831,00
2022	0,00	-21 030 315,29	0,00	0,00	-21 030 315,29
2023	0,00	-26 024 928,71	0,00	0,00	-26 024 928,71
2024	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2025	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2026	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2027	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2028	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2029	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2030	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2031	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2032	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2033	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2034	282 140,21	0,00	-14 326 556,37	0,00	-14 044 416,16
2035	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2036	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2037	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2038	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2039	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2040	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2041	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2042	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2043	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2044	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2045	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24

2046	282 140,21	0,00	-14 326 556,37	0,00	-14 044 416,16
2047	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2048	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2049	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2050	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
FNPV/C	4 259 645,62	-63 742 797,54	-24 449 848,40	0,00	-83 933 000,33
FRR/C					nieokreślone

Źródło: opracowanie własne

W przypadku wskaźników rentowności kapitału zastosowano przepływy pieniężne tożsame jak podczas kalkulowania rentowności projektu, z zastrzeżeniem iż nakłady inwestycyjne pomniejszone są o wysokość wnioskowanej dotacji, odzwierciedlając tym samym wielkość zainwestowanego kapitału krajowego.

Tabela 84: Ustalenie wysokości wskaźników finansowej rentowności zainwestowanego kapitału

WI	Przychody	Wkład inwestora	Koszty	Wartość rezydualna	Suma
2021	0,00	-3 207 570,90	0,00	0,00	-3 207 570,90
2022	0,00	-3 266 789,79	0,00	0,00	-3 266 789,79
2023	0,00	-3 937 739,30	0,00	0,00	-3 937 739,30
2024	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2025	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2026	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2027	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2028	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2029	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2030	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2031	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2032	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2033	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2034	282 140,21	0,00	-14 326 556,37	0,00	-14 044 416,16
2035	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2036	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2037	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2038	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2039	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2040	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2041	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2042	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2043	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2044	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2045	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2046	282 140,21	0,00	-14 326 556,37	0,00	-14 044 416,16
2047	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24

2048	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2049	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
2050	282 140,21	0,00	-741 510,44	0,00	-459 370,24
FNPV/K	4 259 645,62	-9 989 376,26	-24 449 848,40	0,00	-30 179 579,05
FRR/K					nieokreślone

Źródło: opracowanie własne

Obliczone wskaźniki rentowności wskazują, iż projekt ten, podobnie jak większość z obszaru transportu publicznego nie jest w stanie sam się sfinansować. Zarówno wskaźniki dla całej inwestycji, jak i dla zainwestowanego kapitału wykazują negatywne salda, co oznacza, iż projekt może ubiegać się o dofinansowanie z funduszy UE.

7.3.4. Określenie wysokości wkładu finansowego z funduszy UE

Dla określenia właściwego dofinansowania ze środków UE wykorzystano metodę w luki w finansowaniu, polegającą na określeniu dochodowości projektu i ograniczaniu wysokości dofinansowania do poziomu niezbędnego z punktu przepływów finansowych inwestycji.

Tabela 85: Ustalenie wysokości luki w finansowaniu

Główne elementy i parametry		Wartość niezdykt.	Wartość dyktowana
Okres odniesienia (lata)	30		
Finansowa stopa dyktowana (%)	4%		
Łączny koszt inwestycji (w PLN, Niedyktowany)		-66 515 075	
Łączny koszt inwestycji (w PLN, dyktowany)			-63 742 798
Wartość rezydualna (w PLN, niedyktowana)		0	
Wartość rezydualna (w PLN, dyktowana)			0
Dochody (w PLN, dyktowane)			4 259 646
Koszty operacyjne (w PLN, dyktowane)			24 449 848
Dochód netto = dochody - koszty operacyjne + wartość rezydualna			Nie dotyczy
Wydatki kwalifikowane		66 515 075	63 742 798
Luka w finansowaniu (%)		100,00%	

Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzona analiza wskazuje, iż rozpatrywany projekt nie ma potencjału do generowania dochodu netto, z uwagi na to, iż w całym okresie analizy koszty przewyższają przychody operacyjne. Z uwagi na powyższe nie ma możliwości kalkulacji luki w finansowaniu, a projekt może aplikować o maksymalne dopuszczalne dokumentacją programową wsparcie.

7.3.5. Źródła finansowania projektu

W kolejnym etapie analizy ustalono wielkość kosztów kwalifikowalnych w poszczególnych latach, wraz z wyszczególnieniem podatku VAT.

Tabela 86: Ustalenie wielkości kosztów kwalifikowanych

Kwalifikowalność	2017	2018	2019	2020
Koszty kwalifikowane netto	88 500,00	2 493 828,25	329 771,46	708 405,21
VAT	20 355,00	573 580,50	75 847,44	75 223,65
koszty niekwalifikowane netto	61 000,00	207 000,00	0,00	31 525,00
VAT	14 030,00	47 610,00	0,00	7 250,75
Koszty projektu netto	149 500,00	2 700 828,25	329 771,46	739 930,21
VAT	34 385,00	621 190,50	75 847,44	82 474,40
Całkowite koszty projektu	183 885,00	3 322 018,75	405 618,89	822 404,61

Kwalifikowalność	2021	2022	2023	łącznie
Koszty kwalifikowane netto	17 416 123,51	22 985 275,86	28 567 595,71	72 589 500,00
VAT	3 780 223,22	5 032 036,43	6 315 969,93	15 873 236,16
koszty niekwalifikowane netto	40 000,00	132 050,00	40 000,00	511 575,00
VAT	9 200,00	30 371,50	9 200,00	117 662,25
Koszty projektu netto	17 456 123,51	23 117 325,86	28 607 595,71	73 101 075,00
VAT	3 789 423,22	5 062 407,93	6 325 169,93	15 990 898,41
Całkowite koszty projektu	21 245 546,73	28 179 733,79	34 932 765,64	89 091 973,41

Źródło: opracowanie własne

Przyjęto założenie, iż zgodnie z ustaloną na etapie analizy luką w finansowaniu możliwe będzie ubieganie się o maksymalną kwotę dotacji w wysokości 85% kosztów kwalifikowanych. Oznacza to wsparcie dla projektu na poziomie ponad 61,7 mln zł. Pozostałe środki, w kwocie ok. 27,4 mln zł (w tym podatek VAT w wysokości 16,0 mln zł) zapewnione zostaną przez Beneficjenta.

Tabela 87: Źródła finansowania projektu

Źródła finansowania	2017	2018	2019	2020
PKM	108 660,00	1 202 264,74	125 313,15	220 260,19
w tym VAT	34 385,00	621 190,50	75 847,44	82 474,40
POIiŚ	75 225,00	2 119 754,01	280 305,74	602 144,42
Suma	183 885,00	3 322 018,75	405 618,89	822 404,61

Źródła finansowania	2021	2022	2023	łącznie
PKM	6 441 841,75	8 642 249,25	10 650 309,29	27 390 898,43
w tym VAT	3 789 423,22	5 062 407,87	6 325 169,93	15 990 898,41
PoliŚ	14 803 704,98	19 537 484,48	24 282 456,35	61 701 075,00
Suma	21 245 546,73	28 179 733,73	34 932 765,64	89 091 973,41

Źródło: opracowanie własne

7.3.6. Trwałość finansowa

Trwałość projektu przygotowano w trzech ujęciach:

- 1) Trwałość Beneficjenta z realizacją projektu
- 2) Trwałość Projektu
- 3) Trwałość organizatora przewozów

Trwałość Beneficjenta

Za utrzymanie trwałości projektu odpowiedzialny będzie beneficjent Pomorska Kolej Metropolitalna S.A., który zabezpieczy fundusze na utrzymanie efektów projektu.

Na sesji Sejmiku Województwa Pomorskiego w dniu 19 czerwca 2017 roku do Wieloletniej Prognozy Finansowej Województwa Pomorskiego wprowadzono zadanie będące przedmiotem niniejszego Studium Wykonalności, ujmując środki na dokapitalizowanie spółki w kwocie 10 milionów złotych, w podziale na: 5 mln w roku 2021 oraz 5 mln w roku 2022.

Do Wieloletniej Prognozy Finansowej województwa pomorskiego wpisane jest również zadanie „Pomorska Kolej Metropolitalna S.A. - dokapitalizowanie oraz dofinansowanie kosztów działalności zarządcy infrastruktury kolejowej – Funkcjonowanie Pomorskiej Kolei Metropolitalnej SA jako zarządcy infrastruktury kolejowej” dzięki czemu zapewnione jest bieżące utrzymanie infrastruktury.

Walne Zgromadzenie Pomorskiej Kolei Metropolitalnej S.A. podjęło uchwałę, wyrażającą zgodę na przeznaczenie będących w dyspozycji PKM S.A. środków własnych w wysokości 1,4 mln złotych na zabezpieczenie wkładu własnego do projektu.

W toku prac przygotowano sprawozdania finansowe Beneficjenta dowodzące jego zdolności finansowej do przeprowadzenia inwestycji.

Trwałość projektu

Trwałość Projektu zaprezentowano w oparciu o przepływy finansowe wskazane w analizie finansowej. Projekt nie ma zdolności do samofinansowania, a jego trwałość jest gwarantowana środkami wnioskodawcy, które przeznacza ze zakumulowanych nadwyżek. Wykonalność tego rozwiązania zagwarantowana jest zaprezentowaną w poprzednim punkcie kalkulacją przepływów Beneficjenta uwzględniającą wszelkie wydatki związane z projektem.

Tabela 88: Trwałość projektu

CF	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Zysk netto	0	0	0	0	0	0	0	-815 976	-815 976	184 024	184 024	184 024	184 024	184 024	184 024	184 024	184 024	-913 143
Korekty razem	0	0	0	0	0	0	0	845 997	370 501	370 501	370 501	370 501	370 501	370 501	370 501	370 501	370 501	1 467 668
Amortyzacja	0	0	0	0	0	0	0	2 470 008	2 470 008	2 470 008	2 470 008	2 470 008	2 470 008	2 470 008	2 470 008	2 470 008	2 470 008	3 567 175
Zmiana stanu należności	0	0	0	0	0	0	0	-83 300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmiana stanu zobowiązań krótkoterminowych, z wyjątkiem pożyczek i kredytów	0	0	0	0	0	0	0	558 796	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne netto z działalności operacyjnej	0	0	0	0	0	0	0	30 021	-445 475	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525
Nakłady inwestycyjne	-149 500	-2 700 828	-329 771	-739 930	-17 456 124	-23 117 326	-28 607 596	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13 585 046
Wpływy netto z wydania udziałów (emisji akcji) i innych instrumentów kapitałowych oraz dopłat do kapitału	0	0	0	0	5 000 000	5 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dotacja POiŚ	75 225	2 119 754	280 306	602 144	14 803 705	19 537 484	24 282 456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne netto, razem	-74 275	-581 074	-49 466	-137 786	2 347 581	1 420 159	-4 325 139	30 021	-445 475	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	-13 030 521
Środki Beneficjenta na pokrycie deficytu	74 275	581 074	49 466	137 786	0	0	557 399	0	415 454	0	0	0	0	0	0	0	0	8 594 322
Środki pieniężne na początek okresu	0	0	0	0	0	2 347 581	3 767 740	0	30 021	0	554 525	1 109 050	1 663 575	2 218 100	2 772 624	3 327 149	3 881 674	4 436 199
Środki pieniężne na koniec okresu	0	0	0	0	2 347 581	3 767 740	0	30 021	0	554 525	1 109 050	1 663 575	2 218 100	2 772 624	3 327 149	3 881 674	4 436 199	0

CF	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Zysk netto	-427 303	-427 303	-427 303	-427 303	-427 303	-427 303	-427 303	-427 303	-427 303	-427 303	-427 303	-752 772	-681 984	-681 984	-681 984	-681 984
Korekty razem	981 828	981 828	981 828	981 828	981 828	981 828	981 828	981 828	981 828	981 828	981 828	1 307 297	1 236 509	1 236 509	1 236 509	-10 261 173
Amortyzacja	3 081 335	3 081 335	3 081 335	3 081 335	3 081 335	3 081 335	3 081 335	3 081 335	3 081 335	3 081 335	3 081 335	2 002 844	1 530 924	1 530 924	1 530 924	1 530 924
Zmiana stanu należności	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmiana stanu zobowiązań krótkoterminowych, z wyjątkiem pożyczek i kredytów	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11 497 682
Przepływy pieniężne netto z działalności operacyjnej	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	-10 943 157
Nakłady inwestycyjne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13 585 046	0	0	0	0
Wpływy netto z wydania udziałów (emisji akcji) i innych instrumentów kapitałowych oraz dopłat do kapitału	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dotacja POiŚ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne netto, razem	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	554 525	-13 030 521	554 525	554 525	554 525	-10 943 157
Środki Beneficjenta na pokrycie deficytu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 930 747	0	0	0	9 279 582
Środki pieniężne na początek okresu	0	554 525	1 109 050	1 663 575	2 218 100	2 772 624	3 327 149	3 881 674	4 436 199	4 990 724	5 545 249	6 099 774	0	554 525	1 109 050	1 663 575
Środki pieniężne na koniec okresu	554 525	1 109 050	1 663 575	2 218 100	2 772 624	3 327 149	3 881 674	4 436 199	4 990 724	5 545 249	6 099 774	0	554 525	1 109 050	1 663 575	0

