



GMINA MIEJSKA KRAKÓW
Plac Wszystkich Świętych 3-4
31-004 Kraków

STUDIUM WYKONALNOŚCI BUDOWY
SZYBKIEGO, BEZKOLIZYJNEGO
TRANSPORTU SZYNOWEGO
W KRAKOWIE

TOM IV

06.05.2021

ILF CONSULTING ENGINEERS
Polska Sp. z o.o.



ul. Osmańska 12 02-823 Warszawa, Polska
telefon: 22 430 26 00
faks: 22 430 26 01
e-mail: info.waw@ilf.com
Internet: www.poland.ilf.com

REWIZJE

E	06.05.2021	Wydanie do zatwierdzenia	W. Samitowski M. Szubra G. Samitowski S. Podgórski A. Czerkawska M. Faber	M.Wiśniewski P.Jóźwik	M. Bogucki
D	11.02.2021	Wydanie do zatwierdzenia	W. Samitowski M. Szubra G. Samitowski S. Podgórski A. Czerkawska M. Faber	M.Wiśniewski P.Jóźwik	M. Bogucki
C	23.12.2020	Wydanie do zatwierdzenia	W. Samitowski M. Szubra G. Samitowski S. Podgórski A. Czerkawska M. Faber	M.Wiśniewski P.Jóźwik	M. Bogucki
B	30.10.2019	Wydanie do zatwierdzenia	W. Samitowski M. Szubra G. Samitowski S. Podgórski A. Czerkawska M. Faber	M.Wiśniewski P.Jóźwik	M. Bogucki
Rew.	Data	Wydanie, zmiana	Przygotował	Sprawdził	Zatwierdził

TABELA ZMIAN		
Rew.	Data	Lista Zmian
C	23.12.2020	Wprowadzono uwagi zgodnie z uwagami otrzymanymi od Ekspertów oraz omówione na dedykowanych spotkaniach.
D	11.02.2021	Zmiana założeń etapowania wariantu T6D oraz strategii taborowej
E	06.05.2021	Zmiany wprowadzone zgodnie z uwagami Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

SPIS TREŚCI

12	INFORMACJA WSTĘPNA	12
	12.1 Przedmiot opracowania	12
	12.2 Definicje i skróty	13
13	ANALIZA EKONOMICZNA-SPOŁECZNA	15
	13.1 Założenia podstawowe	15
	13.1.1 Korekta przepływów finansowych	18
	13.1.2 Efekty realizacji Projektu, które przyczynią się do realizacji celów polityki Unii Europejskiej	19
	13.2 Analiza wysokości nakładów przedprodukcyjnych	21
	13.3 Analiza przychodów i kosztów	23
	13.4 Analiza przychodów rocznych	24
	13.5 Analiza kosztów operacyjnych	24
	13.6 Kalkulacja kosztów i korzyści ekonomiczno-społecznych	24
	13.6.1 Koszty czasu podróży	24
	13.6.2 Koszty eksploatacji pojazdów dotychczasowych użytkowników samochodów przejętych przez komunikację publiczną	26
	13.6.3 Koszty eksploatacji pojazdów komunikacji zbiorowej	28
	13.6.4 Koszty utrzymania infrastruktury	28
	13.6.5 Koszty wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych	28
	13.6.6 Koszty zewnętrznych skutków środowiskowych (zanieczyszczenie powietrza, zmian klimatu, hałasu)	32
	13.6.7 Szersze oddziaływanie ekonomiczne Projektu, w tym zmiany na rynku pracy	39
	13.6.8 Koszty ekonomiczne	41
	13.7 Ocena efektywności ekonomiczno-społecznej inwestycji	41
14	ANALIZA FINANSOWA	46
	14.1 Metodyka analizy	46
	14.2 Założenia analizy	47
	14.3 Harmonogram wydatków inwestycyjnych i odtworzeniowych	48
	14.4 Koszty operacyjne	53

14.4.1	Koszty pracy eksploatacyjnej	54
14.4.2	Koszty utrzymania infrastruktury	54
14.4.3	Koszt utrzymania systemów teleinformatycznych	56
14.5	Przychody	59
14.5.1	Przychody ze sprzedaży biletów	59
14.5.2	Przychody z wynajmu powierzchni reklamowej na przystankach i stacjach	60
14.5.3	Przychody z tytułu dzierżawy powierzchni komercyjnej	60
14.6	Kalkulacja poziomu dofinansowania	63
14.7	Podsumowanie analizy finansowej	65
15	ANALIZA WRAŻLIWOŚCI (WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI FINANSOWEJ I EKONOMICZNEJ)	66
15.1	Analiza wrażliwości	66
15.1.1	Wprowadzenie	66
15.1.2	Analiza wrażliwości wskaźników finansowej i ekonomicznej efektywności projektu	67
15.2	Analiza ryzyka	79
15.2.1	Identyfikacja ryzyka	79
15.2.2	Analiza jakościowa ryzyka	82
15.2.3	Działania zaradcze i wskazanie podmiotów odpowiedzialnych	84
15.2.4	Prezentacja wyników analizy ryzyka	86
15.2.5	Analiza ilościowa ryzyka	116
15.2.6	Przedstawienie wyników analizy ryzyka	116
16	PLAN FINANSOWY	119
16.1	Uwarunkowania wynikające z wieloletniej prognozy finansowej	119
16.2	Zadłużenie	122
16.3	Modele realizacji inwestycji	123
16.3.1	Model realizacji inwestycji bezpośrednio przez Miasto	123
16.3.2	Model realizacji inwestycji bezpośrednio przez Miasto z udziałem środków bezzwrotnych	124
16.3.3	Model realizacji w trybie partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP)	124
16.4	Założenia przyjęte do analiz	124

16.5	Model tradycyjny bez dotacji	125
16.6	Model tradycyjny z dotacją	128
16.7	Model PPP	131
16.8	Podsumowanie	137
17	WARIANT REKOMENDOWANY	139
17.1	Zasady wyboru wariantu rekomendowanego	139
17.2	Wnioski z poszczególnych analiz	139
17.3	Wybór wariantu rekomendowanego	152
17.4	Wyniki raportu KPSiT PK w kontekście wariantu rekomendowanego w ramach SW	154

TABELE

Tabela 1	Kalkulacja ekonomicznej wartości rezydualnej [tys. PLN]	17
Tabela 2	Nakłady przedprodukcyjne w wariantach realizacji Projektu [PLN]	22
Tabela 3	Wyliczenie oddziaływań czasu podróży	25
Tabela 4	Kalkulacja oszczędności oddziaływań czasu podróży dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata	25
Tabela 5	Kalkulacja oszczędności oddziaływań czasu podróży dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	26
Tabela 6	Kalkulacja oszczędności oddziaływań czasu podróży dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	26
Tabela 7	Koszty jednostkowe eksploatacji pojazdów w transporcie drogowym	27
Tabela 8	Wyliczenie kosztów eksploatacji pojazdów samochodowych	27
Tabela 9	Kalkulacja oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów dla wariantu M5D w latach 2034-2058	28
Tabela 10	Kalkulacja oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów dla wariantu M6D w latach 2034-2058	28
Tabela 11	Kalkulacja oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów dla wariantu T6D w latach 2034-2058	28
Tabela 12	Wskaźnik prawdopodobieństwa wystąpienia wypadku	29
Tabela 13	Wskaźnik dotkliwości wypadków	29
Tabela 14	Obliczenie kosztów wypadków	30
Tabela 15	Koszty jednostkowe zdarzeń losowych (zabici, ranni, straty materialne)	30
Tabela 16	Kalkulacja oszczędności wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata	31
Tabela 17	Kalkulacja oszczędności wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	31
Tabela 18	Kalkulacja oszczędności wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	32
Tabela 19	Koszty jednostkowe zanieczyszczenia środowiska w transporcie drogowym	33

Tabela 20	Obliczenie oddziaływań zanieczyszczenia powietrza dla środków transportu drogowego	33
Tabela 21	Kalkulacja oszczędności w kosztach zanieczyszczeń powietrza dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata	34
Tabela 22	Kalkulacja oszczędności w kosztach zanieczyszczeń powietrza dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	34
Tabela 23	Kalkulacja oszczędności w kosztach zanieczyszczeń powietrza dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	34
Tabela 24	Wzory obliczania kosztów hałasu	34
Tabela 25	Kalkulacja oszczędności w kosztach hałasu dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata	35
Tabela 26	Kalkulacja oszczędności w kosztach hałasu dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	35
Tabela 27	Kalkulacja oszczędności w kosztach hałasu dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	35
Tabela 28	Jednostkowe współczynniki zmian klimatu - tCO ₂ /poj-km transport indywidualny	36
Tabela 29	Jednostkowe współczynniki zmian klimatu - kgCO ₂ /poj-km transport publiczny	36
Tabela 30	Koszty jednostkowe zmian klimatycznych, wszystkie gałęzie transportu	36
Tabela 31	Obliczenie oddziaływań zmian klimatycznych dla środków transportu drogowego	37
Tabela 32	Kalkulacja oszczędności w kosztach oddziaływań zmian klimatycznych dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata	37
Tabela 33	Kalkulacja oszczędności w kosztach oddziaływań zmian klimatycznych dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	38
Tabela 34	Kalkulacja oszczędności w kosztach oddziaływań zmian klimatycznych dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	38
Tabela 35	Kalkulacja kosztów zmian klimatycznych dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata	38
Tabela 36	Kalkulacja kosztów zmian klimatycznych dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	38
Tabela 37	Kalkulacja kosztów zmian klimatycznych dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata	38
Tabela 38	Efekt tworzenia dodatkowych miejsc pracy w okresie realizacji inwestycji – wybrane lata [PLN]	40
Tabela 39	Dane ilościowe do wyliczenia efektów tworzenia nowych miejsc pracy w okresie eksploatacji inwestycji	40
Tabela 40	Efekt tworzenia nowych miejsc pracy w okresie eksploatacji inwestycji [tys. PLN]	40
Tabela 41	Przepływy ekonomiczne dla wariantu M5D w okresie 2029-2058 – wybrana lata	42
Tabela 42	Przepływy ekonomiczne dla wariantu M6D w okresie 2029-2058 – wybrana lata	42
Tabela 43	Przepływy ekonomiczne dla wariantu T6D w okresie 2029-2058 – wybrana lata	43
Tabela 44	Zestawienie wskaźników efektywności ekonomicznej projektu dla wariantu M5D w okresie 2029-2058	44

Tabela 45	Zestawienie wskaźników efektywności ekonomicznej projektu dla wariantu M6D w okresie 2029-2058	45
Tabela 46	Zestawienie wskaźników efektywności ekonomicznej projektu dla wariantu T6D w okresie 2029-2058	45
Tabela 47	Procentowy udział kosztów i korzyści projektu (wartości zdyskontowane)	45
Tabela 48	Wskaźniki efektywności społeczno-ekonomicznej wariantów	45
Tabela 49	Harmonogram rzeczowo-finansowy wariantu M5D (mln zł netto, ceny nominalne)	50
Tabela 50	Harmonogram rzeczowo-finansowy wariantu M6D (mln zł netto, ceny nominalne)	51
Tabela 51	Harmonogram rzeczowo-finansowy wariantu T6D (mln zł netto, ceny nominalne)	52
Tabela 52	Podsumowanie nakładów inwestycyjnych dla wszystkich wariantów [tys. PLN]	53
Tabela 53	Wyszczególnienie kosztów jednostkowych utrzymania infrastruktury	55
Tabela 54	Różnicowe koszty utrzymania i eksploatacji dla wariantu M5D [tys. PLN]	57
Tabela 55	Różnicowe koszty utrzymania i eksploatacji dla wariantu M6D [tys. PLN]	57
Tabela 56	Różnicowe koszty utrzymania i eksploatacji dla wariantu T6D [tys. PLN]	58
Tabela 57	Wpływ realizacji poszczególnych wariantów na koszty utrzymania systemu komunikacji miejskiej w Krakowie w latach pełnej eksploatacji, tj. 2038-2058	59
Tabela 58	Przychody operacyjne wariantu M5D [tys. PLN]	61
Tabela 59	Przychody operacyjne wariantu M6D [tys. PLN]	61
Tabela 60	Przychody operacyjne wariantu T6D [tys. PLN]	62
Tabela 61	Struktura przychodów projektu z poszczególnych źródeł w latach pełnej eksploatacji, tj. 2038-2058 [tys. PLN]	63
Tabela 62	Kwalifikowalność nakładów inwestycyjnych [PLN]	64
Tabela 63	Źródła finansowania projektu [PLN]	65
Tabela 64	Wyniki analizy finansowej	65
Tabela 65	Wyniki analizy wrażliwości wskaźników ekonomicznych dla wariantu M5D	67
Tabela 66	Wyniki analizy wrażliwości wskaźników finansowych dla wariantu M5D	69
Tabela 67	Wyniki analizy wrażliwości wskaźników ekonomicznych dla wariantu M6D	70
Tabela 68	Wyniki analizy wrażliwości wskaźników finansowych dla wariantu M6D	71
Tabela 69	Wyniki analizy wrażliwości wskaźników ekonomicznych dla wariantu T6D	73
Tabela 70	Wyniki analizy wrażliwości wskaźników finansowych dla wariantu T6D	74
Tabela 71	Analiza wartości progowych wskaźników ekonomicznych i finansowych M5D	76
Tabela 72	Analiza wartości progowych wskaźników ekonomicznych i finansowych M6D	77
Tabela 73	Analiza wartości progowych wskaźników ekonomicznych i finansowych T6D	77
Tabela 74	Identyfikacja ryzyka	79
Tabela 75	Skala prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka	83
Tabela 76	Skala siły oddziaływania na projekt	83
Tabela 77	Matryca poziomu ryzyka	84
Tabela 78	Powiązanie strategii z matrycą poziomu ryzyka	85
Tabela 79	Ryzyka popytowe	86
Tabela 80	Ryzyka związane z projektowaniem	88
Tabela 81	Ryzyka administracyjne	92
Tabela 82	Ryzyka związane z nabyciem gruntów	95
Tabela 83	Ryzyka związane z zamówieniami publicznymi	96
Tabela 84	Ryzyka związane z wykonaniem robót	98

Tabela 85	Ryzyka geologiczne	103
Tabela 86	Ryzyka finansowe	105
Tabela 87	Ryzyka klimatyczne	108
Tabela 88	Ryzyka archeologiczne	112
Tabela 89	Ryzyko regulacyjne	113
Tabela 90	Ryzyka polityczne	113
Tabela 91	Ryzyko środowiskowe	115
Tabela 92	Ryzyko techniczne	115
Tabela 93	Matryca ryzyka	116
Tabela 94	Przepływy dla wariantu T6D w modelu PPP bez dotacji [mln zł]	132
Tabela 95	Przepływy dla wariantu T6D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]	134
Tabela 96	Przepływy dla wariantu M5D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]	135
Tabela 97	Przepływy dla wariantu M6D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]	136
Tabela 98	Podsumowanie ekonomicznych przepływów pieniężnych	153
Tabela 99	Tabela porównawczą wskaźników rentowności społeczno-ekonomicznej dla analizowanych wariantów inwestycyjnych projektu	153