Źródło: opracowanie własne

Trwałość organizatora przewozów

Wieloletnia Prognoza Finansowa jest projekcją możliwości finansowych jednostki samorządu terytorialnego uwzględniającą wskaźniki makroekonomiczne, poziom zadłużenia, prognozę dochodów i wydatków, oraz prognozę przychodów i rozchodów. Trwałość projektu została zaprezentowana za pomocą wyniku budżetowego (różnica pomiędzy dochodami a wydatkami) oraz wskaźników zadłużenia dla beneficjenta. Ustawa o finansach publicznych z dnia 27 sierpnia 2009 r. (Dz. U. 2009 nr 157, p.1240, art. 243) wprowadziła w życie od 2014 r. indywidualny wskaźnik zadłużenia JST, obliczany jako relacja nadwyżki operacyjnej powiększonej o dochody ze sprzedaży majątku do całkowitych dochodów budżetu w trzech poprzednich latach, która nie może przekroczyć kosztów obsługi zobowiązań samorządu do dochodów ogółem budżetu na dany rok budżetowy. Maksymalny dopuszczalny wskaźnik spłaty z art. 243 ustawy o finansach publicznych (Uofp) stanowi prawą stronę nierówności o której mowa w przytoczonej Uofp, natomiast dotychczasowy wskaźnik obsługi zadłużenia stanowi lewą stronę nierówności i musi być mniejszy równy od maksymalnego dopuszczalnego wskaźnika spłaty.

Poniżej przedstawiona została prognoza na lata 2017-2031 dotycząca dochodów, wydatków oraz indywidualnych wskaźników zadłużenia:

- Wskaźnik planowanej łącznej kwoty spłaty zobowiązań, o której mowa w art. 243 ust. 1 ustawy do dochodów, po uwzględnieniu zobowiązań związku współtworzonego przez jednostkę samorządu terytorialnego oraz po uwzględnieniu ustawowych wyłączeń przypadających na dany rok;
- Dopuszczalny wskaźnik spłaty zobowiązań określony w art. 243 ustawy, po uwzględnieniu ustawowych wyłączeń, obliczony w oparciu o plan 3 kwartału roku poprzedzającego pierwszy rok prognozy (wskaźnik ustalony w oparciu o średnią arytmetyczną z 3 poprzednich lat).

Przedstawienie danych ma na celu wskazanie zdolności finansowych Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego na poniesienie nakładów inwestycyjnych na projekt, tj. dodatniego wyniku budżetowego oraz większego dopuszczalnego wskaźnika spłaty zobowiązań od wskaźnika planowanej łącznej kwoty spłaty zobowiązań.

Zgodnie z uchwałą Uchwałą nr 1221/284/17 Zarządu Województwa Pomorskiego z dnia 14 listopada 2017 roku o przyjęciu projektu uchwały w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej, Województwo Pomorskie w 2018 roku zanotuje ujemny wynik budżetowy rzędu 79,5 mln zł, który zostanie pokryty z kredytów, pożyczek lub emisji papierów wartościowych (104 748 141,00). Wynik ten nie przełoży się na niespełnienie wskaźnika spłaty zobowiązań (margines bezpieczeństwa na poziomie ponad 6 p.p.). Kredyty, pożyczki lub też emisje papierów wartościowych pokryją także ujemny wynik budżetowy w 2019 (9,6 mln zł).

Tabela 89: Wybrane dane z WPF Województwa Pomorskiego w latach 2018 - 2024 (tys. zł)

		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
A	Dochody	1 156 642,7	890 436,6	763 877,6	679 942,9	658 632,7	653 775,9	600 074,5
	bieżące	704 195,1	679 954,1	678 706,9	657 055,5	645 408,2	643 306,5	600 074,5
	majątkowe	452 447,5	210 482,6	85 170,7	22 887,4	13 224,6	10 469,4	0,0
B	Wydatki	1 236 390,8	900 036,6	727 877,6	643 942,9	622 632,7	615 603,4	554 519,5
C	bieżące	617 934,0	570 302,0	563 992,7	536 147,8	521 628,3	518 740,9	473 837,0
D	majątkowe	618 456,8	329 734,6	163 884,9	107 795,1	101 004,5	96 862,6	80 682,5
E	Wynik budżetu	-79 748,1	-9 600,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	38 172,5	45 555,0
F	Przychody budżetu	104 748,1	34 600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G	Rozchody budżetu	25 000,0	25 000,0	36 000,0	36 000,0	36 000,0	38 172,5	45 555,0
H	Kwota długu	327 779,4	336 939,7	300 500,0	264 500,0	228 500,0	190 327,5	144 772,5
	Wskaźnik planowanej łącznej kwoty spłaty zobowiązań	3,39%	4,74%	7,02%	7,59%	7,54%	7,62%	9,15%
	Dopuszczalny wskaźnik spłaty zobowiązań	10,36%	8,31%	9,28%	12,07%	15,45%	17,66%	18,86%
	Informacja o spełnieniu spłaty wskaźnika zobowiązań	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK

Źródło: Uchwała nr 1221/284/17 Zarządu Województwa Pomorskiego z dnia 14 listopada 2017 roku o przyjęciu projektu uchwały w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej Województwa Pomorskiego

Tabela 90: Wybrane dane z WPF Województwa Pomorskiego w latach 2025 - 2032 (tys. zł)

		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
A	Dochody	600 074,5	600 074,5	600 074,5	600 074,5	600 074,5	600 074,5	600 074,5	600 074,5
	bieżące	600 074,5	600 074,5	600 074,5	600 074,5	600 074,5	600 074,5	600 074,5	600 074,5
	majątkowe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	Wydatki	560 424,5	580 424,5	587 924,5	587 924,5	587 924,5	587 924,5	587 924,5	560 424,5
C	bieżące	472 241,4	470 985,9	470 182,4	469 574,9	468 967,4	468 359,9	467 752,4	472 241,4
D	majątkowe	88 183,1	109 438,6	117 742,1	118 349,6	118 957,1	119 564,6	120 172,1	88 183,1
E	Wynik budżetu	39 650,0	19 650,0	12 150,0	12 150,0	12 150,0	12 150,0	12 150,0	39 650,0
F	Przychody budżetu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G	Rozchody budżetu	39 650,0	19 650,0	12 150,0	12 150,0	12 150,0	12 150,0	12 150,0	39 650,0

H	Kwota długu	105 122,5	85 472,5	73 322,5	61 172,5	49 022,5	36 872,5	24 722,5	105 122,5
	Wskaźnik planowanej łącznej kwoty spłaty zobowiązań	7,75%	4,08%	2,70%	2,60%	2,50%	2,40%	2,29%	7,75%
	Dopuszczalny wskaźnik spłaty zobowiązań	19,79%	20,46%	21,28%	21,49%	21,64%	21,75%	21,85%	19,79%
	Informacja o spełnieniu wskaźnika spłaty zobowiązań	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK

Źródło: Uchwała nr 1221/284/17 Zarządu Województwa Pomorskiego z dnia 14 listopada 2017 roku o przyjęciu projektu uchwały w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej Województwa Pomorskiego

Prognoza finansowa potwierdza zachowanie, przy przyjętych założeniach, podstawowych parametrów bezpieczeństwa finansowego projektu. Prognoza wskazuje także na spełnienie wskaźnika spłat zobowiązań określony w art. 243 ust.1 ustawy o finansach publicznych. Dopuszczalny wskaźnik spłaty jest wyższy od wskaźnika planowanej łącznej kwoty spłaty zobowiązań, a różnica między nimi waha się w przedziale od 2,2 do 19,5 p.p, widoczny jest więc brak długofalowego zagrożenia wpływającego na finansowanie projektu.

W wykazie przedsięwzięć do WPF w wydatkach bieżących znajdują się takie pozycje wpływające na trwałość finansowa jak:

- Rekompensata dla Operatora świadczącego usługi w zakresie publicznego transportu zbiorowego na liniach komunikacyjnych obejmujących w części infrastrukturę zarządzaną przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. z wyłączeniem rekompensaty równej kosztom dostępu do infrastruktury Rekompensaty dla Operatora z wyłączeniem kosztów za dostęp do infrastruktury PKM S.A.,
- Rekompensata dla Operatora świadczącego usługi w zakresie publicznego transportu zbiorowego na liniach komunikacyjnych obejmujących w części infrastrukturę zarządzaną przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. obejmująca koszty dostępu do infrastruktury - Rekompensata dla Operatora obejmująca koszty dostępu do infrastruktury PKM S.A.,
- Dotowanie kolejowych przewozów pasażerskich - Organizowanie publicznego transportu zbiorowego na liniach kolejowych.

Szczegółowe dane dla analizowanych przedsięwzięć wskazano w poniższej tabeli

Tabela 91: Wydatki na przedsięwzięcia WPF Województwa Pomorskiego w latach 2017 – 2021

	Łączne nakłady finansowe	Limit 2017	Limit 2018	Limit 2019	Limit 2020	Limit 2021
Rekompensata dla Operatora świadczącego usługi w zakresie publicznego transportu zbiorowego na liniach komunikacyjnych obejmujących w części infrastrukturę zarządzaną przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. z wyłączeniem rekompensaty równej kosztom dostępu do infrastruktury Rekompensaty dla Operatora z wyłączeniem kosztów za dostęp do infrastruktury PKM S.A.,	252 496 053	22 350 000	22 680 000	22 970 000	23 280 000	23 600 000
Rekompensata dla Operatora świadczącego usługi w zakresie publicznego transportu zbiorowego na liniach komunikacyjnych obejmujących w części infrastrukturę zarządzaną przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. obejmująca koszty dostępu do infrastruktury - Rekompensata dla Operatora obejmująca koszty dostępu do infrastruktury PKM S.A.,	105 939 719	7 330 000	10 590 000	10 860 000	11 130 000	11 410 000
Dotowanie kolejowych przewozów pasażerskich - Organizowanie publicznego transportu zbiorowego na liniach kolejowych	134 833 645	28 507 001	28 831 500	26 156 500	500 000	0

Źródło: uchwała nr 394/XXXVII/17 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 31 lipca 2017 roku w sprawie zmiany Wieloletniej Prognozy Finansowej Województwa Pomorskiego na lata 2017 – 2031 Województwo Pomorskie

Tabela 92: Wydatki na przedsięwzięcia WPF Województwa Pomorskiego w latach 2022 – 2026

	Limit 2022	Limit 2023	Limit 2024	Limit 2025	Limit 2026	Limit zobowiązań
Rekompensata dla Operatora świadczącego usługi w zakresie publicznego transportu zbiorowego na liniach komunikacyjnych obejmujących w części infrastrukturę zarządzaną przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. z wyłączeniem rekompensaty równej kosztom dostępu do infrastruktury Rekompensaty dla Operatora z wyłączeniem kosztów za dostęp do infrastruktury PKM S.A.,	24 410 000	25 190 000	26 480 000	0	0	190 960 000
Rekompensata dla Operatora świadczącego usługi w zakresie publicznego transportu zbiorowego na liniach komunikacyjnych obejmujących w części infrastrukturę zarządzaną przez Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. obejmująca koszty dostępu do infrastruktury - Rekompensata dla Operatora obejmująca koszty dostępu do infrastruktury PKM S.A.,	11 690 000	11 980 000	12 280 000	0	0	87 270 000
Dotowanie kolejowych przewozów pasażerskich - Organizowanie publicznego transportu zbiorowego na liniach kolejowych	0	0	0	0	0	83 995 001

Źródło: uchwała nr 394/XXXVII/17 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 31 lipca 2017 roku w sprawie zmiany Wieloletniej Prognozy Finansowej Województwa Pomorskiego na lata 2017 – 2031 Województwo Pomorskie

Na sesji Sejmiku Województwa Pomorskiego w dniu 19 czerwca 2017 roku do Wieloletniej Prognozie Finansowej Województwa Pomorskiego wprowadzono zadanie będące przedmiotem niniejszego Studium Wykonalności, ujmując środki na dokapitalizowanie spółki w kwocie 10 milionów złotych, w podziale na: 5 mln w roku 2021 oraz 5 mln w roku 2022.

Finansowanie podatku VAT: Spółka ma doświadczenie w prowadzeniu i rozliczaniu inwestycji infrastrukturalnych, w tym odzyskiwaniu zapłaconego podatku VAT. Proces ten zajmuje zazwyczaj ok. 3 miesiące. Biorąc pod uwagę okres realizacji inwestycji oraz prognozy płynności spółki planuje się pomostowe finansowanie podatku VAT ze środków własnych spółki.

7.4. Analiza wrażliwości i ryzyka

7.4.1. Analiza wrażliwości

Analizę wrażliwości przeprowadzono w oparciu o metodologię zaprezentowaną w Niebieskiej Księdze sektor transportu publicznego. Analizę przeprowadzono poprzez zmianę pojedynczego parametru (zmiennej badanej), przy pozostałych parametrach niezmiennych. To pozwoliło każdorazowo określić wpływ tej zmiany na wskaźniki IRR i NPV (odpowiednio dla analizy ekonomicznej i finansowej). Zmiany procentowe stosowane były wobec wartości bezwzględnych (nie przyrostowych) danych parametrów wariantu inwestycyjnego oraz odpowiednich wartości bezwzględnych dla wariantu bezinwestycyjnego.

Analiza wrażliwości w pierwszym etapie posłużyła identyfikacji tzw. zmiennych krytycznych, tj. tych zmiennych, których zmiany, których zmiana wartości o $\pm 1\%$ powoduje zmianę wartości ENPV czy FNPV o więcej, niż $\pm 1\%$.

Tabela 93: Analiza zmiennych krytycznych

Wyszczególnienie	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR
wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%
zmiana poziomu ruchu pas. o -1%	-83 933 000	nieokreślone	183 951 868	15,38%
odchylenie po zmianie	0,00%	n/d	0,51%	-0,05%
wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%
zmiana nakładów inwestycyjnych o +1%	-84 570 428	nieokreślone	182 499 414	15,23%
odchylenie po zmianie	-0,76%	n/d	0,29%	0,10%
wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%
zmiana kosztów operacyjnych o +1%	-84 177 499	nieokreślone	182 814 199	15,32%
odchylenie po zmianie	-0,29%	n/d	0,12%	0,01%
wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%
zmiana wartości jedn. czasu o -1%	-83 933 000	nieokreślone	181 047 516	15,25%
odchylenie po zmianie	0,00%	n/d	1,08%	0,08%

wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%
zmiana dochodów projektu o -1%	-83 975 597	nieokreślone	183 025 770	15,33%
odchylenie po zmianie	-0,05%	n/d	0,00%	0,00%

Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzona analiza wskazuje, iż wśród badanych zmiennych jednostkowe koszty czasu stanowią czynnik krytyczny ze względu na wskaźnik ENPV. Odchylenie zanotowano na poziomie 1,08%.

W kolejnym kroku określono progowe zmiany analizowanych czynników, przy których wartości NPV osiągają wartość zero. Badanie zmian progowych dokonano dla tych samych czynników, dla których przeprowadzono badanie zmiennych krytycznych. Jego wyniki przedstawiają się następująco:

- Poziom ruchu pasażerskiego - przy zmianie o 298% FNPV/C osiąga wartość zero,
- Nakłady inwestycyjne - przy wzroście o 448% ENPV osiąga wartość zero,
- Koszty operacyjne i utrzymania - przy zmianie o -197% FNPV/C osiąga wartość zero,
- Zmiana wartości jedn. czasu - przy spadku do 7% ENPV osiąga wartość zero.
- Dochody projektu - przy zmianie o 1829% FNPV osiąga wartość zero.

Powyższe wskaźniki wskazują, iż wartości progowe są bardzo wysokie, co sprawia, iż ryzyka dla wskazanych czynników należy uznać za niewielkie.

W kolejnym kroku dokonano badania wrażliwości na skokowe zmiany jednego wskaźnika a następnie scenariusze łączące kilka wskaźników. Analizie ryzyka poddano następujące scenariusze:

- Ruch pasażerski -15% i nakłady inwestycyjne +15%
- Ruch pasażerski -15% i koszty operacyjne i utrzymania +15%
- OPEX +15% and CAPEX +15%
- Ruch pasażerski -15%, nakłady inwestycyjne +15% i koszty operacyjne i utrzymania +15% i globalne zróżnicowanie ekonomicznych kosztów jednostkowych -15%
- Dochody projektu -15% i nakłady inwestycyjne +15%
- Dochody projektu -15% i koszty operacyjne i utrzymania +15%
- Ruch pasażerski ±15%, ±25%
- Nakłady inwestycyjne ±15%, ±25%
- Koszty operacyjne i utrzymania ±15%, ±25%
- Jednostkowe koszty czasu ±15%, ±25%
- Dochody projektu ±15%, ±25% Badania czynników dokonano osobno dla analizy ekonomicznej oraz finansowej.

Analiza wrażliwości

Ruch pasażerski					
Proc. wartości bazowej	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K

75%	-83 933 000	nieokreślone	206 178 222	16,48%	-30 179 579
85%	-83 933 000	nieokreślone	196 917 241	16,02%	-30 179 579
115%	-83 933 000	nieokreślone	169 134 299	14,62%	-30 179 579
125%	-83 933 000	nieokreślone	159 873 318	14,15%	-30 179 579
Procentowa zmiana w zmiennej					
Proc. wartości bazowej	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K
75%	0,000%	brak	12,6%	7,5%	0,0%
85%	0,000%	brak	7,6%	4,5%	0,0%
115%	0,000%	brak	-7,6%	-4,6%	0,0%
125%	0,000%	brak	-12,6%	-7,7%	0,0%

Nakłady inwestycyjne ±15%, ±25%					
Proc. wartości bazowej	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K
75%	-67 997 301	nieokreślone	196 184 661	18,43%	-27 682 235
85%	-74 371 581	nieokreślone	190 921 104	17,02%	-28 681 173
115%	-93 494 420	nieokreślone	175 130 435	13,99%	-31 677 985
125%	-99 868 700	nieokreślone	169 866 879	13,24%	-32 676 923
Procentowa zmiana w zmiennej					
Proc. wartości bazowej	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K
75%	19,0%	brak	7,2%	20,2%	8,3%
85%	11,4%	brak	4,3%	11,0%	5,0%
115%	-11,4%	brak	-4,3%	-8,7%	-5,0%
125%	-19,0%	brak	-7,2%	-13,6%	-8,3%

Koszty operacyjne i utrzymania ±15%, ±25%					
Proc. wartości bazowej	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K
75%	-77 820 538	nieokreślone	188 315 033	15,58%	-24 067 117
85%	-80 265 523	nieokreślone	186 199 328	15,48%	-26 512 102
115%	-87 600 478	nieokreślone	179 852 212	15,17%	-33 847 056
125%	-90 045 462	nieokreślone	177 736 507	15,07%	-36 292 041
Procentowa zmiana w zmiennej					
Proc. wartości bazowej	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K
75%	7,3%	brak	2,9%	1,7%	20,3%
85%	4,4%	brak	1,7%	1,0%	12,2%
115%	-4,4%	brak	-1,7%	-1,0%	-12,2%
125%	-7,3%	brak	-2,9%	-1,7%	-20,3%

Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.) ±15%, ±25%					
Proc. wartości bazowej	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K
75%	-83 933 000	nieokreślone	133 569 431	13,17%	-30 179 579
85%	-83 933 000	nieokreślone	153 351 967	14,06%	-30 179 579
115%	-83 933 000	nieokreślone	212 699 573	16,52%	-30 179 579
125%	-83 933 000	nieokreślone	232 482 109	17,29%	-30 179 579

Procentowa zmiana w zmiennej					
Proc. wartości bazowej	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K
75%	0,0%	brak	-27,0%	-14,1%	0,0%
85%	0,0%	brak	-16,2%	-8,3%	0,0%
115%	0,0%	brak	16,2%	7,8%	0,0%
125%	0,0%	brak	27,0%	12,8%	0,0%

Dochody projektu (związane z biletami i inne) ±15%, ±25%					
Proc. wartości bazowej	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K
75%	-84 997 912	nieokreślone	183 025 770	15,33%	-31 244 490
85%	-84 571 947	nieokreślone	183 025 770	15,33%	-30 818 526
115%	-83 294 053	nieokreślone	183 025 770	15,33%	-29 540 632
125%	-82 868 089	nieokreślone	183 025 770	15,33%	-29 114 668
Procentowa zmiana w zmiennej					
Proc. wartości bazowej	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K
75%	-1,3%	brak	0,0%	0,0%	-3,5%
85%	-0,8%	brak	0,0%	0,0%	-2,1%
115%	0,8%	brak	0,0%	0,0%	2,1%
125%	1,3%	brak	0,0%	0,0%	3,5%

Analiza scenariuszy

Poza wrażliwością poszczególnych wskaźników, w ramach prac nad projektem przygotowano również scenariuszową analizę wskaźników zakładającą jednoczesną zmianę kilku wskaźników. Doboru zmiennych i odchylen dokonano w oparciu o wskazanie Niebieskiej Księgi.

Źródło: opracowanie własne

Tabela 94: Wyniki analizy scenariuszy

Wyszczególnienie	FNPV/C	FRR/C	ENPV	ERR	FNPV/K
wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%	-30 179 579
Ruch pasażerski -15% i nakłady inwestycyjne +15%	-93 494 420	nieokreślone	189 021 907	14,63%	-31 677 985
odchylenie po zmianie	-11,39%	n/d	3,28%	4,57%	-4,96%
wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%	-30 179 579
Ruch pasażerski -15% i koszty operacyjne i utrzymania +15%	-87 600 478	nieokreślone	193 743 683	15,87%	-33 847 056
odchylenie po zmianie	-4,37%	n/d	5,86%	3,54%	-12,15%
wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%	-30 179 579
OPEX +15% and CAPEX +15%	-97 161 897	nieokreślone	171 956 878	13,85%	-35 345 463
odchylenie po zmianie	-15,76%	n/d	6,05%	9,63%	-17,12%
wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%	-30 179 579

Ruch pasażerski -15%, nakłady inwestycyjne +15% i koszty operacyjne i utrzymania +15% i globalne zróżnicowanie ekonomicznych kosztów jednostkowych -15%	-97 161 897	nieokreślone	145 240 377	12,83%	-35 345 463
odchylenie po zmianie	-15,76%	n/d	20,64%	16,29%	-17,12%
wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%	-30 179 579
Dochody projektu -15% i nakłady inwestycyjne +15%	-94 133 367	nieokreślone	175 130 435	13,99%	-32 316 932
odchylenie po zmianie	-12,15%	n/d	4,31%	8,70%	-7,08%
wartość bazowa	-83 933 000	nieokreślone	183 025 770	15,33%	-30 179 579
Dochody projektu -15% i koszty operacyjne i utrzymania +15%	-88 239 424	nieokreślone	179 852 212	15,17%	-34 486 003
odchylenie po zmianie	-5,13%	n/d	1,73%	1,01%	-14,27%

Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzona analiza scenariuszy dowodzi, iż nawet niekorzystna kombinacja, przy odchyleniu o 15% nie powoduje istotnych zmian wskaźników rentowności ekonomicznej i finansowej. Wskaźniki te nie osiągają w żadnym momencie wartości progowych. Projekt zachowuje rentowność ekonomiczną oraz wykazuje brak rentowności finansowej w każdym scenariuszu.

7.4.2. Analiza ryzyka

Analiza ryzyka w ramach niniejszego Projektu została sporządzona w oparciu o wytyczne przedstawione w dokumencie „Analiza kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków UE, Vademecum Beneficjenta” oraz na podstawie Rozporządzenia wykonawczego komisji (UE) 2015/207 z dnia 20 stycznia 2015 r i „Niebieskiej Księgi – sektor kolejowy – infrastruktura kolejowa”.

Analiza ryzyka została zaprezentowana w podziale na cztery etapy: identyfikacja czynników ryzyka, analiza jakościowa ryzyka, działania zaradcze oraz monitorowanie ryzyka, które zostały szczegółowo przedstawione w niniejszym podrozdziale.

Identyfikacja czynników ryzyka:

Identyfikacja obszarów ryzyka oraz ich uszczegółowienie wykonano metodą „burzy mózgów” na spotkaniach całego zespołu projektowego. Poziomy możliwości występowania zagrożeń uzgodniono zespołowo. W ramach niniejszego Projektu czynniki ryzyka, które mogłyby mieć wpływ na Projekt zostały zidentyfikowane na podstawie Niebieskiej Księgi oraz Rozporządzenia wykonawczego komisji(UE) 2015/207. Poniżej przedstawiono zidentyfikowane ryzyka wraz z określeniem statusu ryzyk i uzasadnieniem statusu ryzyk nieaktywnych. Ryzyka zidentyfikowane jako aktywne zostaną przeanalizowane na dalszych etapach analizy jakościowej ryzyka.