WYKRESY

Wykres 1	Zestawienie wyników analizy finansowej [tys. PLN]	66
Wykres 2	Zmiana wartości ENPV dla wariantu M5D w zależności od wysokości stopy dyskonta [tys. PLN]	78
Wykres 3	Zmiana wartości ENPV dla wariantu M6D w zależności od wysokości stopy dyskonta [tys. PLN]	78
Wykres 4	Zmiana wartości ENPV dla wariantu T6D w zależności od wysokości stopy dyskonta [tys. PLN]	79
Wykres 5	Dochody, w tym dochody bieżące w okresie 2021-2044 (w mln zł.)	119
Wykres 6	Wydatki w okresie 2021-2044 [mln zł]	120
Wykres 7	Wydatki majątkowe oraz nadwyżka operacyjna w okresie 2021-2044 [mln zł]	120
Wykres 8	Zaciągany oraz spłacany dług w okresie 2021-2044 [mln zł]	121
Wykres 9	Wydatki bieżące oraz wydatki bieżące na transport zbiorowy oraz utrzymanie infrastruktury tramwajowej w okresie 2021-2034 [mln zł]	121
Wykres 10	Stan zadłużenia w okresie 2021-2044 [mln zł]	123
Wykres 11	Poziom relacji wskaźników zadłużenia 2021-2044	123
Wykres 12	Sytuacja finansowa Miasta bez projektu [mln zł]	125
Wykres 13	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu tramwaj T6D [mln zł]	125
Wykres 14	Poziom wskaźników dla wariantu T6D	126
Wykres 15	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M5D [mln zł]	126
Wykres 16	Poziom wskaźników dla wariantu M5D	127
Wykres 17	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M6D [mln zł]	127
Wykres 18	Poziom wskaźników dla wariantu M6D	128
Wykres 19	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu T6D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]	128

Wykres 20	Poziom wskaźników dla wariantu T6D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych	129
Wykres 21	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M5D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]	129
Wykres 22	Poziom wskaźników dla wariantu M5D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych	130
Wykres 23	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M6D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych	130
Wykres 24	Poziom wskaźników dla wariantu M6D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych	131
Wykres 25	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu T6D w modelu PPP bez dotacji [mln zł]	131
Wykres 26	Poziom wskaźników dla wariantu T6D w modelu PPP bez dotacji	132
Wykres 27	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M5D w modelu PPP bez dotacji [mln zł]	133
Wykres 28	Poziom wskaźników dla wariantu M5D w modelu PPP bez dotacji	133
Wykres 29	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu T6D w modelu PPP z dotacją w wysokości 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]	134
Wykres 30	Poziom wskaźników dla wariantu T6D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych	134
Wykres 31	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M5D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]	135
Wykres 32	Poziom wskaźników dla wariantu M5D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych	135
Wykres 33	Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M6D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]	136
Wykres 34	Poziom wskaźników dla wariantu M6D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych	136
Wykres 35	Poziom nadwyżki operacyjnej GMK w zależności od wariantu realizacji inwestycji	137
Wykres 36	Porównanie wskaźników zadłużenia dla wariantu T6D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych, w modelu tradycyjnym i PPP	138
Wykres 37	Porównanie modelu rozliczeń w ramach Wariantu JB i Wariantu PPP	151

RYSUNKI

Rysunek 1	Prognoza mieszkańców Krakowa w latach 2020-2050 w poszczególnych dzielnicach wariant UMK z korektami	140
Rysunek 2	Rejony komunikacyjne Krakowa o największych problemach transportu zbiorowego	141
Rysunek 3	Proces wyboru rekomendowanego wariantu szybkiego, bezkolizyjnego transportu szynowego w Krakowie.	142
Rysunek 4	Wskazanie wariantu rekomendowanego	154

ZAŁĄCZNIKI

**ZAŁĄCZNIK 1. ANALIZA FINANSOWA – TRANSPORT BEZKOLIZYJNY (ZAŁĄCZNIK TYLKO W
WERSJI ELEKTRONICZNEJ)**

12 INFORMACJA WSTĘPNA

Studium wykonalności ma na celu wskazanie najbardziej efektywnego ekonomicznie, niezawodnego, zasobooszczędnego i realnego finansowo wariantu realizacji **Projektu**. Opracowanie określi możliwe do podjęcia działania związane z realizacją **Projektu**.

12.1 Przedmiot opracowania

Studium ma na celu uszczegółowienie sformułowanych w dokumentach planistycznych kierunków rozwoju, tj. rozwoju infrastruktury szybkiego, bezkolizyjnego transportu szynowego, jego technologii, parametrów techniczno-funkcjonalnych i wynikających z tego niezbędnych nakładów finansowych na jego realizację i późniejszą eksploatację. Rozwiązanie powinno zapewniać wysoką zdolność przewozową w rejonie występowania wąskich gardeł w obrębie sieci tramwajowej. W szczególności wymaga się, aby opracowanie dało odpowiedź na pytanie jaka forma bezkolizyjnego transportu szynowego (przy współdziałaniu z innymi systemami transportu) zapewni uzyskanie oczekiwanych celów w zakresie jakości i standardów obsługi komunikacyjnej miasta i aglomeracji, zwłaszcza komunikacją zbiorową. Najistotniejsze cele szczegółowe to:

- eliminacja "wąskich gardeł" na sieci tramwajowej,
- zwiększenie udziału transportu zbiorowego w podróżach w celu zapewnienia wysokiej jakości życia mieszkańców Krakowa,
- zwiększenie zdolności przewozowej komunikacji zbiorowej,
- skrócenie czasu podróży komunikacją zbiorową,
- podniesienie komfortu podróżowania środkami transportu zbiorowego,
- wykształcenie wygodnych i wydajnych, zintegrowanych węzłów przesiadkowych,
- uzyskanie wysokosprawnego systemu transportu dla znaczącego rozwoju społeczno-gospodarczego.

Szczegółowa lista kryteriów, względem których poszczególne warianty zostały ocenione i porównane znajduje się w rozdziale 7.3.

Dla wszystkich wariantów inwestycyjnych Projektu Wykonawca przeanalizował możliwość i zasadność ich etapowej realizacji. Etapowanie przewiduje zarówno podział na odcinki, jak i wykorzystanie różnego rodzaju taboru w okresach przejściowych oraz połączenia z istniejącą infrastrukturą szynową.

12.2 Definicje i skróty

BMK	Budżet Miasta Krakowa
BP	Biuro Planowania Przestrzennego UMK
BPO	Business Process Outsourcing
COI	Centrum Obsługi Inwestora
DSRK	Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju
EBI	Europejski Bank Inwestycyjny
EIRR	Ekonomiczna Wewnętrzna Stopa Zwrotu
ENPV	Ekonomiczna Bieżąca Wartość Netto
GK	Wydział Gospodarki Komunalnej UMK
GMK	Gmina Miejska Kraków.
IRR	Wewnętrzna Stopa Zwrotu
K+R	Parking typu Kiss and Ride
KM	Koleje Małopolskie
KMK	Komunikacja Miejska w Krakowie
Koncepcja	dokumentacja techniczna wybranych wariantów szybkiego, bezkolizyjnego transportu szynowego w Krakowie
KPM	Krajowa Polityka Miejska
KPT	Krakowski Park Technologiczny Sp. z o.o.
KrOF	Krakowski Obszar Funkcjonalny
MKA	Małopolska Karta Aglomeracyjna
MKZ	Miejski Konserwator Zabytków
MPZP	Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
NK	Niebieska Księga
P+R	Parking typu Park and Ride
PFR	Polski Fundusz Rozwoju
PPP	Partnerstwo Publiczno-Prywatne
PR	Przewozy Regionalne
Projekt	Budowa szybkiego, bezkolizyjnego transportu szynowego w Krakowie

PZRPTZ	Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Krakowie
SKA	Szybka Kolej Aglomeracyjna
SOPU	Szczegółowy Opis Przedmiotu Umowy
SRK	Strategia Rozwoju Kraju
SRT	Strategia Rozwoju Transportu
SSC	Shared Services Center
SSE	Specjalna Strefa Ekonomiczna
STP	Stacja Techniczno-Postojowa
Studium	Studium wykonalności budowy szybkiego, bezkolizyjnego transportu szynowego w Krakowie
SUiKZP	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa
UMK	Urząd Miasta Krakowa
UTO	Urządzenia Transportu Osobistego
Wavelo	System roweru publicznego GMK
WKZ	Wojewódzki Konserwator Zabytków
WPF	Wieloletnia Prognoza Finansowa
WPF	Wieloletnia Prognoza Finansowa
WPR	Wspólna Polityka Rolna
WS	Wydział Kształtowania Środowiska UMK
ZIKiT	Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie
ZIM	Zarząd Inwestycji Miejskich
ZIT	Zintegrowane Inwestycje Terytorialne

13 ANALIZA EKONOMICZNA-SPOŁECZNA

13.1 Założenia podstawowe

Podstawą sporządzenia analizy ekonomiczno-społecznej Projektu są wytyczne zawarte w Niebieskiej Księdze Jaspers – nowa edycja, sierpień 2015 r., Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach (dalej: Niebieska Księga).

Przystępując do analizy zidentyfikowano czynniki ekonomiczno-społeczne o istotnym poziomie oddziaływania na Projekt i skwantyfikowano je dla potrzeb kalkulacji efektu ekonomicznego Projektu.

Analiza ekonomiczno-społeczna, zgodnie z metodologią przedstawioną w Niebieskiej Księdze, została przeprowadzona w następujących etapach:

- a) określenie założeń analizy ekonomicznej;
- b) przeliczenie cen rynkowych na ceny rozrachunkowe (ukryte);
- c) określenie przepływów ekonomicznych Projektu w okresie odniesienia (okres dla którego wykonano analizę ekonomiczną Projektu, który obejmuje fazę rzeczowej realizacji Projektu i część fazy eksploatacji Projektu);
- d) oszacowanie kosztów i korzyści społecznych;
- e) zdyskontowanie oszacowanych kosztów i korzyści;
- f) obliczenie wskaźników efektywności ekonomiczno-społecznej (ekonomiczna zaktualizowana wartość netto, tj. ENPV, ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu, tj. ERR i wskaźnik korzyści do kosztów, tj. B/C).

Na podstawie wykonanej analizy ekonomicznej zostanie wybrany wariant najkorzystniejszy z punktu widzenia efektów ekonomiczno-społecznych.

Zgodnie z Przewodnikiem po analizie kosztów i korzyści dla projektów inwestycyjnych (grudzień 2014 r.) rekomendowany przez Komisję Europejską okres odniesienia dla sektora transportu miejskiego wynosi 25-30 lat. Ze względu na długi okres rzeczowej realizacji inwestycji przyjęto 30 letni okres odniesienia dla Projektu i obejmuje on fazę rzeczowej realizacji Projektu, tj. lata 2029-2037 i część fazy eksploatacji Projektu, tj. lata 2038 – 2058.

Zgodnie z Niebieską Księgą cykl życia projektu dla metra i tramwajów wynosi 30 lat dla taboru i 50 lat dla infrastruktury, w związku z przyjęciem do okresu odniesienia 22 lat eksploatacji Projektu, pozostała część jego eksploatacji została uwzględniona w wartości rezydualnej Projektu. Założono, iż nakłady odtworzeniowe ponoszone będą w latach

2047 i 2051 dla wariantu M5D¹ i M6D² oraz w latach 2048 i 2052 dla wariantu T6D³. Odtworzeniu podlegać będą infrastruktura teletechniczna i elektro-energetyczna (okres użyteczności – 15 lat) oraz tabor (okres użyteczności – 15 lat). Wskaźniki odtworzenia po 15 latach wynoszą odpowiednio 40% dla infrastruktury teletechnicznej i elektro-energetycznej i 30% dla taboru.

Makroekonomiczne dane wejściowe zostały przyjęte na podstawie zaktualizowanych kosztów jednostkowych do wykorzystania w analizach kosztów i korzyści, opublikowanych przez CUPT dnia 28.08.2020, które uwzględniają prognozy makroekonomiczne Ministra Finansów z 29 lipca 2020 r.

Do kalkulacji efektów ekonomiczno-społecznych wykorzystano zaktualizowane tablice kosztów jednostkowych (dotyczących m.in. czasu dla pasażerów i prowadzących pojazdy, eksploatacji pojazdów w transporcie drogowym, zanieczyszczenia powietrza, hałasu w transporcie lądowym, wypadków, zmian klimatycznych) z 28.08.2020 r. wskazane w Niebieskiej Księdze transportu publicznego do wykorzystania w analizach kosztów i korzyści przygotowywanych przez wnioskodawców.

Analiza ekonomiczna została przeprowadzona **w cenach netto** (z wyłączeniem podatku VAT) i **w cenach stałych**. Do dyskontowania przepływów pieniężnych zgodnie z Niebieską Księgą transportu publicznego, zastosowano **stopę dyskonta na poziomie 4,5%**.

W analizie ekonomicznej, zgodnie z metodologią, nie uwzględniono przychodów operacyjnych i finansowych. W ostatnim roku analizy (2058 r.) uwzględniono natomiast ekonomiczną wartość rezydualną obliczoną metodą wartości aktywów netto (metoda dochodowa). Wartość rezydualna liczona metodą dochodową to bieżąca wartość netto przepływów ekonomicznych wygenerowanych przez projekt w pozostałych latach

¹Wariant M5D - Planowana linia metra stanowi linię szybkiej, bezkolizyjnej kolei podziemnej o długości 20,47 km z 21 stacjami. Trasa przebiega od Wzgórz Krzesławickich (ul. Kocmyrzowska) na zachód, przez Nową Hutę (al. Solidarności i al. Gen. Andersa), Bieńczyce (al. Gen. Andersa, rondo Gen. Maczka), Czyżyny (ul. Bora-Komorowskiego), Prądnik Czerwony (ul. Młyńska, Meissnera), Grzegórzki (ul. Mogilska, Lubicz), Stare Miasto (ul. Basztowa, Garbarska, Czarnowiejska), Krowodrzę (ul. Czarnowiejska, Nawojki Piastowska, Głowackiego) oraz Prądnik Biały (ul. Weissa, Stawowa), gdzie znajduje się stacja końcowa Jasnogórska.

² Wariant M6D - Planowana linia metra stanowi linię szybkiej, bezkolizyjnej kolei podziemnej o długości 20,44 km z 20 stacjami. Trasa przebiega od Wzgórz Krzesławickich (ul. Kocmyrzowska) na zachód, przez dzielnicę Nową Hutę (al. Solidarności i al. Gen. Andersa), Bieńczyce (al. Gen. Andersa, rondo Gen. Maczka), Czyżyny (ul. Bora-Komorowskiego), Mistrzejowice (ul. Dobrego Pasterza), Prądnik Czerwony (ul. Młyńska, Pilotów), Grzegórzki (ul. Olsza, Brodowicza, Lubicz), Stare Miasto (ul. Basztowa, Czysła), Krowodrzę (ul. Reymonta, Piastowska, Armii Krajowej) oraz Prądnik Biały (ul. Jasnogórska), gdzie znajduje się stacja końcowa Jasnogórska.

³ Wariant T6D - Planowana trasa linii szybkiego, bezkolizyjnego tramwaju ma łączną długość 21,85 km z 32 przystankami i podziemnym odcinku linii długości 6,60 km z 8 przystankami podziemnymi. Cała trasa szybkiego tramwaju będzie od Wzgórz Krzesławickich (ul. Kocmyrzowska) na zachód, przez Nową Hutę (Al. Solidarności i Al. Gen. Andersa), Bieńczyce (Al. Gen. Andersa), Mistrzejowice (Al. Bora-Komorowskiego), Mistrzejowice (ul. Dobrego Pasterza), Prądnik Czerwony (ul. Lublańska, Młyńska, Pilotów), Grzegórzki (ul. Olszyny, Brodowicza, Lubicz), Stare Miasto (ul. Basztowa, Dunajewskiego), Krowodrzę (ul. Reymonta, Armii Krajowej) oraz Bronowice (ul. Jasnogórska), do zajezdni Stelmachów.

jego trwania (życia ekonomicznego), następujących po zakończeniu okresu odniesienia. Kalkulację ekonomicznej wartości rezydualnej przedstawia Tabela nr 1 poniżej.