Tabela 95: Identyfikacja czynników ryzyka

Kategoria ryzyka	Czynniki ryzyka	Status ryzyka	Uzasadnienie dla ryzyk nieaktywnych
Ryzyka popytowe	Poziom ruchu niższy, niż prognozowany	Aktywne	Nie dotyczy
	Wdrożenie niezbędnych projektów pokrewnych (np. budowy połączeń lub przetarg na nowy tabor) lub mierniki towarzyszące (np. polityka parkingowa, ceny wykonania (egzekwowanie)- nie ma miejsc lub opóźnienie	Aktywne	Nie dotyczy
Ryzyka związane z projektowaniem	Niedostateczne wizje lokalne i inwentaryzacja	Aktywne	Nie dotyczy
	Niedoszacowanie kosztu projektowania	Aktywne	Nie dotyczy
	Błędy w projektowaniu	Aktywne	Nie dotyczy
Ryzyka administracyjne	Opóźnienia w uzyskiwaniu pozwoleń na realizację inwestycji (np. na budowę)	Aktywne	Nie dotyczy
	Opóźnienia związane z podłączeniem do sieci dystrybucyjnych	Aktywne	Nie dotyczy
	Opóźnienia w uzyskiwaniu decyzji środowiskowych	Aktywne	Nie dotyczy
	Opóźnienia w usuwaniu kolizji z sieciami dystrybucyjnymi	Aktywne	Nie dotyczy
Ryzyka związane z nabyciem gruntów	Koszty gruntów wyższe, niż planowane	Nieaktywne	Realizacja Projektu nie wiąże się z wykupem gruntów a tym samym nieaktywne są ryzyka z tym związane (zarówno wykup gruntów jak i opóźnienia w realizacji procedur z nim związane)
	Opóźnienia w realizacji procedur		
Ryzyka związane z zamówieniami	Opóźnienia w realizacji procedur	Aktywne	Nie dotyczy
Ryzyka związane z wykonaniem robót	Przekroczenie budżetu nakładów inwestycyjnych	Aktywne	Nie dotyczy
	Ryzyka geologiczne (nieoczekiwane niekorzystne warunki gruntowe, osunięcia terenu, itp.)	Aktywne	Nie dotyczy

	Ryzyka klimatyczne (mrozy, powódzie, itp.)	Aktywne	Nie dotyczy
	Ryzyka archeologiczne (wykopaliska)	Aktywne	Nie dotyczy
	Ryzyka związane z wykonawcą (bankructwo, brak wystarczających zasobów, itp.)	Aktywne	Nie dotyczy
Ryzyka operacyjne	Przekroczenie budżetu kosztów operacyjnych	Aktywne	Nie dotyczy
	Ryzyka klimatyczne (mrozy, powódzie, itp.)	Aktywne	Nie dotyczy
Ryzyka regulacyjne	Zmiany w przepisach prawnych dotyczących ochrony środowiska	Aktywne	Nie dotyczy
Ryzyka finansowe	Dostępność środków krajowych na finansowanie nakładów inwestycyjnych	Aktywne	Nie dotyczy
	Dostępność środków krajowych na finansowanie kosztów operacyjnych	Aktywne	Nie dotyczy
	Wzrost kosztów finansowania	Aktywne	Nie dotyczy
Ryzyka zarządcze	Małe możliwości zarządzania przez Beneficjenta	Aktywne	Nie dotyczy
Ryzyka polityczne	Protesty społeczne	Nieaktywne	W ramach wcześniejszych faz Projektu przeprowadzone zostały konsultacje społeczne w terminie od września 2010 roku do lutego 2011 roku. W ramach konsultacji odbyły się dwie serie spotkań informacyjnych z mieszkańcami oraz ponad dwieście mniejszych prezentacji projektu podczas spotkań z radami osiedli, przedstawicielami wspólnot oraz podczas indywidualnych kontaktów z zainteresowanymi mieszkańcami.
	Polityczne zmiany priorytetów inwestycyjnych	Aktywne	Nie dotyczy
Inne ryzyka	Ryzyko braku elektryfikacji linii 201	Aktywne	Nie dotyczy

Źródło: opracowanie własne.

Analiza jakościowa ryzyka:

Analiza ryzyka została zaprezentowana w ujęciu jakościowym, które polega na ocenie prawdopodobieństwa wystąpienia danego czynnika oraz wielkości jego wpływu na Projekt.

W celu określenia poziomu ryzyka zidentyfikowanych czynników konieczna jest macierz poziomu ryzyka. Poziom ryzyka jest kombinacją dwóch czynników: prawdopodobieństwa i siły oddziaływania. Im wyższy poziom ryzyka, tym konieczne jest przeprowadzenie intensywniejszych działań zaradczych mających na celu obniżenie jego poziomu. Przedstawiona poniżej tabela definiuje poziom ryzyka w zależności od poziomu prawdopodobieństwa i siły oddziaływania.

Rysunek 53: Macierz ryzyka

		wpływ				
		1	2	3	4	5
prawdopodobieństwo	A	niskie	niskie	niskie	niskie	średnie
	B	niskie	niskie	średnie	średnie	wysokie
	C	niskie	średnie	średnie	wysokie	wysokie
	D	niskie	średnie	wysokie	bardzo wysokie	bardzo wysokie
	E	średnie	wysokie	bardzo wysokie	bardzo wysokie	bardzo wysokie

Źródło: CBA Guide 2014

Macierz pozwala na wstępnie planowania reakcji na ryzyko. W zależności od poziomu ryzyka stosujemy różne strategie w projekcie. Poniższa tabela przedstawia poziomy ryzyka, które można określić na podstawie macierzy wraz z reakcjami na ryzyko.

Tabela 96: Działania zaradcze w zależności od lokalizacji ryzyka na matrycy

wpływ/ prawdopodobieństwo	1	2	3	4	5
A	zapobieganie lub ograniczanie		ograniczanie		
B					
C					
D	zapobieganie		zapobieganie i ograniczanie		
E					

Źródło: CBA Guide 2014

Dla każdego z ryzyk określonych jako aktywne podczas identyfikacji czynników ryzyka zostały przedstawione następujące informacje:

- Przyczynę występowania ryzyka,
- Skutki,
- Podmiot zarządzający ryzykiem,
- Fazę Projektu, którego dotyczy ryzyko,
- Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka (skala: A-bardzo niskie, B-niskie, C-średnie, D-wysokie, E-bardzo wysokie),
- Siłę oddziaływania ryzyka (w skali pięciostopniowej (1-brak wpływu na projekt, 2 – mały wpływ, 3 – umiarkowany wpływ, 4 – poziom krytyczny, 5 – poziom katastroficzny),
- Poziom ryzyka, będący wynikiem prawdopodobieństwa i siły oddziaływania,
- Strategię zarządzania ryzykiem,
- Środki ograniczające wpływ ryzyk,
- Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka.

Tabela 97: Charakterystyka ryzyk

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka popytowe
Kategoria ryzyka	Poziom ruchu niższy, niż prognozowany
Przyczyna	Przyczyną występowania ryzyka może być niedoszacowanie wartości podróży wynikające z błędnie przyjętych danych wejściowych (założenia prognozy ruchu).
Skutek	Skutkiem źle oszacowanej analizy popytu może być błędne określenie korzyści ekonomicznych Projektu oraz mniejsze przychody wynikające z realizacji projektu niż założono na etapie fazy operacyjnej.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (nie) Faza operacyjna (tak)
Prawdopodobieństwo	Średnie (C)
Siła oddziaływania	Umiarkowany wpływ (3)

Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Rzetelnie przygotowana analiza popytu, wykonana przez doświadczonego wykonawcę z uwzględnieniem wszystkich czynników istotnych z punktu widzenia realizacji projektu.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka popytowe
Kategoria ryzyka	Wdrożenie niezbędnych projektów pokrewnych (np. budowy połączeń lub przetarg na nowy tabor) lub mierniki towarzyszące (np. polityka parkingowa, ceny wykonania (egzekwowanie)- nie ma miejsc lub opóźnienie
Przyczyna	Projektem pokrewnym w przypadku niniejszego projektu jest zakup elektrycznego zespołów trakcyjnych, przyczyną opóźnienia we wdrożeniu tego projektu może być np. opóźnienia związane z zamówieniami publicznymi.
Skutek	Skutkiem wskazanego ryzyka będzie opóźnienie w korzystaniu z nowo powstałej infrastruktury dotyczącej elektryfikacji linii kolejowej.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Organizator przewozu
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (nie) Faza operacyjna (tak)
Prawdopodobieństwo	Średnie (C)
Siła oddziaływania	Umiarkowany wpływ (3)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Podmiotem odpowiedzialnym za zapewnienie taboru dla zelektryfikowanej linii kolejowej jest organizator przewozów.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
------------------	------------------------

Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z projektowaniem
Kategoria ryzyka	Niedostateczne wizje lokalne i inwentaryzacja
Przyczyna	Zbyt krótki termin przeznaczony na realizację zadania (projektowania)
Skutek	Błędy w dokumentacji technicznej, niepełne ujęcie wszystkich niezbędnych elementów do realizacji inwestycji
Podmiot zarządzający ryzykiem	Wykonawca
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysoki (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Zapisy umów, odnoszące się do kwestii objętych tym ryzykiem, wybór rzetelnego wykonawcy usług, uwzględnienie w harmonogramie odpowiedniego czasu koniecznego na wykonanie prac projektowych
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z projektowaniem
Kategoria ryzyka	Niedoszacowanie kosztu projektowania
Przyczyna	Określenie nakładów koniecznych do poniesienia na prace związane z projektowaniem poniżej stawek rynkowych
Skutek	Niedoszacowanie kosztu projektowania może spowodować unieważnienie przetargu ze względu na zbyt wysokie ceny ofertowe, co wpłynie przesuniecie w harmonogramie oraz na zwiększenie kosztu całkowitego Projektu.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (nie) Faza operacyjna (nie)

Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysoki (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Przyjęcie wartości kosztów projektowania zgodnie ze stawkami występującymi na rynku. Poprzedzenie określenia kosztów projektowania analizą rynku.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z projektowaniem
Kategoria ryzyka	Błędy w projektowaniu
Przyczyna	Wybór niewiarygodnego wykonawcy, niedostateczne wizje lokalne oraz niepoprawnie przeprowadzone inwentaryzacje
Skutek	Konieczność naniesienia poprawek w dokumentacji technicznej oraz możliwe opóźnienia w realizacji inwestycji
Podmiot zarządzający ryzykiem	Wykonawca
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (nie) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysoki (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Wybór wiarygodnego wykonawcy, zawarcie odpowiednich zapisów w umowie z wykonawcą, obligujących do usunięcia wszelkich błędów w projektowaniu, kary umowne, ograniczające opóźnienia w realizacji inwestycji
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
------------------	------------------------

Nazwa ryzyka	Ryzyka administracyjne
Kategoria ryzyka	Opóźnienia w uzyskiwaniu pozwoleń na realizację inwestycji (np. na budowę)
Przyczyna	Błędy w złożonej dokumentacji oraz konieczność jej poprawy, niepoprawnie przygotowany harmonogram inwestycji (błędnie oszacowany czas niezbędny do uzyskania pozwolenia na budowę)
Skutek	Opóźnienia w harmonogramie Projektu, przesunięcie w czasie realizacji inwestycji.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (nie) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysoki (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Założenie odpowiedniej rezerwy czasowej w harmonogramie w związku z możliwym do wystąpienia opóźnieniem w uzyskaniu pozwoleń na realizację inwestycji.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka administracyjne
Kategoria ryzyka	Opóźnienia związane z podłączeniem do sieci dystrybucyjnych
Przyczyna	Przyczyną wystąpienia ryzyka mogą być opóźnienia wynikające ze zbyt późnego złożenia dokumentów do dystrybutora sieci, błędnie określony harmonogram projektu.
Skutek	Opóźnienia w harmonogramie Projektu, opóźnienia w rozpoczęciu etapu eksploatacji Projektu
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)

Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysoki (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Założenie w harmonogramie prac zapasu czasu na ewentualne wydłużanie się czasu koniecznego na podłączenie do sieci dystrybucyjnych dla projektu, spowodowane opóźnieniami w realizacji procedur
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka administracyjne
Kategoria ryzyka	Opóźnienia z uzyskiwaniu decyzji środowiskowych
Przyczyna	Przyczyną wystąpienia ryzyka mogą być opóźnienia wynikające ze zbyt późnego złożenia niezbędnych dokumentów do uzyskania decyzji środowiskowych
Skutek	Opóźnienia w harmonogramie projektu
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysoki (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Założenie w harmonogramie prac zapasu czasu na ewentualne przedłużanie się uzyskiwania decyzji środowiskowych dla projektu, spowodowane opóźnieniami w realizacji procedur
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
------------------	------------------------

Nazwa ryzyka	Ryzyka administracyjne
Kategoria ryzyka	Opóźnienia w usuwaniu kolizji z sieciami dystrybucyjnymi
Przyczyna	Zbyt późne uzgodnienia z gestorami sieci dystrybucyjnych, opóźnienia w harmonogramie inwestycji.
Skutek	Opóźnienia w harmonogramie projektu
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysoki (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Założenie w harmonogramie prac zapasu czasu na ewentualne przedłużanie się uzyskiwania pozwoleń.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z zamówieniami
Kategoria ryzyka	Opóźnienia w realizacji procedur
Przyczyna	Opóźnienia w przygotowaniu dokumentacji przetargowej, zmiany przepisów prawnych dotyczących zamówień publicznych.
Skutek	Opóźnienia w harmonogramie projektu, przesunięcie w czasie realizacji inwestycji.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysoki (4)

Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Założenie w harmonogramie prac zapasu czasu na ewentualne przedłużanie się realizacji projektu, spowodowane opóźnieniami w realizacji procedur
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z wykonaniem robót
Kategoria ryzyka	Przekroczenie budżetu nakładów inwestycyjnych
Przyczyna	Złe oszacowanie kosztów inwestycji, wzrost zakresu projektu, nieoszacowanie kosztów wszystkich elementów Projektu
Skutek	Wzrost kosztów finansowych Projektu a tym samym zwiększenie wartości wkładu własnego beneficjenta, wydłużenie okresu realizacji Projektu
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Średnie (C)
Siła oddziaływania	Poziom krytyczny (4)
Poziom ryzyka	Wysokie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Oszacowanie kosztów inwestycji w oparciu o aktualne dane rynkowe oraz uwzględnienie w nich wszystkich elementów projektu
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z wykonaniem robót
Kategoria ryzyka	Ryzyka geologiczne (nieoczekiwane niekorzystane warunki gruntowe, osunięcia terenu, itp.)

Przyczyna	Brak odpowiednio przygotowanego terenu pod inwestycję, wystąpienie gwałtownych zjawisk pogodowych tj. ulewne deszcze.
Skutek	Wydłużenie okresu realizacji Projektu oraz wzrost kosztów inwestycji w związku z koniecznością usunięcia osunięć terenu
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Średnie (C)
Siła oddziaływania	Poziom krytyczny (4)
Poziom ryzyka	Wysokie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Założenie w harmonogramie prac zapasu czasu na ewentualne przedłużanie się realizacji Projektu z powodu złych warunków pogodowych. Zastosowana technologia realizacji inwestycji uwzględnia lokalne warunki klimatyczne.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z wykonaniem robót
Kategoria ryzyka	Ryzyka klimatyczne (opady, mrozy, zmiany temperatury, itp.)
Przyczyna	Zmiana klimatu wpływająca na efekty projektu. Do zmian klimatu zaliczyć można m.in. rosnącą liczbę klęsk żywiołowych związanych ze zjawiskami pogodowymi.
Skutek	Wydłużenie okresu realizacji inwestycji w skutek występujących niekorzystnych zjawisk pogodowych
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Średnie (C)
Siła oddziaływania	Poziom krytyczny (4)

Poziom ryzyka	Wysokie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Założenie w harmonogramie prac zapasu czasu na ewentualne przedłużanie się realizacji Projektu z powodu złych warunków pogodowych. Zastosowana technologia realizacji inwestycji uwzględnia lokalne warunki klimatyczne.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z wykonaniem robót
Kategoria ryzyka	Ryzyka archeologiczne
Przyczyna	Odkrycie na terenie przeprowadzanych robót budowlanych przedmiotów cennych pod względem archeologicznym
Skutek	Wstrzymanie robót budowlanych, znaczne opóźnienia w harmonogramie
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysokie (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Założenie w harmonogramie prac zapasu czasu na ewentualne przedłużanie się realizacji Projektu z powodu znaleziska archeologicznego.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z wykonaniem robót
Kategoria ryzyka	Ryzyka związane z wykonawcą (bankructwo, brak wystarczających zasobów, itp.)

Przyczyna	Przyczyna leżąca po stronie wykonawcy np. zła kondycja finansowa, sytuacja uniemożliwiająca zrealizowania przedmiotu Projektu tj. brak środków bądź zasobów.
Skutek	Wydłużenie okresu realizacji Projektu, znaczne opóźnienia w harmonogramie, zwiększenie kosztów projektu, możliwa konieczność ponownego przeprowadzenia procesu wyboru wykonawcy.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Średnie (C)
Siła oddziaływania	Poziom krytyczny (4)
Poziom ryzyka	Wysokie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Wybór wiarygodnego wykonawcy pod względem jakości i doświadczenia w wykonywaniu podobnych zadań. Zabezpieczenie ryzyka opóźnień w oddaniu inwestycji do eksploatacji poprzez wprowadzenie do umowy z wykonawcą klauzuli dotyczących kar umownych
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka operacyjne
Kategoria ryzyka	Przekroczenie budżetu kosztów operacyjnych
Przyczyna	Założenia kosztów operacyjnych na etapie przygotowania projektu na zbyt niskim poziomie bądź nieuwzględnienie wszystkich kategorii kosztów operacyjnych.
Skutek	Zwiększenie kosztów operacyjnych projektu, niższa efektywność projektu, większe koszty konieczne do poniesienia przez Beneficjenta.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (nie) Faza operacyjna (tak)

Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysokie (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Uwzględnienie wszystkich kategorii kosztów na etapie przygotowania projektu z przyjęciem rynkowych kosztów jednostkowych.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka operacyjne
Kategoria ryzyka	Ryzyka klimatyczne (mrozy, powódzie, itp.)
Przyczyna	Zmiana klimatu wpływająca na efekty projektu. Do zmian klimatu zaliczyć można m.in. rosnącą liczbę klęsk żywiołowych związanych ze zjawiskami pogodowymi.
Skutek	Konieczność częstszego dokonywania przeglądów oraz napraw, możliwość szybszego uszkodzenia się bądź zużywania taboru.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (nie) Faza operacyjna (tak)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Poziom krytyczny (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Zakup nowoczesnego taboru, którego parametry dostosowywane są do zmieniających się warunków klimatycznych możliwych do wystąpienia w obrębie obszaru oddziaływania przedsięwzięcia.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Wykonawca

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
------------------	------------------------

Nazwa ryzyka	Ryzyka regulacyjne
Kategoria ryzyka	Zmiany w przepisach prawnych dotyczących ochrony środowiska
Przyczyna	Konieczność zaostrzenia przepisów prawnych dotyczących ochrony środowiska bądź ich rozbudowanie o dodatkowe wymagania
Skutek	Konieczność dostosowania inwestycji do zmieniających się przepisów z zakresu ochrony środowiska oraz spełnienia dodatkowych wymagań koniecznych do spełnienia zarówno na etapie przygotowania Projektu jak i na etapie jego wdrażania.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Wysoki (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Śledzenie zmian w prawie dot. ochrony środowiska oraz zmian w koniecznych do spełnienia wymaganiach, które mogą wpłynąć na możliwość realizacji inwestycji oraz bieżące dostosowywanie Projektu do tych zmian
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	IZ

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka finansowe
Kategoria ryzyka	Dostępność środków krajowych na finansowanie nakładów inwestycyjnych
Przyczyna	Ryzyka związane z finansowaniem mogą wynikać z trudności niektórych beneficjentów ze zgromadzeniem środków na wkład własny, bądź większym nakładem koniecznym do poniesienia na zapewnienie wkładu własnym niż szacowano to na etapie przygotowania projektu (np. spowodowane zwiększeniem wartości bądź zakresu Projektu).
Skutek	Ograniczone możliwości w zapewnieniu wkładu własnego przez Beneficjenta bądź konieczność poniesienia wyższych nakładów.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (tak)

	Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Poziom krytyczny (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Określenie wartości projektu na podstawie danych rynkowych z zapewnieniem rezerwy na nieprzewidziane wydatki.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Wyszczególnienie	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka finansowe
Kategoria ryzyka	Dostępność środków krajowych na finansowanie kosztów operacyjnych
Przyczyna	Wyższe koszty operacyjne konieczne do poniesienia na etapie eksploatacji Projektu niż oszacowano to na etapie przygotowania,
Skutek	Konieczność zapewnienia przez beneficjenta zwiększonych kosztów operacyjnych, ewentualne trudności z pokryciem kosztów operacyjnych przez beneficjenta.
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (nie) Faza operacyjna (tak)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Poziom krytyczny (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Przeprowadzenie analizy kosztów operacyjnych na podstawie realnych, rynkowych stawek z uwzględnieniem wszystkich rodzajów kosztów.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Pole	Zakres wartości danych
------	------------------------

Nazwa ryzyka	Ryzyka finansowe
Kategoria ryzyka	Wzrost kosztów finansowania
Przyczyna	Wyższa stopa procentowa niż zakładano to na początkowym etapie realizacji inwestycji
Skutek	Zwiększenie kosztów kredytu zaciągniętego na pokrycie wkładu własnego przez Beneficjenta a tym samym wyższy wkład własny niż zakładano na
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak/nie) Faza wdrożenia (tak/nie) Faza operacyjna (tak/nie)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Poziom krytyczny (4)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczania
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Zabezpieczenie się w umowie kredytowej przed wzrostem oprocentowania kredytu
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Kredytodawca

Pole	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka zarządcze
Kategoria ryzyka	Małe możliwości zarządzania przez Beneficjenta
Przyczyna	Ryzyko to może wynikać np. z braku doświadczenia wśród niektórych beneficjentów w realizacji projektów dofinansowanych ze środków Unii Europejskiej oraz
Skutek	Problemy na etapie operacyjnym z rozliczeniem projektu
Podmiot zarządzający ryzykiem	Beneficjent
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (nie) Faza wdrożenia (nie) Faza operacyjna (tak)
Prawdopodobieństwo	Bardzo niskie (A)
Siła oddziaływania	Umiarkowany wpływ (3)

Poziom ryzyka	Niskie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczanie
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Beneficjent PKP SKM posiada bardzo duże doświadczenie w realizacji podobnych projektów, dlatego elementem ograniczającym to ryzyko jest zaangażowanie do zespołu osób mających doświadczenie w zarządzaniu podobnymi Projektami
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Pole	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Ryzyka polityczne
Kategoria ryzyka	Polityczne zmiany priorytetów inwestycyjnych
Przyczyna	Zmiany zapisów w Programach Operacyjnych
Skutek	Brak możliwości pozyskania dofinansowania z zewnętrznych źródeł, konieczność poniesienia kosztów całkowitych projektu ze środków własnych
Podmiot zarządzający ryzykiem	IZ
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (nie) Faza operacyjna (nie)
Prawdopodobieństwo	Bardzo niskie (A)
Siła oddziaływania	Poziom katastroficzny (5)
Poziom ryzyka	Średnie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczanie
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Projekt zgodny jest ze wszystkimi obecnie występującymi wytycznymi dla priorytetu inwestycyjnego 5.2., do środków ograniczających ryzyko zaliczyć można m.in. ciągłe dostosowywanie projektu do aktualizowanych wytycznych oraz bieżące śledzenie zmian następujących w zapisach Programów Operacyjnych.
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent

Pole	Zakres wartości danych
Nazwa ryzyka	Inne ryzyka

Kategoria ryzyka	Ryzyko braku elektryfikacji linii 201
Przyczyna	Opóźnienia w realizacji projektu komplementarnego jakim jest elektryfikacja linii 201, bądź brak jej elektryfikacji.
Skutek	Brak możliwości wykorzystania elektrycznego zespołu trakcyjnego na linii PKM, konieczność ciągłego wykorzystywania taboru spalinowego.
Podmiot zarządzający ryzykiem	PKP PLK S.A.
Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	Faza przygotowania (tak) Faza wdrożenia (tak) Faza operacyjna (tak)
Prawdopodobieństwo	Niskie (B)
Siła oddziaływania	Poziom katastroficzny (5)
Poziom ryzyka	Wysokie
Strategia zarządzania ryzykiem	Ograniczanie
Środki ograniczające wpływ ryzyka	Prawdopodobieństwo wystąpienia tego ryzyka jest niewielkie w celu jego minimalizacji niezbędna jest ścisła współpraca pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za realizację obu Projektów
Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka	Beneficjent/ PKP PLK S.A.