Tabela 1 Kalkulacja ekonomicznej wartości rezydualnej [tys. PLN]⁴

Wartość rezydualna - analiza ekonomiczna		M5D	M6D	T6D
korzyści ekonomiczne projektu z ostatniego roku	10.3 PLN	746 328,08	789 137,29	413 252,92
średnia kosztów operacyjnych projektu	10.3 PLN	140 948,87	135 810,10	35 233,46
przepływy	10.3 PLN	605 379,21	653 327,20	378 019,46
cykl życia projektu	lata	50	50	50
ilość lat analizy	lata	22	22	22
pozostało	lata	28	28	28

Źródło: opracowanie własne

W analizie ekonomicznej uwzględniono nakłady inwestycyjne z wyłączeniem rezerw na nieprzewidziane wydatki oraz nakłady odtworzeniowe. Nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe oraz koszty operacyjne (bez amortyzacji) poddano korekcie o efekty fiskalne, w celu wyeliminowania płatności transferowych (VAT, podatków bezpośrednich i pośrednich, dotacje i inne transfery od podmiotów publicznych) z przepływów pieniężnych projektu wyliczonych w analizie finansowej.

Analiza ekonomiczna oparta jest na ilościowym i pieniężnym ujęciu oddziaływań Projektu (kosztów i korzyści) oraz obliczeniu oddziaływań ekonomicznych netto na podstawie metody przyrostowej, tzn. z uwzględnieniem tylko tych oddziaływań, które wynikają z realizacji Projektu i nie są związane z inną działalnością biznesową beneficjenta. Korzyści ekonomiczne Projektu stanowią różnicę pomiędzy ekonomicznymi przepływami pieniężnymi netto w wariantie bezinwestycyjnym i analogicznymi przepływami w wariantie inwestycyjnym.

Założono, że pierwsze korzyści ekonomiczne będą generowane przez Projekt od 2029 r., kiedy to planowane jest rozpoczęcie rzeczowej realizacji pierwszego etapu Projektu, a od 2038 r. planuje się osiągnięcie pełnych korzyści społecznych dla każdego z wariantów inwestycyjnych, czyli w pierwszy pełnym roku po zakończeniu inwestycji (2037 r.).

Realizacja Projektu przyczyni się do wzrostu jakości i konkurencyjności oferty usługowej krakowskiego publicznego transportu zbiorowego względem transportu indywidualnego, poprzez poprawę stanu technicznego infrastruktury oraz wprowadzenie rozwiązań poprawiających bezpieczeństwo i płynność ruchu komunikacji na analizowanych obszarach. W analizie wzięto pod uwagę **korzyści** związane z następującymi kategoriami:

- 1) oszczędność czasu podróży użytkowników transportu,
- 2) oszczędność kosztów eksploatacji samochodów osobowych pasażerów przejętych przez komunikację zbiorową,

⁴ 10.3 PLN oznacza tys. PLN

- 3) oszczędności kosztów wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych - niższe koszty wypadków komunikacyjnych dzięki mniejszej liczbie podróży odbywanych samochodami,
- 4) oszczędności środowiskowe - niższe koszty z tytułu zanieczyszczenia powietrza,
- 5) oszczędności środowiskowe - niższe koszty z tytułu zmian klimatycznych,
- 6) oszczędności środowiskowe - niższe koszty z tytułu hałasu,
- 7) zmiany na rynku pracy – wzrost podatków i opłaty socjalnych z tytułu zatrudnienia osób w fazie realizacji inwestycji i powierzchniach komercyjnych, utworzonych w wyniku realizacji Projektu,

oraz **koszty** związane z następującymi kategoriami:

- 1) koszty z tytułu zmian klimatycznych wywołany wzrostem pracy przewozowej metra/szybkiego tramwaju.

13.1.1 Korekta przepływów finansowych

Podatki i dotacje to płatności transferowe, które nie odzwierciedlają realnych kosztów lub korzyści ekonomicznych dla społeczeństwa, gdyż obejmują wyłącznie przekazanie kontroli nad pewnymi zasobami z jednej grupy w społeczeństwie na inną⁵.

W celu właściwego określenia kosztów i korzyści społecznych powstałych w wyniku realizacji Projektu, dokonano korekty przepływów finansowych, eliminując czynniki, które mogłyby zniekształcać wynik analizy ekonomicznej.

Korekty przepływów finansowych dokonano wg następujących zasad⁶:

- ceny dla nakładów i produktów ujęto bez VAT,
- ceny dla nakładów i produktów ujęto bez podatków bezpośrednich i pośrednich,
- ceny (np. opłaty taryfowe) stosowane jako wskaźniki zastępcze wartości wydatków ujęto z wyłączeniem dotacji i innych transferów od podmiotu publicznego.

W celu korekty przepływów finansowych wyeliminowano płatności transferowe i dokonano przekształcenia cen rynkowych na ceny rozrachunkowe (tzw. ukryte), co przeprowadzono w następujących etapach⁷:

- I. Eliminacja podatku VAT - przepływy finansowe projektu (nakłady inwestycyjne, koszty, przychody) skalkulowano w cenach netto, dlatego nie ma potrzeby eliminacji podatku VAT;

⁵ Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych, Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności 2014–2020, grudzień 2014 r. str. 51

⁶ Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych, Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności 2014–2020, grudzień 2014 r.

⁷ Niebieska Księga – Transport publiczny – sierpień 2015 r.

II. Korekta o transfery fiskalne z wykorzystaniem następujących wskaźników konwersji (CF):

- a) dla nakładów inwestycyjnych, odtworzeniowych i wartości rezydualnej dotyczących infrastruktury: CF = 0,83,
- b) dla nakładów inwestycyjnych, odtworzeniowych i wartości rezydualnej dotyczących taboru: CF = 0,87,
- c) dla kosztów operacyjnych: CF = 0,78.

13.1.2 Efekty realizacji Projektu, które przyczynią się do realizacji celów polityki Unii Europejskiej

Unijna polityka transportu stymuluje europejską gospodarkę, gdyż wspiera budowanie nowoczesnej sieci infrastruktury zapewniającej bezpieczniejsze i szybsze podróżowanie. Transport ma zasadnicze znaczenie dla integracji europejskiej i swobodnego przepływu osób, towarów i usług. Jest ponadto ważnym sektorem gospodarki, stanowiącym ponad 9% wartości dodanej brutto w UE (wkład w gospodarkę). Same usługi transportowe w UE, w których zatrudnionych jest blisko 11 milionów ludzi, wygenerowały w 2016 r. około 664 mld euro wartości dodanej brutto.

Wdrożenie zrównoważonych i innowacyjnych środków transportu odgrywa ważną rolę z punktu widzenia unijnych celów związanych z klimatem i energetyką.

Wraz ze wzrostem mobilności współczesnych społeczeństw polityka UE koncentruje się na wsparciu systemów transportu w rozwiązywaniu ich **głównych problemów**, do których należą⁸:

- zatory komunikacyjne: paraliżują zarówno ruch drogowy, jak i lotniczy,
- niezrównoważony rozwój: większość potrzeb energetycznych w transporcie nadal zaspokaja się za pomocą ropy naftowej, co jest niekorzystne z ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia,
- nieodpowiednia jakość powietrza: UE jest zobowiązana do zredukowania do 2050 r. emisji z transportu o 60% w stosunku do poziomów z 1990 r. oraz do dalszego ograniczania zanieczyszczeń emitowanych przez pojazdy,
- nieodpowiednia infrastruktura: jakość infrastruktury transportowej różni się w poszczególnych państwach członkowskich,
- rosnąca konkurencja: europejski sektor transportu musi stawić czoła rosnącej konkurencji ze strony szybko rozwijających się światowych rynków transportu.

Założenia do Umowy Partnerskiej na lata 2021-2027⁹ przedstawiają następujący cel rozwojowy kraju zgodny z polityką transportową UE: bardziej przyjazna dla środowiska bezemisyjna Europa (*a greener, carbon free Europe*).

⁸ Transport in the European Union Current Trends and Issues April 2018

https://europa.eu/european-union/topics/transport_pl

⁹ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/76917/zup2021-2027.pdf>

Powyższe założenia przedstawiają ścieżkę wyboru celów szczegółowych polityki: 2021-2027. Analiza dokumentu wykazała zgodność Projektu z następującymi celami:

- a) Cel Polityki 2 – bardziej przyjazna dla środowiska bezemisyjna Europa (*a Greener, carbon free Europe*). W ramach celu 2, w obszarze dotyczącym energetyki jako działanie priorytetowe wskazano wspieranie rozwoju i propagowanie transportu – nisko oraz zeroemisyjnego.
- b) Cel Polityki 3 – lepiej połączona Europa (*a more Connected Europe*), gdzie jako działanie priorytetowe wskazano wsparcie zmian w mobilności oraz zmniejszenie emisyjności sektora transportu dotyczące wszystkich dziedzin transportu: towarowego, zbiorowego i indywidualnego poprzez:
 - rozwój pasażerskiego transportu zbiorowego i jego infrastruktury oraz unowocześnienie taboru i dostosowanie go do potrzeb osób o ograniczonej mobilności,
 - wsparcie przeniesienia pracy transportowej i przewozowej dotychczas realizowanej przez sektor drogowy na inne gałęzie (kolejowy, wodny śródlądowy, morski, rurociągowy), zgodnie z rachunkiem efektywności ekonomicznej.

Kompleksowa realizacja działań w powyższym zakresie pozwoli m.in. na osiągnięcie przepustowości transportowej umożliwiającej efektywne funkcjonowanie całego systemu transportowego poprzez uzyskanie efektu sieciowego w ujęciu międzygałęziowym, zapewniającego sprawną obsługę transportową społeczeństwa i gospodarki. Zwiększenie dostępności nowoczesnego taboru transportowego (w tym niskoemisyjnego) wpływa nie tylko na komfort podróży, dostępność dla osób o ograniczonej mobilności i bezpieczeństwo przejazdu, ale również ogranicza negatywny wpływ transportu na środowisko naturalne.

Niniejszy Projekt przyczyni się do realizacji celów polityki Unii Europejskiej w następujących obszarach:

- bezkolizyjność transportu, poprzez budowę bezkolizyjnego transportu szynowego zmniejszy prawdopodobieństwa wystąpienia zatorów komunikacyjnych i skróci się czas podróży mieszkańców Krakowa,
- poprawa jakości powietrza poprzez redukcję emisji,
- poprawa jakości transportu zbiorowego, dzięki realizacji inwestycji nastąpi optymalizacja transportu w mieście, dzięki czemu część zużytych pojazdów zostanie wycofania z eksploatacji.

Realizacja Projektu przyczyni się do realizacji m.in. następujących wskaźników produktu i rezultatu związanych z polityką transportową UE¹⁰:

- całkowita długość nowych lub zmodernizowanych linii tramwajowych i linii metra,

¹⁰ Wskaźniki te mogą zostać osiągnięte w lata 2027 - 2035

- liczba zakupionych jednostek taboru pasażerskiego w publicznym transporcie zbiorowym komunikacji miejskiej,
- liczba nowo utworzonych miejsc pracy,
- liczba przewozów komunikacją miejską na przebudowanych i nowych liniach komunikacji miejskiej,
- zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska.

13.2 Analiza wysokości nakładów przedprodukcyjnych

Nakłady przedprodukcyjne obejmują nakłady związane z:

- a) planowaniem i projektowaniem oraz pomocą techniczną, na które składają się koszty przygotowania i obsługi inwestycji, a także koszty wykonania dokumentacji technicznej i projektowej, wraz z kosztami uzyskania niezbędnych decyzji administracyjnych i pozwoleń,

W szczególności w tej fazie realizacji Projektu wycenione zostały czynności takie jak:

- konsultacje społeczne,
 - opracowanie dokumentacji przetargowej na usługi projektowe lub PPP,
 - przeprowadzenie przetargu na te usługi,
 - uzyskanie Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (DUŚ),
 - przygotowanie Projektu Budowlanego,
 - uzyskanie decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID) lub decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego (ULLK),
 - uzyskanie Pozwolenia na Budowę,
 - pozostałe przetargi na usługi, dostawy i roboty.
- b) wykupem gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie), na które składają się: koszty wykupu gruntów oraz koszty wynikłe z ograniczenia użytkowania (nad budynkami i konstrukcjami podziemnymi).

Tabela 2 Nakłady przedprodukcyjne w wariantach realizacji Projektu [PLN]

Wyszczególnienie	Wariant M5D	Wariant M6D	Wariant T6D
Planowanie/projektowanie, pomoc techniczna	461 472 126,26	425 866 125,50	212 148 158,26
Usługa pozyskania DUS	800 000,00	800 000,00	800 000,00
Koszty przygotowania i obsługi inwestycji	127 740 501,26	124 441 125,50	55 945 100,71
Koszty wykonania dokumentacji technicznej i projektowej, wraz z kosztami uzyskania niezbędnych decyzji i pozwoleń	332 931 625,00	300 625 000,00	155 403 057,54
Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie)	483 242 683,78	368 077 570,60	268 270 691,60
Koszty wykupu gruntów	225 430 591,66	222 001 057,50	164 217 662,30
Koszty wynikłe z ograniczenia użytkowania (nad budynkami i konstrukcjami podziemnymi)	257 812 092,12	146 076 513,10	104 053 029,30
NETTO CAŁOŚĆ	944 714 810,04	793 943 696,10	480 418 849,86
NETTO KWALIFIKOWANE	944 714 810,04	793 943 696,10	480 418 849,86
NETTO NIEKWALIFIKOWANE	0,00	0,00	0,00
VAT CAŁOŚĆ	217 284 406,31	182 607 050,10	110 496 335,47
VAT KWALIFIKOWANY	145 580 552,23	122 346 723,57	74 032 544,76
BRUTTO CAŁOŚĆ	1 161 999 216,35	976 550 746,21	590 915 185,32
KWALIFIKOWALNE CAŁOŚĆ	1 090 295 362,27	916 290 419,67	554 451 394,62
NIEKWALIFIKOWALNE CAŁOŚĆ	71 703 854,08	60 260 326,53	36 463 790,70

Łączne koszty przedprodukcyjne dla wariantu M5D wynoszą 1 162 mln zł, z czego 1 090,3 mln zł stanowią koszty kwalifikowalne Projektu. Koszty niekwalifikowalne wynoszą 71,7 mln zł i stanowi to 33% VAT.

Łączne koszty przedprodukcyjne dla wariantu M6D wynoszą 976,6 mln zł, z czego 916,3 mln zł stanowią koszty kwalifikowalne Projektu. Koszty niekwalifikowalne wynoszą 60,3 mln zł i stanowi to 33% VAT.

Łączne koszty przedprodukcyjne dla wariantu T5D wynoszą 590,9 mln zł, z czego 554,5 mln zł stanowią koszty kwalifikowalne Projektu. Koszty niekwalifikowalne wynoszą 36,5 mln zł i stanowi to 33% VAT.