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie przedstawionych powyżej informacji zidentyfikowano poziomy ryzyka zgodnie z matrycą ryzyka. Kolejna tabela przedstawia liczbę zidentyfikowanych ryzyk dla poszczególnych poziomów ryzyka.

Poziom ryzyka	Liczba zidentyfikowanych ryzyk
niskie	1
średnie	18
wysokie	5
bardzo wysokie	0

Działania zaradcze

Wśród wszystkich analizowanych powyżej ryzyk aktywnych zidentyfikowano pięć ryzyk o wysokim poziomie, tj. ryzyka związane z wykonaniem robót – przekroczenie budżetu nakładów inwestycyjnych, ryzyka geologiczne (nieoczekiwane niekorzystane warunki gruntowe, osunięcia terenu, itp.), ryzyka klimatyczne (opady, mrozy, zmiany temperatury, itp.), ryzyka związane z wykonawcą (bankructwo, brak wystarczających zasobów, itp.) oraz ryzyko braku elektryfikacji linii 201.

W kolejnej tabeli przedstawiono ryzyka zidentyfikowane jako wysokie, wraz z oszacowaniem dla nich rezydualnego poziomu ryzyka

Tabela 98: Najważniejsze ryzyka Projektu

Lp.	Ryzyko	Reakcja na ryzyko z oszacowaniem ryzyka rezydualnego
1	Przekroczenie budżetu nakładów inwestycyjnych	W celu minimalizacji tego ryzyka Beneficjent w budżecie projektu założył bezpieczny poziom rezerwy na nieprzewidziane wydatki. Dla zadania dotyczącego budowy przystanku Gdańsk Firoga został sporządzony szacunek cenowy w poziomie cen II kwartału 2017 roku. Poziom ryzyka rezydualnego: Szacuje się, iż po zastosowaniu środków ograniczających ryzyko prawdopodobieństwo jego wystąpienia zmniejszy się ze średniego na niskie a tym samym poziom analizowanego ryzyka zmniejszy się z wysokiego do średniego.
2	Ryzyka geologiczne (nieoczekiwane niekorzystane warunki gruntowe, osunięcia terenu, itp.)	W celu minimalizacji tego ryzyka konieczne jest zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń, które zminimalizują prawdopodobieństwo wystąpienia tego ryzyka, Beneficjent na podstawie swoich dotychczasowych doświadczeń podejmie odpowiednie działania mające na celu jak największą eliminację tego ryzyka. Poziom ryzyka rezydualnego: Szacuje się, iż po zastosowaniu środków ograniczających ryzyko prawdopodobieństwo jego wystąpienia zmniejszy się ze średniego na niskie a tym samym poziom analizowanego ryzyka zmniejszy się z wysokiego do średniego.
3	Ryzyka klimatyczne (opady, mrozy, zmiany temperatury, itp.)	Zarówno na etapie przygotowania Projektu jak i na etapie jego eksploatacji brane pod uwagę będą rozwiązania mające na celu zmniejszenie siły oddziaływania tego ryzyka. Zastosowane zostaną konstrukcje odporne będą na zmiany klimatu m.in. planuje się zastosowanie materiałów (konstrukcji) wytrzymałych na temperaturę. Dodatkowo wszystkie elementy konstrukcyjne wiaty zostaną zaprojektowane na wyjątkowe obciążenie śniegiem oraz możliwość występowania wyjątkowych zasp śnieżnych. Poziom ryzyka rezydualnego: Szacuje się, iż po zastosowaniu środków ograniczających ryzyko prawdopodobieństwo jego wystąpienia zmniejszy się ze średniego na niskie a tym samym poziom analizowanego ryzyka zmniejszy się z wysokiego do średniego.
4	Ryzyka związane z wykonawcą (bankructwo, brak wystarczających zasobów, itp.)	Wykonawcy będą wybierani w formie oferty publicznej. W celu minimalizacji tego ryzyka podczas wyboru wykonawcy, zastosowane zostaną kryteria wyboru mające na celu minimalizację tego ryzyka. Możliwe jest zastosowanie odpowiednich zapisów umowy zabezpieczających beneficjenta przed tym ryzykiem. Poziom ryzyka rezydualnego: Szacuje się, iż po zastosowaniu środków ograniczających ryzyko prawdopodobieństwo jego wystąpienia zmniejszy się ze średniego na niskie, a siła oddziaływania z poziomu krytycznego na umiarkowany a tym samym poziom analizowanego ryzyka zmniejszy się z wysokiego do średniego.

5	Ryzyko braku elektryfikacji linii 201	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka jest niewielkie, w celu minimalizacji tego ryzyka beneficjenci obu Projektów będą współpracować na etapie realizacji Projektów oraz umowne określenie zasad koordynacji obu Projektów., w celu ich równoległej realizacji. Poziom ryzyka rezydualnego: Szacuje się, iż po zastosowaniu środków ograniczających ryzyko prawdopodobieństwo jego wystąpienia zmniejszy się z niskiego na bardzo niskie, a tym samym poziom analizowanego ryzyka zmniejszy się z wysokiego do średniego.
---	---------------------------------------	---

Źródło: opracowanie własne

Aby jak najbardziej zminimalizować to ryzyko projekt realizowany będzie według terminów realizacji poszczególnych zadań określonych w harmonogramie Projektu. Beneficjent posiada bogate doświadczenie w realizacji podobnych projektów, również projektów które otrzymały dofinansowanie ze środków Unii Europejskiej dlatego też Projekt będzie realizowany w oparciu o doświadczenie pracowników Beneficjenta.

Reakcją oraz działaniami zapobiegającymi występowaniu ryzyka mogą być zapisy umów i formuły realizacji kontraktów minimalizujące prawdopodobieństwo porażki w Projekcie. Ponadto procesy wyłaniania wykonawcy powinny być jak najlepiej dopasowane do potrzeb Projektu. Jednak najważniejsze jest zaangażowanie doświadczonych zasobów ludzkich w fazie przygotowania, rozruchu i eksploatacji. Sprawne zarządzanie, które polega na planowaniu, harmonogramowaniu, realizacji i kontroli zadań potrzebnych do osiągnięcia celów, może przyczynić się do zastosowania odpowiednich metod w przypadku pojawienia się ryzyka i uniknięcia, np. strat finansowych, nieosiągnięcia rezultatów itp.

Monitorowanie ryzyka

Monitorowanie ryzyka odbywać się będzie poprzez bieżącą weryfikację dokumentacji, przeglądy Projektu, regularne spotkania z wykonawcami robót oraz poprzez śledzenie kamieni milowych Projektu w regularnych odstępach czasu. W ramach monitorowania ryzyka prowadzone będą również działania naprawcze w ramach których wykorzystywane informacje z monitorowania do sterowania przebiegiem Przedsięwzięciem.

Ciągłe monitorowanie ryzyk pozwoli na natychmiastową reakcję w przypadku odstępstw do realizacji planu Projektu oraz jest jednym z czynników sukcesu Projektu.

8. PODSUMOWANIE – WYBÓR WARIANTU DO REALIZACJI



Charakterystyka Projektu

Projekt „Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej” Faza III – elektryfikacja linii kolejowych nr 248 i 253 wraz z budową przystanku Gdańsk Firoga” realizowany będzie w obrębie województwa pomorskiego, na terenie gminy Miasta Gdańsk oraz na terenie gminy Żukowo. Projekt obejmuje przeprowadzenie prac na następujących odcinkach linii kolejowych:

- elektryfikacja linii kolejowej nr 248, na odcinku od km około 1,200 (stacja Gdańsk Wrzeszcz) do km około 18,100 w rejonie stacji Gdańsk Osowa, długość ok 17 km, dwa tory.
- elektryfikacja linii kolejowej nr 253, na całej długości – do włączenia w linię kolejową nr 201 (okolice p. Rębiechowo, km 184,500), długość ok 1,5 km, jeden tor,

Dodatkowo w ramach projektu planowana jest budowa przystanku osobowego, zlokalizowanego przy ulicy Szybowcowej, pomiędzy przystankiem Matarnia a przystankiem osobowym Port Lotniczy

Zgodność z politykami horyzontalnymi

Założenia Projektu pozostają w zgodzie z polityką zrównoważonego rozwoju, której obowiązek przestrzegania wynika w szczególności z art. 8 rozporządzenia 1303/2013 oraz art. 11 i art. 19 ust. 1 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz. U. z 2004 r. Nr 90 poz. 864/2 z późn. zm.).

Projekt jest również zgodny z zasadami horyzontalnymi UE przedstawionymi w art. 7 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. Na poszczególnych etapach realizacji Projektu podjęte zostaną odpowiednie kroki w celu zapobiegania wszelkiej dyskryminacji ze względu na płeć, rasę lub pochodzenie etniczne, religię lub światopogląd, niepełnosprawność, wiek lub orientację seksualną. W ramach Projektu poczynione zostaną stosowne kroki, których celem będzie zapobieganie wszelkim przejawom dyskryminacji, ze względu na niepełnosprawność, zgodnie z polityką przedstawioną w Wytycznych Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju w zakresie realizacji zasady równości szans i niedyskryminacji.

Logika interwencji

Głównym celem Projektu jest: **Poprawa komfortu przemieszczania się osób podróżujących transportem zbiorowym oraz wzrost jego wykorzystania.** Cel ten jest zgodny z celem priorytetu inwestycyjnego 7.III Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, którym jest „lepszy stan krajowych połączeń kolejowych oraz większe wykorzystanie systemów kolejowych w miastach”. Realizacja Projektu przyczyni się do osiągnięcia celów szczegółowych: skrócenie czasu przejazdu, poprawa stanu środowiska naturalnego poprzez zmniejszenie emisji spalin, poprawa klimatu

akustycznego w obszarze realizacji inwestycji, wzrost wykorzystania transportu kolejowego i jego zintensyfikowanie, zwłaszcza poprzez budowę nowego przystanku.

Komplementarność Projektu

Projekt jest komplementarny z szeregiem zrealizowanych i planowanych inwestycji drogowych oraz komunikacyjnych, realizowanych nie tylko przez miasto Pomorską Kolej Metropolitalną S.A. Do najważniejszych należy zaliczyć: Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej”. Faza I – przygotowanie przedsięwzięcia, „Rewitalizacja i modernizacja tzw. „Kościerskiego korytarza kolejowego” – odcinka Kościerzyna - Gdynia linii kolejowej nr 201” - Etap I” oraz „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto”

Analiza rozpatrywanych wariantów

W ramach analizy technicznej wariantów przedsięwzięcia rozpatrywano trzy alternatywne warianty realizacji inwestycji, dwa warianty inwestycyjne oraz jeden wariant bezinwestycyjny.

- W0 - wariant bezinwestycyjny zakłada zaniechanie inwestycji
- W1 – ograniczony zakres – obejmujący elektryfikację linii PKM (linii 248 i 253)
- W2 – szerszy zakres – obejmujący zarówno elektryfikację linii PKM (linii 248 i 253) wraz z budową nowego przystanku osobowego.

Warianty te zostały poddane analizie wielokryterialnej. W wyniku przeprowadzonej analizy wybrany został wariant 2, a więc wariant obejmujący szerszy zakres realizacji inwestycji.

Wariant 2 został następnie poddany analizie szczegółowej na etapie której rozpatrywano dwa warianty technologiczne budowy przystanku Firoga, zakres elektryfikacji linii kolejowej nie jest elementem różnicującym warianty.

Poszczególne warianty różnią się między sobą m.in. sposobem wykonania wiat, rozwiązaniami w zakresie branży drogowej (parkingów) oraz powierzchnią peronów.

Analiza technologiczna została przeprowadzona jako analiza dynamicznego kosztu jednostkowego (DGC). Zastosowanie innej technologii przekłada się na różnice w kosztach inwestycyjnych.

W wyniku przeprowadzonej analizy DGC oszacowano koszt jednostkowy dla wariantu 2, w wysokości 53,41 zł na dodatkowego pasażera w komunikacji zbiorowej a w przypadku wariantu 1 koszt ten określony został na poziomie 54,36 zł. W związku z powyższym do realizacji przyjęto wariant tańszy, czyli wariant 1.

Koszty inwestycji

Całkowite nakłady na realizację projektu wynoszą 89 091 973,41 zł brutto. Planuje się realizację inwestycji w latach 2021 - 2023, przy czym w roku 2017 poniesiono nakłady na dokumentację, a w latach 2019-2020 poniesione zostaną wydatki związane z przygotowaniem projektu budowlanego, a w roku 2018 zostanie poniesiona opłata związana z wykonaniem elementów podstacji tj. zasilania sieci trakcyjnej PKM, a prace związane z realizacją tych elementów rozpoczną się w 2021 roku.

Analiza Kosztów i Korzyści

Analiza została przeprowadzona w oparciu o metodologię zaprezentowaną w Niebieskiej Księdze Sektor transportu publicznego autorstwa przedstawicieli inicjatywy Jaspers oraz Vademecum Beneficjenta: Analiza kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej wydane przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych.

Analizę finansową przeprowadzono z punktu widzenia Beneficjenta. Wartość rezydualną, zgodnie z wytycznymi zawartymi w NK, określono na podstawie metody odpisów amortyzacyjnych.

Dla określenia właściwego dofinansowania ze środków UE wykorzystano metodę luki w finansowaniu, polegającą na określeniu dochodowości projektu i ograniczaniu wysokości dofinansowania do poziomu niezbędnego z punktu przepływów finansowych inwestycji.

Przeprowadzona analiza wskazuje, iż rozpatrywany projekt nie ma potencjału do generowania dochodu netto, z uwagi na to, iż w całym okresie analizy koszty przewyższają przychody operacyjne. Z uwagi na powyższe luka finansowa wynosi 100%, co przekłada się na możliwą maksymalną stopę dofinansowania na poziomie 85% kosztów kwalifikowanych.

Wysokość wskaźników finansowej rentowności inwestycji:

- $NPV/C = -83\,933\,000,33$
- $IRR/C = nd$

Wysokość wskaźników finansowej rentowności zainwestowanego kapitału:

- $NPV/K = -30\,179\,579,05$
- $IRR/K = nd$

Obliczone wskaźniki rentowności wskazują, iż projekt ten, podobnie jak większość z obszaru transportu publicznego nie jest w stanie sam się sfinansować. Zarówno wskaźniki dla całej inwestycji, jak i dla zainwestowanego kapitału wykazują negatywne salda, co oznacza, iż projekt może ubiegać się o dofinansowanie z funduszy UE.

Analiza społeczno-ekonomiczna

Analizę społeczno-ekonomiczną przeprowadzono dla wybranego wariantu technicznego realizacji Projektu. W projekcie zidentyfikowano występowanie poniższych efektów zewnętrznych: koszty czasu podróży użytkowników (transport publiczny i indywidualny), koszty eksploatacji pojazdów (transport indywidualny), koszty wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych, koszty związane z emisją zanieczyszczeń, koszty zmian klimatycznych oraz koszty hałasu.

Łączne korzyści z realizacji Projektu po korektach fiskalnych wynoszą ponad 171,5 mln zł. Jedną z głównych korzyści społeczno-ekonomicznych są oszczędności czasu podróży, koszty wypadków i ich następstw oraz oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów.

Wykres 2: Rozkład korzyści ekonomicznych Projektu



Źródło: opracowanie własne

Obliczone na podstawie przepływów finansowych i zidentyfikowanych korzyści ekonomicznych wskaźniki efektywności kształtują się następująco:

- ENPV = 183 025 769,93
- IRR = 15,33%
- BCR = 3,6

Analiza wrażliwości

Analizę wrażliwości przeprowadzono w oparciu o metodologię zaprezentowaną w Niebieskiej Księdze. Analizę przeprowadzono poprzez zmianę pojedynczego parametru (zmienną badaną), przy pozostałych parametrach niezmiennych. To pozwoliło każdorazowo określić wpływ tej zmiany na wskaźniki IRR i NPV (odpowiednio dla analizy ekonomicznej i finansowej). Analiza wrażliwości w

pierwszym etapie posłużyła identyfikacji tzw. zmiennych krytycznych, tj. tych zmiennych, których zmiany, których zmiana wartości o $\pm 1\%$ powoduje zmianę wartości ENPV czy FNPV o więcej, niż $\pm 1\%$; Przeprowadzona analiza wskazuje, iż wśród badanych zmiennych zmiana wartości jednostki czasu w sposób krytyczny oddziałują na wskaźnik NPV/C powodując jego odchylenie o 1,08%.

Analiza ryzyka

Analiza ryzyka została zaprezentowana w ujęciu jakościowym, które polega na ocenie prawdopodobieństwa wystąpienia danego czynnika oraz wielkości jego wpływu na Projekt.

Analiza ryzyka w ramach niniejszego Projektu została sporządzona w oparciu o wytyczne przedstawione w dokumencie „Analiza kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków UE, Vademecum Beneficjenta” oraz na podstawie Rozporządzenia wykonawczego komisji (UE) 2015/207 z dnia 20 stycznia 2015 r i „Niebieskiej Księgi – sektor kolejowy – infrastruktura kolejowa”.

Analiza ryzyka została zaprezentowana w podziale na cztery etapy: identyfikacja czynników ryzyka, analiza jakościowa ryzyka, działania zaradcze oraz monitorowanie ryzyka.

SPIS TABEL I WYKRESÓW



SPIS TABEL

TABELA 1. OCENA MERYTORYCZNA PROJEKTU	6
TABELA 2: PODSTAWOWE DANE BENEFICJENTA	7
TABELA 3: CHARAKTERYSTYKA LINII NR 248 I 253	11
TABELA 4: WYBRANE DANE SPOŁECZNO-GOSPODARCZE WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO	14
TABELA 5: PROGNOZOWANA LICZBA MIESZKAŃCÓW WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO W LATACH 2015 – 2050	15
TABELA 6: LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM	16
TABELA 7: ZAKRES PRZESTRZENNYM OBSZARU METROPOLITALNEGO GDAŃSK – GDYNIA – Sopot	17
TABELA 8: NAJWAŻNIEJSZE DANE SPOŁECZNO-GOSPODARCZE W MIASTACH AGLOMERACJI TRÓJMIEJSKIEJ W 2016 ROKU	20
TABELA 9: WSKAŹNIKI PRODUKTU	38
TABELA 10: WSKAŹNIKI INFORMACYJNE	39
TABELA 11: LICZBA SAMOCHODÓW OSOBOWYCH W LATACH 2009-2015	53
TABELA 12. LICZBA PRZEWIEZIONYCH PASAŻERÓW W ROKU 2014	58
TABELA 13: CHARAKTERYSTYKA LINII NR 248 I 253	62
TABELA 14: PODSTAWOWE DANE ZESPOŁU TRAKCYJNEGO	69
TABELA 15: LICZBA MIESZKAŃCÓW I GĘSTOŚĆ ZAŁUDNIENIA W POSZCZEGÓLNYCH POWIATACH OM WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO – WG STANU NA 31.12.2013 R.	73
TABELA 16: ZESTAWIENIE LICZBY MIESZKAŃCÓW W POSZCZEGÓLNYCH POWIATACH OM WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO W LATACH 2003-2013	73
TABELA 17: PROGNOZA LICZBY MIESZKAŃCÓW W POSZCZEGÓLNYCH POWIATACH OM WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO NA LATA 2014-2025.	74
TABELA 18: STOPA BEZROBOCIA W POSZCZEGÓLNYCH POWIATACH WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO NA LATA 2012 – 2014.	75
TABELA 19: PODMIOTY GOSPODARCZE ZAREJESTROWANE W POSZCZEGÓLNYCH POWIATACH WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO W SYSTEMIE REGON – STAN NA 31 GRUDNIA 2013 R.	76
TABELA 20: LOKALIZACJA NAJWIĘKSZYCH PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM	77
TABELA 21: LICZBA GIMNAZJÓW, PONADGIMNAZJALNYCH PLACÓWEK SZKOLNYCH, SZKÓŁ WYŻSZYCH ORAZ LICZBA W NICH UCZNIÓW I STUDENTÓW W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM – STAN NA 31 WRZEŚNIA 2012 R.	81
TABELA 22: ZESTAWIENIE LICZBY POJAZDÓW I WSKAŹNIKÓW MOTORYZACJI W POWIATACH OM WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO W 2013 ROKU	83
TABELA 23: PORÓWNIANIE WYNIKÓW BADAŃ RUCHLIWOŚCI WZGLĘDEM BADAŃ HISTORYCZNYCH.	85
TABELA 24: ZESTAWIENIE ŚREDNIOROCZNYCH DOBOWYCH NATĘŻEŃ RUCHU NA DROGACH KRAJOWYCH	91
TABELA 25: ZESTAWIENIE ŚREDNIOROCZNYCH DOBOWYCH NATĘŻEŃ RUCHU NA DROGACH WOJEWÓDZKICH	91
TABELA 26: SUMARYCZNE ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ RUCHU DLA PRZEKROJÓW 24 H	93
TABELA 27: SUMARYCZNE ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ RUCHU DLA PRZEKROJÓW 11 H	94
TABELA 28: SUMARYCZNE ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ RUCHU DLA SKRZYŻOWAŃ	95
TABELA 29: LICZBA PRZEWIEZIONYCH PASAŻERÓW W ROKU 2016.	107
TABELA 30: PARAMETRY PRZEWOZOWO-EKSPLOATACYJNE NAJWAŻNIEJSZYCH ODCINKÓW SIECI KOLEJOWEJ W 2016 ROKU	108
TABELA 30: . INFORMACJE NA TEMAT ZAŁOŻONEJ OFERTY PRZEWOZOWEJ:	108
TABELA 31: DANE DOTYCZĄCE REJONÓW TRANSPORTOWYCH DLA POTRZEB MODELU TRANSPORTOWEGO - STAN ISTNIEJĄCY (2015)	121
TABELA 32: MODELE GENERACJI PODRÓŻY OBSZARU TRÓJMIASTA	123
TABELA 33: MODELE GENERACJI PODRÓŻY OBSZARU POZA TRÓJMIASTEM	124
TABELA 34: SPIS ODCINKÓW WYKORZYSTANYCH W MODELU TRANSPORTU INDYWIDUALNEGO	125
TABELA 35: ROZWÓJ DROGOWEJ SIECI TRANSPORTOWEJ DLA OKRESÓW CZASOWYCH	127