Zgodnie z Wytycznymi w zakresie kwalifikowalności wydatków w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 koszty prac przedprojektowych (kategoria przygotowanie projektu) oraz wykupu gruntu (kategoria zakup nieruchomości, która nie może przekraczać 10% całkowitych wydatków kwalifikowalnych projektu) stanowią koszty kwalifikowalne projektu. VAT niepodlegający odliczeniu, również stanowi koszt kwalifikowalny projektu. Współczynnik podatku niepodlegającemu odliczeniu w GMK wynosi 67%¹¹.

Opierając się na dotychczasowych doświadczeniach projektowych Wykonawcy niniejszego SW, w ramach każdego z wariantów prawdopodobnie będzie można ubiegać się o dofinansowanie dokumentacji projektowej w ramach pomocy technicznej lub innych

¹¹ dane pozyskane z jednostek zależnych GMK

instrumentów finansowych UE. Dotychczas otrzymano już dofinansowanie na usługę pozyskania DUŚ.

Przykład finansowania projektu w ramach działania 6.1 Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020

Przykładowym projektem realizowanym w ramach POIiŚ 2014-2020 działanie 6.1 Rozwój publicznego transportu zbiorowego w miastach jest „Budowa linii tramwajowej KST etap III (os. Krowodrza Górka – Górka Narodowa) wraz z budową dwupoziomowego skrzyżowania w ciągu ul. Opolskiej”. Projekt ten realizowany jest w latach 2014-2021. Łączne nakłady na projekt wyniosły 308,4 mln zł. Struktura nakładów i finansowania projektu kształtuje się następująco:

Wyszczególnienie	Razem
Nakłady całość netto, w tym:	308 422 666,35
nakłady kwalifikowane	216 735 206,67
nakłady niekwalifikowane	91 687 459,68
VAT całość	70 491 537,58
<i>VAT od kosztów kwalifikowanych (do odzyskania)</i>	49 403 421,89
<i>VAT od kosztów niekwalifikowanych</i>	21 088 115,69
Nakłady całość brutto, w tym	378 914 203,93
nakłady kwalifikowane	216 735 206,67
nakłady niekwalifikowane	162 178 997,26
Stopa finansowania	69,78%
<i>Wysokość dofinansowania</i>	151 233 429,66
<i>Rzeczywisty wkład własny GMK (wydatki kwalifikowane + wydatki niekwalifikowane netto)</i>	157 189 236,69
<i>VAT do odzyskania</i>	70 491 537,58

Koszty niekwalifikowalne obejmują wynagrodzenia za opracowanie planów i projektów, zakup gruntów, część robót budowlanych, związana z infrastrukturą drogową i nadzór z nimi związany oraz informacja i promocja.

13.3 Analiza przychodów i kosztów

Analiza przychodów i kosztów została przeprowadzona w rozdziałach 14.4 i 14.5.

13.4 Analiza przychodów rocznych

Analiza przychodów rocznych została przeprowadzona w rozdziale 14.5.

13.5 Analiza kosztów operacyjnych

Analiza kosztów rocznych została przeprowadzona w rozdziale 14.4.

13.6 Kalkulacja kosztów i korzyści ekonomiczno-społecznych

Wycena efektów ekonomicznych Projektu została opracowana na podstawie zaleceń zawartych w Niebieskiej Księdze transportu publicznego, a w szczególności z wykorzystaniem załącznika A poświęconego jednostkowemu kosztom ekonomicznym, które zostały zaktualizowane w publikacji Centrum Unijnych Projektów Transportowych (CUPT) w sierpniu 2020 r. W poniższych podpunktach zaprezentowano wzory wyliczeń oraz przedstawiono kalkulację poszczególnych kosztów i korzyści zewnętrznych wynikających z realizacji Projektu.

Do oszacowania kosztów i korzyści ekonomicznych wykorzystano prognozy ruchu wykonane w wariancie referencyjnym (W0) oraz w wariantach inwestycyjnych (M5D, M6D i T6D). Podsumowanie aktualizacji analiz ruchu zostało zawarte w dokumencie Q010-WYG-000-000-GEN-SPC-6602. W obliczeniach przyjęto jedynie pracę przewozową pojazdów lekkich (LV), ponieważ zmiany wywołane Projektem dotyczą jedynie ruchu indywidualnego, nie wpływając w żaden sposób na pojazdy ciężkie (HV).

13.6.1 Koszty czasu podróży

Z przeprowadzonych prognoz ruchu dla Projektu otrzymano informację o czasie trwania podróży (w pasażero-godzinach) z podziałem na poszczególne środki transportu publicznego – PuT (autobus, tramwaj i metro/szybki tramwaj) oraz transportu prywatnego - PrT (samochód). Do kalkulacji korzyści związanych z oszczędnością czasu podróży transportem publicznym i prywatnym wykorzystano dane różnicowe (różnica między wariantem bezinwestycyjnym a wariant inwestycyjnym, dla każdego z wariantów osobno).

Ze względu na zróżnicowany charakter oraz motywacje podróży, użytkowników transportu publicznego i indywidualnego podzielono na następujące kategorie¹²:

- podróżujących w celach służbowych – udział w podróżach na poziomie 10,0%,
 - podróżujących do pracy dom-praca-dom (tzw. podróże dojazdowe) – udział 35,0%,
 - podróżujących w innych motywacjach (np. turystyka, zakupy, itd.) – udział 55,0%¹³.
- W kolejnym kroku dokonano wyliczenia oszczędności czasu przejazdu pasażerów zgodnie z wzorem poniżej. Koszt jednostkowy przypisany do celu podróży przyjęto wg danych

¹² Udziały oszacowano bazując na wynikach dokumentu pn. „Kompleksowe Badania Ruchu w Krakowie 2013” zaktualizowane badaniami ruchu 2015 r.

¹³ Kompleksowe Badania Ruchu w Krakowie 2013 - zaktualizowane badaniami ruchu 2015 r.

ze strony internetowej CUPT¹⁴ - Zaktualizowane koszty jednostkowe do wykorzystania w analizach kosztów i korzyści z 28.08.2020 wg wytycznych Niebieskiej Księgi (zob. tabele 3, 4 i 5), prognoza zmiany jednostkowych kosztów czasu w okresie odniesienia została oparta o prognozowany wzrost PKB per capita przy zastosowaniu współczynnika elastyczności 0,5, czyli indeksujemy tę wartości o 0,5 prognozowanej dynamiki PKB per capita¹⁵.

Tabela 3 Wyliczenie oddziaływań czasu podróży

$K^C = 300 \cdot \sum_{i=1}^3 k_{ci} \cdot W_i^h$	
gdzie:	
K^C	- roczne koszty czasu użytkowników w PLN,
i	- liczba celu podróży o różnych jednostkowych wartościach czasu (podróże służbowe, dojazdy do pracy, inne)
k_{ci}	- jednostkowe koszty czasu dla kategorii „i” w PLN/godz.
W_i^h	- praca przewożowa poszczególnych kategorii pojazdów i użytkowników, w pojazdogodzinach.

Źródło: Niebieska Księga. Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach (2015)

Tabela 4 Kalkulacja oszczędności oddziaływań czasu podróży dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Jednostkowy koszt czasu - służbowe	PLN/h	118,97	125,38	133,16	140,39	147,87	155,89
Udział podróży służbowych	%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Jednostkowy koszt czasu - dojazdowe	PLN/h	48,25	50,85	54,01	56,94	59,98	63,23
Udział dojazdów do pracy	%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Jednostkowy koszt czasu pozostałych podróży	PLN/h	44,81	47,23	50,16	52,88	55,70	58,72
Udział pozostałych podróży	%	55%	55%	55%	55%	55%	55%
Oszczędność czasu pasażerów PuT	10.3 pas-h	4 384,41	7 002,35	7 078,70	7 227,47	7 361,86	7 523,56
Oszczędność czasu pasażerów samoch.	10.3 pas-h	-41,94	1 395,69	1 524,68	1 648,86	1 702,79	1 861,08
Oszczędność czasu - służbowe	10.3 h	434,25	839,80	860,34	887,63	906,47	938,46
Oszczędność czasu - dojazdowe	10.3 h	1 519,86	2 939,31	3 011,18	3 106,72	3 172,63	3 284,62
Oszczędność czasu - pozostałe podróże	10.3 h	2 388,36	4 618,92	4 731,86	4 881,98	4 985,56	5 161,55
Łączna oszczędność czasu	10.3 PLN	232 026,17	472 920,87	514 535,98	559 684,37	602 035,81	657 075,19

¹⁴ <https://www.cupt.gov.pl/wdrazanie-projektow/analiza-kosztow-i-korzysci/aktualnosci/1468-09-07-2019-aktualizacja-tablic-kosztow-jednostkowych-do-wykorzystania-w-analizach-kosztow-i-korzysci>

¹⁵ Analiza kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej – Vademecum Beneficjenta, Warszawa 2016 r.

Tabela 5 Kalkulacja oszczędności oddziaływań czasu podróży dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Jednostkowy koszt czasu - służbowe	PLN/h	118,97	125,38	133,16	140,39	147,87	155,89
Udział podróży służbowych	%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Jednostkowy koszt czasu - dojazdowe	PLN/h	48,25	50,85	54,01	56,94	59,98	63,23
Udział dojazdów do pracy	%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Jednostkowy koszt czasu pozostałych podróży	PLN/h	44,81	47,23	50,16	52,88	55,70	58,72
Udział pozostałych podróży	%	55%	55%	55%	55%	55%	55%
Oszczędność czasu pasażerów PuT	10.3 pas-h	5 314,59	7 163,84	7 247,00	7 370,53	7 484,08	7 614,12
Oszczędność czasu pasażerów samoch.	10.3 pas-h	197,94	1 565,21	1 683,59	1 836,89	1 858,24	2 058,54
Oszczędność czasu - służbowe	10.3 h	551,25	872,91	893,06	920,74	934,23	967,27
Oszczędność czasu - dojazdowe	10.3 h	1 929,38	3 055,17	3 125,71	3 222,59	3 269,81	3 385,43
Oszczędność czasu - pozostałe podróże	10.3 h	3 031,89	4 800,98	4 911,83	5 064,08	5 138,27	5 319,96
Łączna oszczędność czasu	10.3 PLN	294 544,45	491 561,54	534 105,36	580 560,21	620 477,10	677 241,56

Tabela 6 Kalkulacja oszczędności oddziaływań czasu podróży dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Jednostkowy koszt czasu - służbowe	PLN/h	118,97	125,38	133,16	140,39	147,87	155,89
Udział podróży służbowych	%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Jednostkowy koszt czasu - dojazdowe	PLN/h	48,25	50,85	54,01	56,94	59,98	63,23
Udział dojazdów do pracy	%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Jednostkowy koszt czasu pozostałych podróży	PLN/h	44,81	47,23	50,16	52,88	55,70	58,72
Udział pozostałych podróży	%	55%	55%	55%	55%	55%	55%
Oszczędność czasu pasażerów PuT	10.3 pas-h	3 473,97	4 425,32	4 480,47	4 569,18	4 652,25	4 820,18
Oszczędność czasu pasażerów samoch.	10.3 pas-h	-110,00	419,35	474,27	616,64	647,92	688,34
Oszczędność czasu - służbowe	10.3 h	336,40	484,47	495,47	518,58	530,02	550,85
Oszczędność czasu - dojazdowe	10.3 h	1 177,39	1 695,63	1 734,16	1 815,04	1 855,06	1 927,98
Oszczędność czasu - pozostałe podróże	10.3 h	1 850,19	2 664,56	2 725,11	2 852,20	2 915,09	3 029,68
Łączna oszczędność czasu	10.3 PLN	179 743,39	272 818,64	296 324,72	326 984,17	352 014,45	385 684,32

Źródło: opracowanie własne

13.6.2 Koszty eksploatacji pojazdów dotychczasowych użytkowników samochodów przejętych przez komunikację publiczną

Przeniesienie ruchu pasażerskiego z transportu indywidualnego do transportu publicznego wiąże się ze zmniejszeniem wydatków właścicieli samochodów związanych z eksploatacją pojazdów. Z prognoz ruchu otrzymano dane w zakresie oszczędności pojazdo-kilometrów w transporcie samochodowym.

Jednostkowe koszty eksploatacji dla różnych kategorii nawierzchni przedstawia Tabela poniżej.

Tabela 7 Koszty jednostkowe eksploatacji pojazdów w transporcie drogowym

Prędkość podróży (km/godz.)	Jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów - teren płaski			
	nawierzchnia po remoncie/budowie		nawierzchnia zdegradowana	
	LV	HGV	LV	HGV
0-10	0,894	2,282	0,978	2,708
11-20	0,868	2,177	0,937	2,53
21-30	0,846	2,097	0,903	2,391
31-40	0,829	2,04	0,875	2,289
41-50	0,817	2,007	0,853	2,225
51-60	0,81	1,999	0,838	2,2
61-70	0,808	2,014	0,829	2,212
71-80	0,81	2,053	0,827	2,262
81-90	0,817	2,116	0,832	2,351
91-100	0,829	2,203	0,843	2,477
101-110	0,846	2,314	0,86	2,641
111-120	0,868	2,314	0,884	2,641
121-130	0,894	2,314	0,914	2,641
131-140	0,925	2,314	0,951	2,641

Źródło: CUPT, Zaktualizowane koszty jednostkowe do wykorzystania w analizach kosztów i korzyści z 28.08.2020 wg wytycznych Niebieskiej Księgi

Do kalkulacji przyjęto prędkość dla terenów miejskich w przedziałach 31-40 km/h i 41-50 km/h dla kategorii pojazdów LV (samochody lekkie, masa całkowita < 3,5 tony) zakładając 50% podróży po nawierzchni zdegradowanej i 50% po nowej – średnia wynosi 0,852 zł/pojkm w przedziale 31-40 km/h, natomiast w przedziale 41-50 km/h średnia wynosi 0,835 zł/pojkm. Wyliczenia kosztów eksploatacji pojazdów dokonano z wykorzystaniem wzoru poniżej. Zastosowano stawki z zestawienia kosztów jednostkowych z sierpnia 2020 r., opublikowanego przez CUPT. Zgodnie z zaleceniami Niebieskiej Księgi zakłada się brak realnego wzrostu jednostkowych kosztów eksploatacji pojazdów w czasie, gdyż potencjalny wzrost kosztów energii będzie rekompensowany poprzez zwiększoną efektywność energetyczną pojazdów.

Tabela 8 Wyliczenie kosztów eksploatacji pojazdów samochodowych

$K^e = \sum_{j=1}^2 k_{ej} (V_{pdr,j}, T, S) \cdot 300 \cdot W_{Vpdr,j}$	
gdzie:	
K^e	- roczne koszty eksploatacji pojazdów samochodowych, w PLN,
j	- kategoria pojazdów
$k_{ej} (V_{pdr,j}, T, S)$	- jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów samochodowych kategorii „j” w funkcji prędkości podróży „ $V_{pdr,j}$ ”, ukształtowania terenu „T” i stanu technicznego nawierzchni „S”, w PLN/poj-km
$W_{Vpdr,j}$	- praca przewozowa dla pojazdów samochodowych w klasie prędkości $V_{pdr,j}$ w pojazdokilometrach/dobę.

Źródło: Niebieska Księga. Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach (2015)

Wyniki kalkulacji przedstawiają poniższe tabele.

Tabela 9 Kalkulacja oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów dla wariantu M5D w latach 2034-2058

Wyszczególnienie	Jedn	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Średni koszt eksploatacji pojazdów LV	PLN/pojkm	0,835	0,835	0,835	0,835	0,852	0,852
Oszczędność pracy eksploatacyjnej pojazdów samochodowych	10.3 pojkm	-1 638,32	33 608,40	33 830,90	32 256,51	34 564,51	35 608,29
Łączna oszczędność eksploatacji pojazdów	10.3 PLN	-1 367,99	28 063,02	28 248,80	26 934,19	29 448,96	30 338,26

Tabela 10 Kalkulacja oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów dla wariantu M6D w latach 2034-2058

Wyszczególnienie	Jedn	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Średni koszt eksploatacji pojazdów LV	PLN/pojkm	0,835	0,835	0,835	0,835	0,852	0,852
Oszczędność pracy eksploatacyjnej pojazdów samochodowych	10.3 pojkm	4 026,77	37 516,76	37 706,95	36 797,04	38 209,71	39 330,46
Łączna oszczędność eksploatacji pojazdów	10.3 PLN	3 362,36	31 326,49	31 485,31	30 725,53	32 554,67	33 509,55

Tabela 11 Kalkulacja oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów dla wariantu T6D w latach 2034-2058

Wyszczególnienie	Jedn	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Średni koszt eksploatacji pojazdów LV	PLN/pojkm	0,835	0,835	0,835	0,835	0,852	0,852
Oszczędność pracy eksploatacyjnej pojazdów samochodowych	10.3 pojkm	-3 155,56	9 980,53	10 373,78	10 689,76	12 596,04	11 429,15
Łączna oszczędność eksploatacji pojazdów	10.3 PLN	-2 634,89	8 333,75	8 662,10	8 925,95	10 731,82	9 737,64

Źródło: opracowanie własne

13.6.3 Koszty eksploatacji pojazdów komunikacji zbiorowej

Koszty eksploatacji pojazdów komunikacji zbiorowej zostały uwzględnione na poziomie analizy finansowej w części dotyczącej kosztów eksploatacji systemu (rozdział 14.4.) poprzez zmniejszenie kosztów eksploatacji transportu publicznego w wyniku przejęcia części pasażerów przez metro/szybki tramwaj.

13.6.4 Koszty utrzymania infrastruktury

Koszty utrzymania infrastruktury zostały uwzględnione na poziomie analizy finansowej w części dotyczącej kosztów eksploatacji systemu (rozdział 14.4.).

13.6.5 Koszty wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych

Korzyści ekonomiczne wynikające z oszczędności w kosztach wypadków (w rezultacie zmniejszonego poziomu wypadkowości) obliczono jako różnice w łącznych kosztach skutków wypadków pomiędzy wariantem bezinwestycyjnym i inwestycyjnym (dla każdego z wariantów osobno). Koszty wypadków drogowych i ofiar są to koszty ponoszone przez wszystkich użytkowników pojazdów w wyniku zdarzeń drogowych, które obejmują:

- koszty zabitych,
- koszty rannych w wypadkach drogowych,
- koszty wypadków (straty materialne).

Ze względu na fakt, iż z badań modelowych ruchu wynika, że realizacja przedmiotowej inwestycji spowoduje przełożenie ruchu w całym mieście w stopniu bardzo rozproszonym (trudno wyodrębnić precyzyjnie konkretny zakres odcinków sieci, z których następuje przełożenie ruchu na transport publiczny), przyjęto założenie, iż realizacja projektu spowoduje korzyści w oszczędnościach z tytułu redukcji zdarzeń drogowych możliwe do wyodrębnienia jedynie w agregacji do całej modelowanej sieci ulicznej.

W związku z powyższym, w obliczeniach korzyści ekonomiczne związane z redukcją zdarzeń drogowych agregowano do całej sieci ulicznej aglomeracji.

W pierwszym kroku oszacowano wskaźnik prawdopodobieństwa wystąpienia wypadku i wskaźnik dotkliwości wypadków, rozumiany jako liczba zabitych i rannych przypadająca na wypadek.

Liczbę wypadków, rannych i zabitych oszacowano zgodnie z wytycznymi w Niebieskiej Księdze transportu publicznego. Dane wyjściowe stanowiły statystyki zdarzeń (liczba wypadków, ofiary ruchu drogowego) w Krakowie z lat 2015-2018 publikowane przez GUS oraz dane Komendy Miejskiej Policji w Krakowie - Wydział Ruchu Drogowego. Dla kolejnych lat zastosowano średnią arytmetyczną.

Tabela 12 Wskaźnik prawdopodobieństwa wystąpienia wypadku

Kraków	liczba wypadków	l. poj-km [mln]	prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku
2016	1 179	2 074	0,569
2017	1 035	2 146	0,482
2018	969	2 218	0,437
Wskaźnik prawdopodobieństwa wystąpienia wypadku			0,496

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS i analiz ruchu dla Miasta Krakowa

Tabela 13 Wskaźnik dotkliwości wypadków

Kraków	liczba wypadków	ofiary ruchu drogowego			Zabici	Ranni
		Razem	Zabici	Ranni		
2016	1 179	1 336	16	1 320	0,014	1,120
2017	1 035	1 149	18	1 131	0,017	1,093
2018	969	1 071	26	1 045	0,027	1,078
Wskaźniki dotkliwości wypadków					0,019	1,097

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS

Wskaźnik prawdopodobieństwa wystąpienia wypadku dla miasta Krakowa kształtuje się poziomie 0,496 (wypadki/mln poj-km) i odpowiada uśrednionej z lat 2016-2018 liczbie wypadków podzielonej przez wielkość ruchu drogowego w pojazdo-kilometrach. Znając poziom wskaźnika oszacowano prognozowaną liczbę wypadków w całym okresie odniesienia w oparciu o roczne wielkości ruchu prognozowane w modelu ruchu.

W celu uzyskania prognozy dotyczącej zabitych i rannych w całym okresie odniesienia, prognozowaną liczbę wypadków pomnożono przez wskaźnik dotkliwości wypadków: liczba zabitych/liczba wypadków = 0,019, liczba rannych/liczba wypadków = 1,097

(wartości uśrednione z lat 2016-2018). Udział ciężko rannych w liczbie rannych ogółem wynosi 26%.

Do kalkulacji oszczędności kosztów wypadków drogowych i ofiar ruchu drogowego przyjęto różnicę pomiędzy prognozowaną liczbą wypadków, liczbą zabitych i rannych w wariantcie inwestycyjnym (dla każdego wariantu osobno) i W0 i zgodnie z poniższym wzorem przemnożono przez odpowiednie stawki kosztu jednostkowego.

Tabela 14 Obliczenie kosztów wypadków

$$K_W = \sum_{t=1}^n [(k_{zt} \cdot a_{zt}) + (k_{rt} \cdot a_{rt}) + (k_{mt} \cdot a_{mt})]$$

gdzie:

K_W - koszty wypadków i ofiar śmiertelnych poniesione w ciągu roku, w PLN

k_{zt} - jednostkowe koszty zabitych w danym roku, w PLN

k_{rt} - jednostkowe koszty rannych w danym roku, w PLN

k_{mt} - jednostkowe koszty strat materialnych w danym roku, w PLN

a_{zt} - liczba zabitych w danym roku

a_{rt} - liczba rannych w danym roku

a_{mt} - liczba wypadków drogowych ze stratami materialnymi w danym roku

Źródło: Niebieska Księga. Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach (2015)

Koszt jednostkowy zdarzeń drogowych (zabici, ranni, straty materialne) przyjęto bazując na zestawieniu kosztów jednostkowych z sierpnia 2020 r., opublikowanym przez CUPT (zob. Tabela 15), prognoza zmiany jednostkowych kosztów wypadków drogowych i ofiar w czasie została oparta o prognozowany wzrost PKB per capita przy zastosowaniu współczynnika elastyczności 0,8, czyli indeksujemy tę wartości o 0,8 prognozowanej dynamiki PKB per capita.

Tabela 15 Koszty jednostkowe zdarzeń losowych (zabici, ranni, straty materialne)

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Ofiary śmiertelne	PLN/zdarzenie	3 451 676	3 753 049	4 130 971	4 494 458	4 882 745	5 311 667
Ranni - ciężko ranna	PLN/zdarzenie	3 862 901	4 200 179	4 623 126	5 029 917	5 464 465	5 944 487
Ranni - lekko ranni	PLN/zdarzenie	53 095	57 731	63 545	69 136	75 109	81 707
Straty materialne	PLN/zdarzenie	33 946	36 910	40 627	44 202	48 021	52 239

Źródło: CUPT, Zaktualizowane koszty jednostkowe do wykorzystania w analizach kosztów i korzyści z 28.08.2020 wg wytycznych Niebieskiej Księgi

Tabela 16 Kalkulacja oszczędności wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn	2034	2038	2043	2048	2053	2058
jednostkowy koszt wypadku	PLN/zdarzenie	33 946	36 910	40 627	44 202	48 021	52 239
jednostkowy koszt ciężko rannych	PLN/zdarzenie	3 862 901	4 200 179	4 623 126	5 029 917	5 464 465	5 944 487
jednostkowy koszt lekko rannych	PLN/zdarzenie	53 095	57 731	63 545	69 136	75 109	81 707
jednostkowy koszt zabitych	PLN/zdarzenie	3 451 676	3 753 049	4 130 971	4 494 458	4 882 745	5 311 667
liczba wypadków - W0	szt.	1 709,68	1 808	1 904	1 999	2 107	2 173
liczba ciężko rannych - W0	os.	488	516	543	570	601	620
liczba lekko rannych - W0	os.	1 388	1 468	1 545	1 622	1 711	1 764
liczba zabitych - W0	os.	33	35	37	39	41	42
liczba wypadków - M5D	szt.	1 710	1 791	1 887	1 983	2 090	2 155
liczba ciężko rannych -M5D	os.	488	511	538	565	596	615
liczba lekko rannych - M5D	os.	1 388	1 454	1 532	1 609	1 697	1 749
liczba zabitych - M5D	os.	33	35	36	38	40	42
liczba wypadków - różnica	szt.	1	- 17	- 17	- 16	- 17	- 18
liczba ciężko rannych - różnica	os.	0	- 5	- 5	- 5	- 5	- 5
liczba lekko rannych - różnica	os.	1	- 14	- 14	- 13	- 14	- 14
liczba zabitych - różnica	os.	0	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0
oszczędność kosztów wypadków - strat materialnych	10.3 PLN	28	615	682	707	823	923
oszczędność kosztów ciężko rannych	10.3 PLN	895	19 967	22 123	22 949	26 716	29 940
oszczędność kosztów lekko rannych	10.3 PLN	35	781	865	898	1 045	1 171
oszczędność kosztów zabitych	10.3 PLN	54	1 205	1 335	1 385	1 612	1 807
Łączna oszczędność zdarzeń drogowych	10.3 PLN	1 011,79	22 568,17	25 005,18	25 939,34	30 196,65	33 841,24

Tabela 17 Kalkulacja oszczędności wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn	2034	2038	2043	2048	2053	2058
jednostkowy koszt wypadku	PLN/zdarzenie	33 946	36 910	40 627	44 202	48 021	52 239
jednostkowy koszt ciężko rannych	PLN/zdarzenie	3 862 901	4 200 179	4 623 126	5 029 917	5 464 465	5 944 487
jednostkowy koszt lekko rannych	PLN/zdarzenie	53 095	57 731	63 545	69 136	75 109	81 707
jednostkowy koszt zabitych	PLN/zdarzenie	3 451 676	3 753 049	4 130 971	4 494 458	4 882 745	5 311 667
liczba wypadków - W0	szt.	1 709,68	1 808,00	1 903,80	1 998,67	2 107,36	2 172,83
liczba ciężko rannych - W0	os.	488	516	543	570	601	620
liczba lekko rannych - W0	os.	1 388	1 468	1 545	1 622	1 711	1 764
liczba zabitych - W0	os.	33	35	37	39	41	42
liczba wypadków - M6D	szt.	1 708	1 789	1 885	1 980	2 088	2 153
liczba ciężko rannych -M6D	os.	487	510	538	565	596	614
liczba lekko rannych - M6D	os.	1 386	1 452	1 530	1 608	1 695	1 748
liczba zabitych - M6D	os.	33	34	36	38	40	41
liczba wypadków - różnica	szt.	- 2	- 19	- 19	- 18	- 19	- 20
liczba ciężko rannych - różnica	os.	- 1	- 5	- 5	- 5	- 5	- 6
liczba lekko rannych - różnica	os.	- 2	- 15	- 15	- 15	- 15	- 16
liczba zabitych - różnica	os.	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0
oszczędność kosztów wypadków - strat materialnych	10.3 PLN	68	687	760	807	910	1 019
oszczędność kosztów ciężko rannych	10.3 PLN	2 200	22 289	24 657	26 180	29 533	33 070
oszczędność kosztów lekko rannych	10.3 PLN	86	872	965	1 024	1 155	1 294
oszczędność kosztów zabitych	10.3 PLN	133	1 345	1 488	1 580	1 783	1 996
Łączna oszczędność zdarzeń drogowych	10.3 PLN	2 486,86	25 192,65	27 870,06	29 590,64	33 381,21	37 378,70

Tabela 18 Kalkulacja oszczędności wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
jednostkowy koszt wypadku	PLN/zdarzenie	33 946	36 910	40 627	44 202	48 021	52 239
jednostkowy koszt ciężko rannych	PLN/zdarzenie	3 862 901	4 200 179	4 623 126	5 029 917	5 464 465	5 944 487
jednostkowy koszt lekko rannych	PLN/zdarzenie	53 095	57 731	63 545	69 136	75 109	81 707
jednostkowy koszt zabitych	PLN/zdarzenie	3 451 676	3 753 049	4 130 971	4 494 458	4 882 745	5 311 667
liczba wypadków - W0	szt.	1 709,68	1 808,00	1 903,80	1 998,67	2 107,36	2 172,83
liczba ciężko rannych - W0	os.	488	516	543	570	601	620
liczba lekko rannych - W0	os.	1 388	1 468	1 545	1 622	1 711	1 764
liczba zabitych - W0	os.	33	35	37	39	41	42
liczba wypadków - T6D	szt.	1 711	1 803	1 899	1 993	2 101	2 167
liczba ciężko rannych - T6D	os.	488	514	541	569	599	618
liczba lekko rannych - T6D	os.	1 389	1 464	1 541	1 618	1 706	1 759
liczba zabitych - T6D	os.	33	35	37	38	40	42
liczba wypadków - różnica	szt.	2	- 5	- 5	- 5	- 6	- 6
liczba ciężko rannych - różnica	os.	0	- 1	- 1	- 2	- 2	- 2
liczba lekko rannych - różnica	os.	1	- 4	- 4	- 4	- 5	- 5
liczba zabitych - różnica	os.	0	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0
oszczędność kosztów wypadków - strat materialnych	10.3 PLN	53	183	209	234	300	296
oszczędność kosztów ciężko rannych	10.3 PLN	1 724	5 929	6 784	7 605	9 736	9 610
oszczędność kosztów lekko rannych	10.3 PLN	67	232	265	298	381	376
oszczędność kosztów zabitych	10.3 PLN	104	358	409	459	588	580
Łączna oszczędność zdarzeń drogowych	10.3 PLN	1 948,82	6 701,97	7 667,49	8 596,26	11 004,30	10 861,98

Źródło: opracowanie własne

13.6.6 Koszty zewnętrznych skutków środowiskowych (zanieczyszczenie powietrza, zmian klimatu, hałasu)

13.6.6.1 Koszty zanieczyszczenia powietrza

Podstawowe dane służące do wyliczenia oddziaływania zanieczyszczenia powietrza odnoszą się bezpośrednio do pasażerów, którzy zostali przejęci z transportu indywidualnego do transportu publicznego wyrażonych w przeprowadzonych analizach ruchu jako oszczędność na pojazdo-kilometrach.