TABELA 36: ROZWÓJ KOLEJOWEJ SIECI TRANSPORTOWEJ DLA OKRESÓW CZASOWYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	129
TABELA 37: ROZWÓJ KOLEJOWEJ SIECI TRANSPORTOWEJ DLA OKRESÓW CZASOWYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	129
TABELA 38: ZESTAWIENIE PARAMETRÓW PRZYJĘTYCH FUNKCJI OPORU (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	131
TABELA 39: TYPY POJAZDÓW TRANSPORTU ZBIOROWEGO UJĘTE W MODELU	133
TABELA 40: PARAMETRY FUNKCJI OPORU ORAZ WSKAŹNIKI DOPASOWANIA WIĘŻBY RUCHU DLA ŁAŃCUCHÓW MOTYWACJI	136
TABELA 41: PARAMETRY FUNKCJI MODELU PODZIAŁU ZADAŃ PRZEWOZOWYCH	139
TABELA 42: WSKAŹNIKI WYNIKOWE PROGNOZY RUCHU W SKALI ROKU DLA STANU BEZINWESTYCYJNEGO (WARIANT 0).	143
TABELA 43: WSKAŹNIKI WYNIKOWE PROGNOZY RUCHU W SKALI ROKU DLA STANU INWESTYCYJNEGO (WARIANT 2).	150
TABELA 44: OCENA WARIANTÓW W KRYTERIUM ŚRODOWISKOWYM.	158
TABELA 45: OCENA WARIANTÓW W KRYTERIUM TECHNICZNYM I TECHNOLOGICZNYM	159
TABELA 46: OCENA WARIANTÓW W KRYTERIUM FINANSOWYM	159
TABELA 47: OCENA WARIANTÓW W KRYTERIUM SPOŁECZNO-GOSPODARCZYM	160
TABELA 48: OCENA WARIANTÓW W KRYTERIUM RYZYKOWNOŚCI PROJEKTU	161
TABELA 49: PODSUMOWANIE OCENY WARIANTÓW	162
TABELA 50: PORÓWNANIE PODSTAWOWYCH PARAMETRÓW WARIANTÓW	163
TABELA 51: PORÓWNANIE KOSZTÓW WARIANTÓW	165
TABELA 52: WYZNACZENIE DYNAMICZNEGO KOSZTU JEDNOSTKOWEGO DLA WARIANTU 1	167
TABELA 53: WYZNACZENIE DYNAMICZNEGO KOSZTU JEDNOSTKOWEGO DLA WARIANTU 2	168
TABELA 54 DANE PODSTACJI TRAKCYJNYCH	173
TABELA 55 DANE DO ROZBUDOWY PODSTACJI TRAKCYJNYCH	174
TABELA 56 SCHEMAT PODSTACJI TRAKCYJNEJ GDAŃSK WRZESZCZ	176
TABELA 57 SCHEMAT KABINY SEKCYJNEJ BUDOWLANEJ	177
TABELA 58 SCHEMAT PODSTACJI TRAKCYJNEJ OSOWA	178
TABELA 59 DANE DO UZUPEŁNIENIA WARUNKÓW ZASILANIA	179
TABELA 60 DANE DO UZUPEŁNIENIA WARUNKÓW ZASILANIA	179
TABELA 61 DANE DO UZUPEŁNIENIA WARUNKÓW ZASILANIA	179
TABELA 62 SZACUNKOWE KOSZTY ELEKTRYFIKACJI LINII PKM	181
TABELA 63: ZAKRES ODDZIAŁYWANIA UMOWNYCH KATEGORII KLIMATU NA ELEMENTY TRANSPORTU DROGOWEGO	192
TABELA 64: OCENA EKSPOZYCJI NA CZYNNIKI KLIMATYCZNE	193
TABELA 65: OCENA RYZYKA CZYNNIKÓW ŚRODOWISKOWYCH	195
TABELA 66: WARIANTY PRZYSTOSOWAWCZE	196
TABELA 67: STRUKTURA NAKŁADÓW NA PROJEKT W UKŁADZIE NIEBIESKIEJ KSIĘGI	198
TABELA 68: HARMONOGRAM NAKŁADÓW NA PROJEKT (NETTO)	199
TABELA 69: KOSZTY CZASU PODRÓŻY W TRANSPORCIE ZBIOROWYM W WARIANCIE W0 W LATACH 2017-2050	203
TABELA 70: WSKAŹNIKI KOSZTÓW EKSPLOATACJI POJAZDÓW	204
TABELA 71: PRAWDOPODOBIEŃSTWO WYPADKU W OM W LATACH 2013-2015	205
TABELA 72: WSKAŹNIKI KOSZTÓW WYPADKÓW	206
TABELA 73: JEDNOSTKOWE KOSZTY EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ	207
TABELA 74: JEDNOSTKOWE WSPÓŁCZYNNIKI ZMIAN KLIMATU – TCO ₂ /POJ-KM – TEREN PŁASKI	208
TABELA 75: JEDNOSTKOWA EMISJA CO ₂ PRZEZ TABOR KOLEJOWY	208
TABELA 76: ROZKŁAD KORZYŚCI EKONOMICZNYCH PROJEKTU	209
TABELA 77: KALKULACJA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ PROJEKTU	210
TABELA 78: SPOSÓB OBLICZENIA KOSZTÓW EKSPLOATACJI	212
TABELA 79: ŚREDNI KOSZT OPERACYJNY PRZYSTANKÓW	212
TABELA 80: PRZYCHODY PKM S.A. W ROKU 2016	213
TABELA 81: KALKULACJA WARTOŚCI REZYDUALNEJ	214
TABELA 82: USTALENIE WYSOKOŚCI WSKAŹNIKÓW FINANSOWEJ RENTOWNOŚCI INWESTYCJI	215
TABELA 83: USTALENIE WYSOKOŚCI WSKAŹNIKÓW FINANSOWEJ RENTOWNOŚCI ZAINWESTOWANEGO KAPITAŁU	216

TABELA 84: USTALENIE WYSOKOŚCI LUKI W FINANSOWANIU	217
TABELA 85: USTALENIE WIELKOŚCI KOSZTÓW KWALIFIKOWANYCH.....	218
TABELA 86: ŹRÓDŁA FINANSOWANIA PROJEKTU.....	218
TABELA 87: RACHUNEK PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH WI.....	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
TABELA 88: TRWAŁOŚĆ PROJEKTU	220
TABELA 89: WYBRANE DANE Z WPF WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO W LATACH 2017 - 2023 (TYS. ZŁ)	222
TABELA 90: WYBRANE DANE Z WPF WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO W LATACH 2024 - 2031 (TYS. ZŁ)	222
TABELA 91: WYDATKI NA PRZEDSIĘWZIĘCIA WPF WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO W LATACH 2017 – 2021.....	224
TABELA 92: WYDATKI NA PRZEDSIĘWZIĘCIA WPF WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO W LATACH 2022 – 2026.....	224
TABELA 93: ANALIZA ZMIENNYCH KRYTYCZNYCH	225
TABELA 94: WYNIKI ANALIZY SCENARIUSZY	228
TABELA 95: IDENTYFIKACJA CZYNNIKÓW RYZYKA	230
TABELA 96: DZIAŁANIA ZARADCZE W ZALEŻNOŚCI OD LOKALIZACJI RYZYKA NA MATRYCY.....	232
TABELA 97: CHARAKTERYSTYKA RYZYK	233
TABELA 98: NAJWAŻNIEJSZE RYZYKA PROJEKTU	250

SPIS WYKRESÓW

WYKRES 1: STATYSTYKI RUCHU PASAŻERSKIEGO PORTU LOTNICZEGO IM. LECHA WAŁĘSY W LATACH 2009 – 2016.....	49
WYKRES 2: ROZKŁAD KORZYŚCI EKONOMICZNYCH PROJEKTU.....	255

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1: STRUKTURA ORGANIZACYJNA PKM S.A.	9
RYSUNEK 2. PRZEBIEG LINII PKM (NR 248 I 253).....	11
RYSUNEK 3: POŁOŻENIE WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO I LOKALIZACJA PLANOWANEGO PROJEKTU.....	14
RYSUNEK 4: GOM NA TLE WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO	18
RYSUNEK 5:: SIEĆ KOLEJOWA W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM.....	46
RYSUNEK 6: MAPA BEZPOŚREDNICH POŁĄCZEŃ LOTNICZYCH OBSŁUGIWANYCH PRZEZ PORT LOTNICZY GDAŃSK IM. LECHA WAŁĘSY	48
RYSUNEK 7: MOTYWACJE PODRÓŻY MIESZKAŃCÓW OBSZARU METROPOLITALNEGO GDAŃSK-GDYNIA-SOPOT	52
RYSUNEK 8: PODZIAŁ ZADAŃ PRZEWÓZOWYCH	54
RYSUNEK 9: ROZKŁAD DOBOWY PODRÓŻY W PODZIALE NA MOTYWACJE PODRÓŻY	54
RYSUNEK 10. WIĘŻBA PODRÓŻY TRANSPORTEM ZBIOROWYM.....	57
RYSUNEK 11. KARTOGRAM DOBOWYCH POTOKÓW PASAŻERSKICH NA POŁĄCZENIACH REGIONALNYCH.....	58
RYSUNEK 12. KARTOGRAM NAPEŁNIEŃ TRANSPORTU ZBIOROWEGO W POŁĄCZENIACH MIĘDZYPOWIATOWYCH [POJ./24H]	59
RYSUNEK 13. KARTOGRAM NAPEŁNIEŃ TRANSPORTU AUTOBUSOWEGO W POŁĄCZENIACH MIĘDZYPOWIATOWYCH [POJ./24H]	59
RYSUNEK 14. KARTOGRAM NAPEŁNIEŃ TRANSPORTU KOLEJOWEGO W POŁĄCZENIACH MIĘDZYPOWIATOWYCH [POJ./24H]	60
RYSUNEK 15: LICZBA REALIZOWANYCH I PROGNOZOWANYCH RODZAJÓW PODRÓŻY	61
RYSUNEK 16: PLANOWANY ZAKRES PRAC NA LINII PKM, 201, 2014 I 229	67
RYSUNEK 17: SA133 I SA136 NA TRASIE POMORSKIEJ KOLEI METROPOLITALNEJ.....	68
RYSUNEK 18: LOKALIZACJA PRZYSTANKU FIROGA NA LINII KOLEJOWEJ NR 248	72
RYSUNEK 19: WSKAŹNIK LICZBY SAMOCHODÓW NA 1 000 MIESZKAŃCÓW W POLSCE I W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM W LATACH 2002-2013	82
RYSUNEK 20: ROZKŁAD DOBOWY PODRÓŻY	86
RYSUNEK 21: UDZIAŁ MOTYWACJI PODRÓŻY W ZALEŻNOŚCI OD ZAMIESZKANIA PODRÓŻNYCH	87
RYSUNEK 22: ROZKŁAD UDZIAŁU MOTYWACJI PODRÓŻY W CIĄGU DOBY.....	87
RYSUNEK 23: WIĘŻBA PODRÓŻY WEWNĘTRZNYCH	89

RYSUNEK 24: KARTOGRAM ŚREDNIOROCZNEGO DOBOWEGO NATĘŻENIA RUCHU.....	92
RYSUNEK 25: ROZKŁAD NATĘŻENIA RUCHU W GODZINIE – PRZEKRÓJ 24H.....	94
RYSUNEK 26: ROZKŁAD NATĘŻENIA RUCHU W GODZINIE – PRZEKRÓJ 11H.....	95
RYSUNEK 27: ROZKŁAD NATĘŻENIA RUCHU W GODZINIE - SKRZYŻOWANIA.....	96
RYSUNEK 28: SIEĆ POŁĄCZEŃ REGIONALNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO.	97
RYSUNEK 29: LICZBA MIĘDZYGMINNYCH KURSÓW AUTOBUSOWYCH W GMINACH W DOBIE DNIA POWSZEDNIEGO.....	99
RYSUNEK 30: ZASIĘG ODDZIAŁYWANIA LINII BĘDĄCYCH W ZAKRESIE OBSŁUGI NAJWIĘKSZYCH ORGANIZATORÓW TRANSPORTU ZBIOROWEGO W OM.....	100
RYSUNEK 31: SIEĆ MIEJSKIEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO W GDAŃSKU I SOPOCIE.....	101
RYSUNEK 32: SIEĆ MIEJSKIEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO W GDYNI.	104
RYSUNEK 33: SIEĆ MIEJSKIEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO W WEJHEROWIE.	105
RYSUNEK 34: SIEĆ MIEJSKIEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO W ŁĘBORK.....	106
RYSUNEK 35: WIĘŻBA PODRÓŻY TRANSPORTEM ZBIOROWYM.....	107
RYSUNEK 36: SCHEMAT BLOKOWY BUDOWY TRANSPORTOWEGO MODELU PROGNOSTYCZNEGO OBSZARU METROPOLITALNEGO (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)	110
RYSUNEK 37: PODZIAŁ OM NA REJONY TRANSPORTOWE.....	112
RYSUNEK 38: SIEĆ TRANSPORTOWA OM	127
RYSUNEK 39: WARTOŚCI PRĘDKOŚCI CHWILOWYCH WRAZ Z DOPASOWANYMI FUNKCJAMI BPR2 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).....	131
RYSUNEK 40: ZESTAWIENIE WSZYSTKICH FUNKCJI OPORU ODCINKA PRZYJĘTYCH W MODELU (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).....	132
RYSUNEK 41: SIEĆ TRANSPORTU ZBIOROWEGO OM (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	134
RYSUNEK 42: WIĘŻBA PODRÓŻY WEWNĄTRZ OM.....	136
RYSUNEK 43: SCHEMAT PODZIAŁU ZADAŃ PRZEWOZOWYCH	137
RYSUNEK 44: FUNKCJA UDZIAŁU PODRÓŻY PIESZYCH.....	138
RYSUNEK 45: ROZKŁAD RUCHU NA SIEĆ – TRANSPORT INDYWIDUALNY	140
RYSUNEK 46: ROZKŁAD RUCHU NA SIEĆ – TRANSPORT ZBIOROWY	141
RYSUNEK 47: KARTOGRAM PROGNOZOWANYCH DOBOWYCH POTOKÓW PASAŻERSKICH NA LINII KOLEJOWEJ NR 248 W WARIANCIE BEZINWESTYCYJNYM W ROKU 2030	148
RYSUNEK 48. KARTOGRAM PROGNOZOWANYCH DOBOWYCH POTOKÓW PASAŻERSKICH NA LINII KOLEJOWEJ NR 248 W WARIANCIE 1 W ROKU 2030	155
RYSUNEK 49: LOKALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA NA TLE OBSZARÓW NATURA 2000	187
RYSUNEK 50: ŚREDNIE ROCZNE SUMY OPADÓW NA TERENIE POLSKI W MM.....	189
RYSUNEK 51: ŚREDNIE ROCZNE SUMY USŁONECZNIEŃ (W GODZINACH).....	190
RYSUNEK 52: ZMIENNOŚĆ CZĘSTOTLIWOŚCI TRĄB POWIETRZNYCH W POLSCE	191
RYSUNEK 53: MACIERZ RYZYKA	232