Na koszty jednostkowe zanieczyszczenia powietrza składają się koszty związane z oddziaływaniem transportu na środowisko naturalne, obejmujące:

- ujemny wpływ na zdrowie ludzkie, głównie schorzenia układu sercowo-naczyniowego oraz układu oddechowego,
- straty materialne (uszkodzenia budynków i obiektów) oraz szkody środowiskowe (negatywny wpływ na bioróżnorodność i ekosystemy).

Jednostkowe koszty ekonomiczne zanieczyszczeń powietrza dla różnych prędkości i nawierzchni dróg prezentowane w tabeli poniżej pochodzą z zestawienia opublikowanego w sierpniu 2020 r. przez CUPT.

Tabela 19 Koszty jednostkowe zanieczyszczenia środowiska w transporcie drogowym

Prędkość podróży (km/godz.)	Jednostkowe koszty ekonomiczne zanieczyszczeń powietrza - teren płaski miejski			
	nawierzchnia nowa		nawierzchnia zdegradowana	
	LV	HGV	LV	HGV
0-10	0,135	1,793	0,175	2,516
11-20	0,123	1,617	0,156	2,216
21-30	0,112	1,480	0,139	1,979
31-40	0,104	1,383	0,126	1,806
41-50	0,099	1,326	0,116	1,696
51-60	0,095	1,309	0,109	1,651
61-70	0,094	1,332	0,105	1,669
71-80	0,095	1,395	0,104	1,751
81-90	0,099	1,497	0,106	1,897
91-100	0,105	1,640	0,111	2,106

Źródło: CUPT, Zaktualizowane koszty jednostkowe do wykorzystania w analizach kosztów i korzyści z 28.08.2020 wg wytycznych Niebieskiej Księgi

W wyniku przeprowadzonych analiz ruchu średnia prędkość dla sieci drogowej przed realizacją inwestycji wynosi ok. 43,69 km/h. Tym samym do kalkulacji przyjęto prędkość dla terenów miejskich na poziomie 41-50 km/h dla kategorii pojazdów LV (samochody lekkie, masa całkowita <3,5 tony) z uwzględnieniem nawierzchni nowych i zdegradowanych – średnia wynosi 0,182 zł/poj-km dla 2034 r.

Prognoza zmiany jednostkowych kosztów zanieczyszczeń powietrza w czasie zgodnie z *Niebieską Księgą transportu publicznego* uwzględnia prognozowany wzrost PKB na 1 mieszkańca przy zastosowaniu współczynnika elastyczności 0,8, czyli indeksujemy tę wartości o 0,8 prognozowanej dynamiki PKB per capita.

Obliczenia przeprowadzono według poniższego wzoru a otrzymane wyniki prezentują tabele 21, 22 i 23.

Tabela 20 Obliczenie oddziaływań zanieczyszczenia powietrza dla środków transportu drogowego

$K_Z = 300 \cdot \sum_{j=1}^2 k_{s,j}(V_{pdr,j}, T, S) \cdot W_j^{km}$	
gdzie:	
K_Z	- roczne koszty zanieczyszczeń powietrza przez pojazdy samochodowe, w PLN
j	- kategoria pojazdów
$k_{s,j}(V_{pdr,j}, T, S)$	- jednostkowe koszty zanieczyszczeń powietrza pojazdów kategorii „j” w funkcji prędkości podróży „ $V_{pdr,j}$ ”, ukształtowania terenu „ T ” i stanu technicznego nawierzchni „ S ”, w PLN/poj-km
W_j^{km}	- praca przewozowa dla pojazdów kategorii „j” w zależności od długości odcinka drogi oraz przedziału prędkości odpowiadającemu $V_{pdr,j}$, w pojazdokilometrach /dobę.

Źródło: *Niebieska Księga. Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach* (2015)

Tabela 21 Kalkulacja oszczędności w kosztach zanieczyszczeń powietrza dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Średni koszt zanieczyszczenia powietrza LV	PLN/poj-km	0,183	0,199	0,219	0,238	0,258	0,281
Praca przewozowa - różnica	10.3 poj-km	-1 638,32	33 608,40	33 830,90	32 256,51	34 564,51	35 608,29
Koszty zanieczyszczenia powietrza	10.3 PLN	-299,19	6 673,47	7 394,10	7 670,33	8 929,23	10 006,95

Tabela 22 Kalkulacja oszczędności w kosztach zanieczyszczeń powietrza dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Średni koszt zanieczyszczenia powietrza LV	PLN/poj-km	0,183	0,199	0,219	0,238	0,258	0,281
Praca przewozowa - różnica	10.3 poj-km	4 026,77	37 516,76	37 706,95	36 797,04	38 209,71	39 330,46
Koszty zanieczyszczenia powietrza	10.3 PLN	735,37	7 449,53	8 241,25	8 750,03	9 870,91	11 052,98

Tabela 23 Kalkulacja oszczędności w kosztach zanieczyszczeń powietrza dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Średni koszt zanieczyszczenia powietrza LV	PLN/poj-km	0,183	0,199	0,219	0,238	0,258	0,281
Praca przewozowa - różnica	10.3 poj-km	-3 155,56	9 980,53	10 373,78	10 689,76	12 596,04	11 429,15
Koszty zanieczyszczenia powietrza	10.3 PLN	-576,27	1 981,79	2 267,30	2 541,94	3 254,00	3 211,92

Źródło: opracowanie własne

13.6.6.2 **Zmniejszenia emisji hałasu**

Koszty oddziaływania hałasu obliczono metodą opartą o tzw. krańcowe koszty oddziaływania hałasu. Wartości jednostkowe są silnie zróżnicowane w zależności od sytuacji na drodze, lokalnych warunków (obszar miejski/ wiejski) i pory dnia. Wartości pochodzące z opracowania pt. „Update of the handbook on External Costs of Transport” (DG MOVE, 2014 r.) są to średnie wartości dla UE i można je uogólnić na wszystkie elementy sieci drogowej w Europie.

Jednostkowy koszt hałasu dla obszaru miejskiego, kategorii pojazdów LV wynosi 0,088 zł/poj-km w 2034 r. w kolejnych latach uwzględniono indeksację (udział hałasu w porze dnia = 85%, udział hałasu w porze nocy = 15%). Prognoza zmiany jednostkowych kosztów hałasu w czasie jest oparta o prognozowany wzrost PKB na 1 mieszkańca przy zastosowaniu współczynnika elastyczności 0,8.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z prezentowanym wzorem, wyniki zestawiono w tabelach 25, 26 i 27.

Tabela 24 Wzory obliczania kosztów hałasu

$K_H = 300 \cdot \sum_{j=1}^2 k_{h,j}(Z) \cdot W_j^{km}$	
gdzie:	
K_H	- roczne koszty hałasu, w PLN
j	- kategoria pojazdów
$k_{h,j}(Z)$	- jednostkowe koszty hałasu pojazdów kategorii „j”, miejscowych Z, (miejski/ wiejski), w PLN/poj-km
W_j^{km}	- praca przewozowa dla pojazdów kategorii „j”, w zależności od długości odcinka drogi, w pojazdokilometrach /dobę.

Źródło: Niebieska Księga. Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach (2015)

Tabela 25 Kalkulacja oszczędności w kosztach hałasu dla wariantu M5D w latach 2034-2058 –
wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Jednostkowy koszt hałasu - LV	PLN/poj-km	0,0837	0,0910	0,1001	0,1089	0,1184	0,1288
Praca przewozowa - różnica	10.3 poj-km	-1 638	33 608	33 831	32 257	34 565	35 608
Koszt hałasu	10.3 PLN	-137,07	3 057,38	3 387,53	3 514,08	4 090,83	4 584,58

Tabela 26 Kalkulacja oszczędności w kosztach hałasu dla wariantu M6D w latach 2034-2058 –
wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Jednostkowy koszt hałasu - LV	PLN/poj-km	0,0837	0,0910	0,1001	0,1089	0,1184	0,1288
Praca przewozowa - różnica	10.3 poj-km	4 027	37 517	37 707	36 797	38 210	39 330
Koszt hałasu	10.3 PLN	336,90	3 412,93	3 775,64	4 008,74	4 522,26	5 063,81

Tabela 27 Kalkulacja oszczędności w kosztach hałasu dla wariantu T6D w latach 2034-2058 –
wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Jednostkowy koszt hałasu - LV	PLN/poj-km	0,0837	0,0910	0,1001	0,1089	0,1184	0,1288
Praca przewozowa - różnica	10.3 poj-km	-3 156	9 981	10 374	10 690	12 596	11 429
Koszt hałasu	10.3 PLN	-264,01	907,94	1 038,74	1 164,56	1 490,79	1 471,51

Źródło: opracowanie własne

13.6.6.3 **Koszty zmian klimatycznych**

Oddziaływania zmian klimatycznych określone zostały poprzez wartość ekonomiczną unikniętych oddziaływań emisji gazów cieplarnianych na zmiany klimatyczne w przypadku przejścia pasażerów z transportu indywidualnego do transportu publicznego i przejścia z dotychczasowego transportu publicznego do nowego środka transportu publicznego. W wyniku realizacji projektu nastąpi zmniejszenie pojazdów-kilometrów transportu indywidualnego i pozostałych środków transportu publicznego (tramwaj i autobus).

Emisje gazów cieplarnianych są wyrażone jako ekwiwalent CO₂. Dla środków transportu drogowego jednostkowe koszty ekonomiczne emisji gazów cieplarnianych są zależne od zużycia paliwa, a tym samym od prędkości i kategorii pojazdów, a także od stanu nawierzchni i ukształtowania terenu. Zgodnie z danymi zawartymi w Niebieskiej Księdze transportu publicznego (zob. Tabela 32-37) wyliczono średni jednostkowy współczynnik zmian klimatycznych dla każdego z wariantów inwestycyjnych, który dla każdego wariantu w latach 2034-2050 wynosi 0,000206 tCO₂/poj-km (średnia prędkość powyżej 40 km/h), w kolejnych latach wynosi 0,000212 tCO₂/poj-km (średnia prędkość poniżej 40 km/h), kategoria pojazdów LV, teren płaski, zakładając 50% podróży po nawierzchni zdegradowanej i 50% po nowej).

Tabela 28 Jednostkowe współczynniki zmian klimatu - tCO₂/poj-km transport indywidualny

Prędkość podróży (km/godz.)	Jednostkowe współczynniki zmian klimatu - tCO ₂ /poj-km - teren płaski			
	nawierzchnia po remoncie/budowie		nawierzchnia zdegradowana	
	LV	HGV	LV	HGV
0-10	0,000267	0,000999	0,000345	0,001399
11-20	0,000242	0,000900	0,000307	0,001232
21-30	0,000222	0,000825	0,000274	0,001101
31-40	0,000206	0,000772	0,000248	0,001006
41-50	0,000195	0,000741	0,000228	0,000946
51-60	0,000188	0,000732	0,000214	0,000921
61-70	0,000186	0,000746	0,000206	0,000933
71-80	0,000188	0,000783	0,000204	0,000980
81-90	0,000195	0,000842	0,000208	0,001063
91-100	0,000206	0,000923	0,000218	0,001181
101-110	0,000222	0,001027	0,000235	0,001335
111-120	0,000242	0,001154	0,000257	
121-130	0,000267		0,000285	
131-140	0,000296		0,000320	

Źródło: Niebieska Księga transportu publicznego, Załącznik A – Jednostkowe koszty ekonomiczne i finansowe

Jednostkowe współczynniki zmian klimatu dla transportu publicznego skalkulowano na podstawie zużycia energii elektrycznej kWh/poc-km na podstawie kalkulatora CUPT oraz publikacji CORPORATEEIB Project Carbon Footprint Methodologies 2018.

Tabela 29 Jednostkowe współczynniki zmian klimatu - kgCO₂/poj-km transport publiczny

Rodzaj taboru	Zużycie energii [kWh/poc-km]	CO ₂ [g/kWh] (EIB Carbon Footprint)	Emisja CO ₂ [kg/poc-km]
Tramwaje	1,875	816	1,53
Metro	1,85	816	1,51
Autobus	1,39	816	1,13

Źródło: opracowanie własne na podstawie kalkulatora CUPT, CORPORATEEIB Project Carbon Footprint Methodologies 2018 r. oraz infotram.pl

Tabela 30 Koszty jednostkowe zmian klimatycznych, wszystkie gałęzie transportu

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Wartość podstawowa - 2010	EUR/tCO ₂	30,23	30,23	30,23	30,23	30,23	30,23
co roku dodajemy	EUR/tCO ₂	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
Jednostkowy koszt zmiany klimatu	EUR/tCO ₂	59,25	64,09	70,14	76,18	82,23	88,27
Wartość podstawowa - 2010	PLN/tCO ₂	129,92	129,92	129,92	129,92	129,92	129,92
co roku dodajemy	PLN/tCO ₂	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20
Jednostkowy koszt zmiany klimatu	PLN/tCO ₂	254,65	275,43	301,42	327,40	353,38	379,37

Źródło: opracowanie własne na podstawie Niebieskiej Księgi

Wartość emisji gazów cieplarnianych wg Europejskiego Banku Inwestycyjnego (PLN/t CO₂) z uwzględnieniem indeksacji w czasie przyjęto zgodnie z danymi CUPT opublikowanymi 28.08.2020 r. - Zaktualizowane koszty jednostkowe do wykorzystania

w analizach kosztów i korzyści, zakładka „Zmiany klimatyczne (CO₂)”. Obliczenia przeprowadzono wg poniższego wzoru osobno dla oszczędności w transporcie publicznym, poprzez zmniejszenie pracy przewozowej w tramwajach i autobusach i kosztów wynikających ze zwiększenia pracy przewozowej nowego środka transportu publicznego tj. metro lub szybki tramwaj.

Tabela 31 Obliczenie oddziaływań zmian klimatycznych dla środków transportu drogowego

$K_{ZK} = 300 \cdot \sum_{j=1}^2 k_{zk,j} (V_{pdr,j}, T, S) \cdot W_j^{km}$	
gdzie:	
K_{ZK}	- roczne koszty zmian klimatycznych, w PLN
j	- kategoria pojazdów
$k_{zk,j}(V_{pdr,j}, T, S)$	- jednostkowe koszty zmian klimatycznych pojazdów kategorii „j” w funkcji prędkości podróży $V_{pdr,j}$, ukształtowania terenu T i stanu technicznego nawierzchni S , w PLN/poj-km
W_j^{km}	- praca przewozowa dla pojazdów kategorii „j” w zależności od długości odcinka drogi oraz przedziału prędkości $V_{pdr,j}$, w pojazdokilometrach /dobę

Źródło: Niebieska Księga. Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach (2015)

Tabela 32 Kalkulacja oszczędności w kosztach oddziaływań zmian klimatycznych dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Średni współczynnik zmian klimatycznych PrT	tCO ₂ /poj-km	0,00020625	0,00020625	0,00020625	0,00020625	0,0002115	0,0002115
Jednostkowy koszt zmian klimatycznych	PLN/tCO ₂	254,65	275,43	301,42	327,40	353,38	379,37
Praca przewozowa PrT - różnica	10.3 poj-km	-1 638,32	33 608,40	33 830,90	32 256,51	34 564,51	35 608,29
Oszczędność kosztów zmian klimatycznych - PrT	10.3 PLN	-86,05	1 909,22	2 103,17	2 178,17	2 583,38	2 857,09

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Współczynnik zmian klimatycznych - tramwaje	t CO ₂ /poc-km	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Współczynnik zmian klimatycznych - autobusy	t CO ₂ /poc-km	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Jednostkowy koszt zmian klimatycznych	PLN/tCO ₂	254,65	275,43	301,42	327,40	353,38	379,37
Praca przewozowa tramwaje - różnica	10.3 poc-km	697,15	-435,71	-435,71	-435,71	-414,82	-414,82
Praca przewozowa tramwaje - różnica	10.3 poc-km	5 490,30	5 076,34	5 076,34	5 077,88	5 081,81	5 081,81
Koszty zmian klimatycznych - PuT	10.3 PLN	1 857,37	1 402,27	1 534,56	1 667,42	1 812,62	1 945,91

Tabela 33 Kalkulacja oszczędności w kosztach oddziaływań zmian klimatycznych dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Średni współczynnik zmian klimatycznych PrT	tCO ₂ /poj-km	0,00020625	0,00020625	0,00020625	0,00020625	0,0002115	0,0002115
Jednostkowy koszt zmian klimatycznych	PLN/tCO ₂	254,65	275,43	301,42	327,40	353,38	379,37
Praca przewozowa PrT - różnica	10.3 poj-km	4 026,77	37 516,76	37 706,95	36 797,04	38 209,71	39 330,46
Oszczędność kosztów zmian klimatycznych - PrT	10.3 PLN	211,49	2 131,25	2 344,13	2 484,77	2 855,83	3 155,74

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Współczynnik zmian klimatycznych - tramwaje	t CO ₂ /poc-km	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Współczynnik zmian klimatycznych - autobusy	t CO ₂ /poc-km	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Jednostkowy koszt zmian klimatycznych	PLN/tCO ₂	254,65	275,43	301,42	327,40	353,38	379,37
Praca przewozowa tramwaje - różnica	10.3 poc-km	702,87	-282,21	-282,21	-282,21	-261,32	-261,32
Praca przewozowa autobusy - różnica	10.3 poc-km	5 559,61	5 135,44	5 135,44	5 135,44	5 140,91	5 140,91
Koszty zmian klimatycznych - PuT	10.3 PLN	1 879,62	1 485,42	1 625,55	1 765,69	1 919,31	2 060,43

Tabela 34 Kalkulacja oszczędności w kosztach oddziaływań zmian klimatycznych dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Średni współczynnik zmian klimatycznych PrT	tCO ₂ /poj-km	0,00020625	0,00020625	0,00020625	0,00020625	0,0002115	0,0002115
Jednostkowy koszt zmian klimatycznych	PLN/tCO ₂	254,65	275,43	301,42	327,40	353,38	379,37
Praca przewozowa PrT - różnica	10.3 poj-km	-3 155,56	9 980,53	10 373,78	10 689,76	12 596,04	11 429,15
Oszczędność kosztów zmian klimatycznych - PrT	10.3 PLN	-165,73	566,97	644,91	721,84	941,44	917,04

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Współczynnik zmian klimatycznych - tramwaje	t CO ₂ /poc-km	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Współczynnik zmian klimatycznych - autobusy	t CO ₂ /poc-km	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Jednostkowy koszt zmian klimatycznych	PLN/tCO ₂	254,65	275,43	301,42	327,40	353,38	379,37
Praca przewozowa tramwaje - różnica	10.3 poc-km	782,98	-122,48	-122,48	-122,48	-101,37	-101,37
Praca przewozowa autobusy - różnica	10.3 poc-km	5 561,98	5 135,44	5 135,44	5 135,44	5 140,91	5 140,91
Koszty zmian klimatycznych - PuT	10.3 PLN	1 911,51	1 552,73	1 699,21	1 845,70	2 005,79	2 153,27

Tabela 35 Kalkulacja kosztów zmian klimatycznych dla wariantu M5D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Współczynnik zmian klimatycznych - metro	t CO ₂ /poc-km	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Jednostkowy koszt zmian klimatycznych	PLN/tCO ₂	254,65	275,43	301,42	327,40	353,38	379,37
Praca przewozowa metro - różnica	10.3 poc-km	1 696,16	3 104,14	3 104,14	3 104,14	3 104,14	3 104,14
Koszty zmian klimatycznych - PuT	10.3 PLN	652,03	1 308,12	1 431,53	1 554,93	1 678,34	1 801,75

Tabela 36 Kalkulacja kosztów zmian klimatycznych dla wariantu M6D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Współczynnik zmian klimatycznych - metro	t CO ₂ /poc-km	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Jednostkowy koszt zmian klimatycznych	PLN/tCO ₂	254,65	275,43	301,42	327,40	353,38	379,37
Praca przewozowa metro - różnica	10.3 poc-km	1 725,65	3 090,53	3 090,53	3 090,53	3 090,53	3 090,53
Koszty zmian klimatycznych - PuT	10.3 PLN	663,36	1 285,02	1 406,25	1 527,48	1 648,70	1 769,93

Tabela 37 Kalkulacja kosztów zmian klimatycznych dla wariantu T6D w latach 2034-2058 – wybrane lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2034	2038	2043	2048	2053	2058
Współczynnik zmian klimatycznych - tramwaje	t CO ₂ /poc-km	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Jednostkowy koszt zmian klimatycznych	PLN/tCO ₂	254,65	275,43	301,42	327,40	353,38	379,37
Praca przewozowa tramwaj bezkolizyjny - różnica	10.3 poc-km	2 365,85	2 909,89	2 909,89	2 909,89	2 909,89	2 909,89
Koszty zmian klimatycznych - PuT	10.3 PLN	921,75	1 226,26	1 341,94	1 457,63	1 573,31	1 689,00

Źródło: Opracowanie własne

Koszty zmian klimatycznych stanowią sumę oszczędności zmian klimatycznych dla transportu indywidualnego i publicznego pomniejszone o koszty zmian klimatycznych związanych z pojawieniem się nowego środka transportu publicznego.

13.6.7 Szersze oddziaływanie ekonomiczne Projektu, w tym zmiany na rynku pracy

Niniejszy Projekt wywoła zmiany na rynku zarówno w czasie jego realizacji jak w okresie funkcjonowania i eksploatacji wytworzonego majątku trwałego.

13.6.7.1 ***Effekt tworzenia dodatkowych miejsc pracy w okresie realizacji inwestycji***

Przy obliczaniu efektów społecznych związanych z dodatkowymi miejscami pracy uwzględniono szacunkową ilość pośrednich miejsc pracy w firmach budowlanych wykonujących prace inwestycyjne.

Korzyść społeczną skwantyfikowano poprzez wyliczenie wartości należnych podatków i ubezpieczeń społecznych od wynagrodzeń dodatkowych miejsc pracy wygenerowanych w okresie realizacji prac wykonawczych.

Zgodnie z Niebieską Księgą opracowano metodykę, która pozwala na sporządzenie szacunku zatrudnienia związanego z realizacją projektu przy zastosowaniu współczynnika średniego udziału kosztów pracy w robotach budowlanych. Dwa kluczowe elementy metodyki to:

- udział składnika pracy w kosztach projektu,
- średni roczny koszt pracy pracownika.

Koszty projektu obejmują prace budowlane, koszty sprzętu, projektowania, nadzoru, szkoleń i pomocy technicznej. Średni udział kosztów pracy w łącznych kosztach projektu netto dla danego projektu drogowego wynosi 25%.

Obliczenia należy przeprowadzić w następujący sposób:

$$N_{TE} = \frac{CAPEX * 0.25}{L_E}$$

gdzie:

N_{TE} – liczba pracowników zatrudnionych na etapie realizacji projektu CAPEX – całkowite koszty inwestycyjne projektu

CAPEX – całkowite koszty inwestycyjne projektu

L_E – średni koszt pracy pracownika w sektorze budowlanym

Średni koszt pracy pracownika w sektorze budowlanym w lutym 2020 r. wynosił 3 270 zł brutto¹⁶. Średni udział kosztów pracy w łącznych kosztach projektu netto dla danego projektu drogowego wynosi 25%. Korzyść społeczną skwantyfikowano poprzez wartość należnych zaliczek na podatek dochodowy i ubezpieczenia społeczne w wysokości 31% wartości wynagrodzeń (poborów).

¹⁶ <https://wynagrodzenia.pl/moja-placa/ile-zarabia-pracownik-budowlany>

Tabela 38 Efekt tworzenia dodatkowych miejsc pracy w okresie realizacji inwestycji – wybrane lata [PLN]

		2029	2031	2033	2035	2037	RAZEM
Wariant	M5D						
	Nakłady inwestycyjne	1 598,34	1 880,44	541,19	1 195,46	403,77	9 386,93
	Liczba pracowników zatrudnionych na etapie realizacji projektu	94 321,23	103 199,53	28 389,38	60 104,22	19 479,78	509 975,50
	Efekt tworzenia dodatkowych miejsc pracy w okresie realizacji inwestycji	122 540 649,13	140 811 704,58	40 578 615,26	89 758 141,14	30 334 413,70	709 460 189,42
Wariant	M6D						
	Nakłady inwestycyjne	1 473,26	2 015,59	618,69	1 192,43	17,51	9 027,71
	Liczba pracowników zatrudnionych na etapie realizacji projektu	86 940,32	113 253,63	33 185,00	61 217,54	862,09	496 850,69
	Efekt tworzenia dodatkowych miejsc pracy w okresie realizacji inwestycji	112 951 483,23	154 530 130,84	47 433 280,99	91 420 739,70	1 342 462,53	692 131 703,34
Wariant	T6D						
	Nakłady inwestycyjne	950,63	590,97	429,21	417,57	705,54	4 511,05
	Liczba pracowników zatrudnionych na etapie realizacji projektu	56 098,65	33 206,18	23 021,73	21 437,53	34 736,20	245 422,14
	Efekt tworzenia dodatkowych miejsc pracy w okresie realizacji inwestycji	72 882 479,11	45 308 524,77	32 906 319,50	32 014 275,54	54 092 098,27	345 851 028,36

Źródło: opracowanie własne

Efekt tworzenia nowych miejsc pracy w okresie eksploatacji inwestycji

Przy obliczaniu efektów społeczno-ekonomicznych związanych z nowymi miejscami pracy w okresie eksploatacji inwestycji wzięto pod uwagę nowe miejsca pracy utworzone w ramach powierzchni komercyjnych, które zaplanowano na stacjach przesiadkowych.

Korzyść społeczną skwantyfikowano poprzez wartość należnych zaliczek na podatek dochodowy i ubezpieczenia społeczne w wysokości 31% wartości wynagrodzeń (poborów). Przyjęto średnie zatrudnienie na poziomie 3 etatów w ramach powierzchni komercyjnej 32,55¹⁷ m². Średni koszt pracy pracownika w handlu wg danych portalu wynagrodzenia.pl w pierwszym kwartale 2020 r. wynosił 3 320 zł brutto.

Tabela 39 Dane ilościowe do wyliczenia efektów tworzenia nowych miejsc pracy w okresie eksploatacji inwestycji

	Powierzchnia komercyjna na stacjach [m ²]	Średnia liczba lokali	Liczba zatrudnionych
M5D	2988,0	91	273
M6D	2616,4	80	240
T6D	370,0	11	33

Tabela 40 Efekt tworzenia nowych miejsc pracy w okresie eksploatacji inwestycji [tys. PLN]

Wariant	Wyszczególnienie	2034	2038	2043	2048	2053	2054	2058	2058	2058
M5D	Wynagrodzenie roczne	15 851	17 235	18 971	20 640	22 423	22 800	24 393	24 823	25 261
	Roczny efekt tworzenia miejsc pracy	4 861	5 286	5 818	6 330	6 877	6 992	7 481	7 612	7 747
M6D	Wynagrodzenie roczne	13 935	15 152	16 678	18 145	19 713	20 044	21 444	21 822	22 207
	Roczny efekt tworzenia miejsc pracy	4 274	4 647	5 115	5 565	6 045	6 147	6 576	6 692	6 810
T6D	Wynagrodzenie roczne	1 916	2 083	2 293	2 495	2 711	2 756	2 949	3 001	3 053
	Roczny efekt tworzenia miejsc pracy	588	639	703	765	831	845	904	920	936

Źródło: opracowanie własne

¹⁷ Średnia powierzchnia lokalu komercyjnego zaprojektowana w ramach prac kosztorysowych.

13.6.8 Koszty ekonomiczne

Dla projektu zidentyfikowano koszty zmian klimatycznych wynikające z wprowadzenia nowego środka transportu (metro/szybki tramwaj) do transportu publicznego.

13.7 Ocena efektywności ekonomiczno-społecznej inwestycji

Oceny efektywności ekonomiczno-społecznej dokonano na podstawie powyższych wyliczeń dotyczących poszczególnych kosztów i korzyści społecznych wynikających z realizacji Projektu. Dla potrzeb kalkulacji wskaźników efektywności ekonomiczno-społecznej poszczególnych wariantów inwestycyjnych określono ich przepływy ekonomiczne w okresie odniesienia (lata 2029-2058).

Tabela 41 Przepływy ekonomiczne dla wariantu M5D w okresie 2029-2058 – wybrana lata¹⁸

Wyszczególnienie	Jedn.	2029	2034	2038	2043	2048	2053	2058	Razem
Skorygowane nakłady inwestycyjne	10.3 PLN	-1 204 590,19	-614 290,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8 436 625,90
Skorygowana wartość rezydualna	10.3 PLN		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9 530 408,31	9 530 408,31
Koszty operacyjne netto (bez amortyzacji) i nakłady odtworzeniowe	10.3 PLN		-32 972,64	-128 926,77	-130 846,72	-132 900,66	-134 750,05	-137 139,61	-4 188 004,39
Koszty operacyjne i odtworzeniowe po korekcie fiskalnej	10.3 PLN		-25 719	-100 563	-102 060	-103 663	-105 105	-106 969	-3 523 721,77
Zdyskontowane koszty operacyjne i odtworzeniowe	10.3 PLN	0,00	-20 637,96	-67 669,21	-55 109,87	-44 917,15	-36 545,39	-29 845,93	-1 599 872,23
Razem koszty projektu	10.3 PLN	-1 204 590,19	-640 008,73	-100 562,88	-102 060,44	-103 662,52	-105 105,04	-106 968,89	-11 960 347,67
Zdyskontowane koszty projektu	10.3 PLN	-1 204 590	-513 576	-67 669	-55 110	-44 917	-36 545	-29 846	-8 997 406,18
Korzyści ekonomiczne projektu	10.3 PLN	122 540,65	287 031,89	540 571,84	586 595,60	632 362,68	684 295,70	746 328,08	15 473 643,17
Zdyskontowane korzyści (z wart. rezydualną)	10.3 PLN	122 540,65	230 329,04	363 753,18	316 745,70	274 003,88	237 931,99	2 867 363,77	10 171 505,50
Przepływy ekonomiczne razem	10.3 PLN	-1 082 049,54	-352 976,84	440 008,96	484 535,15	528 700,16	579 190,67	10 169 767,50	13 043 703,81
Zdyskontowane przepływy ekonomiczne	10.3 PLN	-1 082 049,54	-283 246,63	296 083,98	261 635,83	229 086,73	201 386,61	2 837 517,84	1 174 099,32

Tabela 42 Przepływy ekonomiczne dla wariantu M6D w okresie 2029-2058 – wybrana lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2029	2034	2038	2043	2048	2053	2058	Razem
Skorygowane nakłady inwestycyjne	10.3 PLN	-1 171 143,73	-637 582,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8 203 036,42
Skorygowana wartość rezydualna	10.3 PLN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10 285 247,42	10 285 247,42
Koszty operacyjne netto (bez amortyzacji) i nakłady odtworzeniowe	10.3 PLN		-33 267,47	-123 833,00	-125 673,48	-127 656,20	-129 398,96	-131 689,16	-4 034 347,42
Koszty operacyjne i odtworzeniowe po korekcie fiskalnej	10.3 PLN		-25 948,63	-96 589,74	-98 025,32	-99 571,84	-100 931,19	-102 717,54	-3 395 252,45
Zdyskontowane koszty operacyjne i odtworzeniowe	10.3 PLN		-20 822,50	-64 995,67	-52 931,01	-43 144,65	-35 094,12	-28 659,74	-1 535 107,81
Razem koszty projektu	10.3 PLN	-1 171 143,73	-663 530,74	-96 589,74	-98 025,32	-99 571,84	-100 931,19	-102 717,54	-11 598 288,88
Zdyskontowane koszty projektu	10.3 PLN	-1 171 144	-532 451	-64 996	-52 931	-43 145	-35 094	-28 660	-8 721 150,64
Korzyści ekonomiczne projektu	10.3 PLN	112 951,48	369 631,02	576 426,73	624 718,77	674 503,31	723 645,37	789 137,29	16 547 746,47
Zdyskontowane korzyści (z wart. rezydualną)	10.3 PLN	112 951,48	296 610,80	387 880,10	337 331,18	292 263,49	251 614,01	3 089 919,63	10 930 736,06
Przepływy ekonomiczne razem	10.3 PLN	-1 058 192,25	-293 899,72	479 836,99	526 693,46	574 931,48	622 714,19	10 971 667,17	15 234 705,01
Zdyskontowane przepływy ekonomiczne	10.3 PLN	-1 058 192,25	-235 840,14	322 884,43	284 400,17	249 118,84	216 519,89	3 061 259,89	2 209 585,43

¹⁸ Tabela przedstawia wybrane lata, w związku z tym poszczególne zaprezentowane lata nie sumują się do kolumny „Razem”. Wyniki w poszczególnych latach zostały przedstawione w Załączniku 1 Analiza finansowa – transport bezkolizyjny w zakładce analiza ekonomiczne

Tabela 43 Przepływy ekonomiczne dla wariantu T6D w okresie 2029-2058 – wybrana lata

Wyszczególnienie	Jedn.	2029	2034	2038	2043	2048	2053	2058	Razem
Skorygowane nakłady inwestycyjne	10.3 PLN	-768 055,26	-158 493,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4 133 462,12
Skorygowana wartość rezydualna	10.3 PLN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5 951 112,49	5 951 112,49
Koszty operacyjne netto (bez amortyzacji) i nakłady odtworzeniowe	10.3 PLN		8 895,06	-20 617,66	-20 703,35	-319 412,95	-20 498,36	-20 594,58	-976 714,06
Koszty operacyjne i odtworzeniowe po korekcie fiskalnej	10.3 PLN		6 938,14	-16 081,77	-16 148,62	-314 837,91	-15 988,72	-16 063,77	-880 836,60
Zdyskontowane koszty operacyjne i odtworzeniowe	10.3 PLN		5 567,52	-10 821,50	-8 719,81	-136 419,83	-5 559,33	-4 482,03	-369 785,56
Razem koszty projektu	10.3 PLN	-768 055,26	-151 555,17	-16 081,77	-16 148,62	-314 837,91	-15 988,72	-16 063,77	-5 014 298,71
Zdyskontowane koszty projektu	10.3 PLN	-768 055	-121 616	-10 821	-8 720	-136 420	-5 559	-4 482	-3 904 950,04
Korzyści ekonomiczne projektu	10.3 PLN	72 882,48	193 557,21	292 276,44	317 665,78	350 087,91	380 700,50	413 252,92	8 580 241,83
Zdyskontowane korzyści (z wart. rezydualną)	10.3 PLN	72 882,48	155 320,18	196 674,11	171 530,90	151 693,72	132 370,89	1 775 753,52	5 824 562,77
Przepływy ekonomiczne razem	10.3 PLN	-695 172,78	42 002,03	276 194,67	301 517,17	35 250,01	364 711,78	6 348 301,63	9 517 055,60
Zdyskontowane przepływy ekonomiczne	10.3 PLN	-695 172,78	33 704,58	185 852,62	162 811,09	15 273,89	126 811,55	1 771 271,48	1 919 612,72

Źródło: opracowanie własne

Po obliczeniu wartości pieniężnej wszystkich kosztów i korzyści Projektu dokonano ich zdyskontowania w każdym roku analizy, czyli sprowadzono do wartości bieżącej przy zastosowaniu społecznej stopy dyskontowej. Zgodnie z wytycznymi Niebieskiej Księgi stopę dyskontową przyjęto na poziomie 4,5%. Następnie zsumowano zdyskontowane przepływy pieniężne z każdego roku, łącznie z wartością rezydualną na koniec analizy. Na tej podstawie wyliczono Ekonomiczną Bieżącą Wartość Netto (ENPV) inwestycji, Ekonomiczną Wewnętrzną Stopę Zwrotu (EIRR) oraz współczynnik kosztów i korzyści (B/C).

Wszystkie oszczędności w kosztach społecznych, wraz z wartością rezydualną zostały potraktowane jako korzyści Projektu, natomiast wszystkie negatywne skutki, powodujące wzrost kosztów społecznych, potraktowano jako koszty Projektu.

Do **korzyści** społecznych zaliczono:

- oszczędność czasu podróży,
- oszczędność kosztów eksploatacji pojazdów,
- oszczędność kosztów wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych,
- oszczędność kosztów zanieczyszczeń powietrza,
- oszczędności zmian klimatycznych,
- oszczędność kosztów hałasu,
- zmiany na rynku pracy.

Do **kosztów** społecznych zaliczono:

- nakłady inwestycyjne Projektu,
- koszty eksploatacyjne i nakłady odtworzeniowe,
- koszty zmian klimatycznych - wzrost pracy przewozowej metra.

Wartość zmian klimatycznych zsumowano po stronie kosztów i przychodów i w wyniku realizacji Projektu nastąpią ich oszczędności.

Następnie dla każdego wariantu inwestycyjnego dokonano wyliczenia wskaźników efektywności społeczno-ekonomicznej Projektu.

Tabela 44 Zestawienie wskaźników efektywności ekonomicznej projektu dla wariantu M5D w okresie 2029-2058

stopa dyskontowa	Jedn.	4,50%
ENPV	10.3 PLN	1 174 099,32
EIRR	%	5,48%
B/C		1,13

Tabela 45 Zestawienie wskaźników efektywności ekonomicznej projektu dla wariantu M6D w okresie 2029-2058

stopa dyskontowa	Jedn.	4,50%
ENPV	10.3 PLN	2 209 585,43
EIRR	%	6,34%
B/C		1,25

Tabela 46 Zestawienie wskaźników efektywności ekonomicznej projektu dla wariantu T6D w okresie 2029-2058

stopa dyskontowa	Jedn.	4,50%
ENPV	10.3 PLN	1 919 612,72
EIRR	%	7,65%
B/C		1,49

Źródło: opracowanie własne

Dokonano również zestawienia procentowego udziału kosztów i korzyści w poszczególnych wariantach.

Tabela 47 Procentowy udział kosztów i korzyści projektu (wartości zdyskontowane)

Wyszczególnienie	Wariant M5D		Wariant M6D		Wariant T6D	
Korzyści	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych korzyści	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych korzyści	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych korzyści
Oszczędność czasu podróży	6 101 334 347,27	59,98%	6 426 981 720,64	58,80%	3 630 662 195,12	62,33%
Oszczędność kosztów eksploatacji pojazdów	294 862 685,38	2,90%	338 980 670,32	3,10%	90 148 016,06	1,55%
Oszczędność kosztów wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych	273 211 875,17	2,69%	310 611 333,42	2,84%	87 389 287,01	1,50%
Oszczędność kosztów zanieczyszczeń powietrza	80 309 325,47	0,79%	91 848 618,14	0,84%	24 916 393,09	0,43%
Zmiany klimatyczne	26 480 707,70	0,26%	31 056 471,67	0,28%	13 013 253,45	0,22%
Oszczędność kosztów hałasu	36 792 877,02	0,36%	42 079 483,19	0,38%	11 415 184,74	0,20%
Zmiany na rynku pracy	699 386 648,66	6,88%	819 439 291,62	7,50%	306 568 690,73	5,26%
Wartość rezydualna	2 659 127 030,09	26,14%	2 869 738 474,57	26,25%	1 660 449 747,04	28,51%
RAZEM	10 171 505 496,75	100,00%	10 930 736 063,58	100,00%	5 824 562 767,24	100,00%
Koszty	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych kosztów	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych kosztów	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych kosztów
Nakłady inwestycyjne	7 397 533 946,72	82,22%	7 186 042 829,59	82,40%	3 535 164 480,16	90,53%
Koszty operacyjne	1 599 872 230,40	17,78%	1 535 107 806,01	17,60%	369 785 562,82	9,47%
RAZEM	8 997 406 177,12	100,00%	8 721 150 635,60	100,00%	3 904 950 042,98	100,00%

Źródło: Opracowanie własne

We wszystkich wariantach inwestycyjnych kluczowym składnikiem zdyskontowanych korzyści społeczno-ekonomicznych jest oszczędność czasu podróży (od 59% do 63%), następna w kolejności jest wartość rezydualna (od 25 do 28%). Największą składową zdyskontowanych kosztów społeczno-ekonomicznych są nakłady inwestycyjne (od 82% do 91%).

W ostatnim kroku dokonano porównania wskaźników efektywności społeczno-ekonomicznej poszczególnych wariantów inwestycyjnych.

Tabela 48 Wskaźniki efektywności społeczno-ekonomicznej wariantów

Wskaźnik	Wariant M5D	Wariant M6D	Wariant T6D
ENPV	1 174 099 319,63	2 209 585 427,98	1 919 612 724,26
EIRR	5,48%	6,34%	7,65%
B/C	1,13	1,25	1,49

Źródło: Opracowanie własne

Z przedstawionych wskaźników wynika, że każdy z wariantów inwestycyjnych M5D, M6D i T6D jest opłacalny społeczno-ekonomicznie i uzasadniony do realizacji ze społecznego punktu widzenia, gdyż:

- a) ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu (ERR) jest wyższa niż przyjęta stopa dyskontowa;
- b) ekonomiczna wartość zaktualizowana netto (ENPV) jest wyższa od zera;
- c) współczynnik korzyści do kosztów ekonomiczno-społecznych B/C kształtuje się powyżej wartości granicznej 1.

Powyższe wyniki analizy ekonomiczno-społecznej uzasadniają też dofinansowanie każdego z wariantów ze środków Unii Europejskiej w związku z korzystnymi skutkami ekonomiczno-społecznymi oddziaływania Projektu.

14 ANALIZA FINANSOWA

14.1 Metodyka analizy

Metodyka przeprowadzonej analizy finansowej zgodna jest z instrukcjami i wytycznymi zawartymi w następujących dokumentach:

- „Niebieska Księga dla sektora transportu publicznego”, Jaspers, nowa edycja sierpień 2015 r.;
- „Wytyczne w zakresie dofinansowania z programów operacyjnych podmiotów realizujących obowiązek świadczenia usług publicznych w transporcie zbiorowym”, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego (MIR/H/2014-2020/30(1)/10/2014, październik 2015 r.;
- „Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014-2020”, MRiF, luty 2017 r.;
- „Najlepsze praktyki w analizach kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków unijnych”, Publikacja współfinansowana ze środków Funduszu Spójności w ramach pomocy technicznej programu „Infrastruktura i Środowisko”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych, Warszawa, grudzień 2014 r.;
- Rozporządzenie 207 Załącznik III Metodyka przeprowadzania analizy kosztów i korzyści, Dziennik Urzędowy Komisji Europejskiej L 38/44 z 13.02.2015;
- „Analiza kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych, Warszawa, 2016 r.

14.2 Założenia analizy

Do przeprowadzenia analizy wykorzystano metodę zdyskontowanych przepływów pieniężnych (DCF – Discounted Cash Flow). Metodologia DCF oparta jest na następujących założeniach:

- wszelkie wielkości finansowe przyjęte w ramach analizy finansowej (nakłady inwestycyjne, przychody operacyjne, koszty operacyjne itd.) dotyczące projektu (określające przepływy pieniężne projektu), ujmowane są z punktu widzenia organizatora PTZ, tj. Gminy Miejskiej Kraków,
- uwzględnia wyłącznie przepływ środków pieniężnych, tj. rzeczywistą kwotę wypłacaną lub otrzymywaną w ramach danego projektu. W rezultacie nie mogą być przedmiotem analizy DCF niepieniężne pozycje rachunkowe takie jak amortyzacja, korekty fiskalne itp.,
- uwzględnia przepływy pieniężne w tym roku, w którym miała miejsce rzeczywista zmiana stanu środków pieniężnych,
- uwzględnia zmianę wartości pieniądza w czasie, co oznacza, że przepływy środków pieniężnych, obliczone dla kolejnych lat projekcji, podlegają dyskontowaniu przy zastosowaniu stopy dyskontowej. Stopę dyskontową przyjęto na poziomie 4% (jednakową dla całego okresu referencyjnego),
- w analizie finansowej uwzględniono nakłady inwestycyjne z wyłączeniem nieprzewidzianych wydatków i rezerw,
- w analizie uwzględniono wartość rezydualną obliczoną w oparciu o metodę dochodową, która zakłada zdolność projektu do generowania wpływów po okresie objętym analizą.

W analizie, zgodnie z zaleceniami Niebieskiej Księgi, zastosowano ceny stałe, tzn. nieuwzględniające wpływu inflacji. Nakłady inwestycyjne sporządzone w cenach na 2019 r., zostały na potrzeby analizy finansowej urealnione przy zastosowaniu wskaźnika wzrostu cen nakładów inwestycyjnych wynoszącego 1% r/r (średnia GUS za ostatnie 3 lata).

Ze względu na możliwość odzyskania części podatku VAT od nakładów oraz kosztów operacyjnych przez inwestora na zasadach ogólnych, wszystkie kalkulacje są prowadzone w cenach netto, z uwzględnieniem tej części podatku która nie może zostać odzyskana - w tym celu wykorzystano przewspółczynnik w wysokości 33% stosowany w jednostkach organizacyjnych GMK w latach 2019-2020.

Model finansowy został sporządzony w ujęciu różnicowym. Za punkt odniesienia przyjęto wariant bezinwestycyjny i w odniesieniu do niego przeprowadzono analizę finansową wariantów inwestycyjnych. W analizie uwzględniono oddziaływanie projektu. Zidentyfikowano obszar oddziaływania projektu i dla tego obszaru obliczono koszty i korzyści projektu.

W analizie finansowej inwestora przyjęto jedynie koszty i przychody bezpośrednio związane z analizowanym projektem, wszelkie inne koszty i korzyści uwzględniając w analizie ekonomicznej.

Efektywność finansową projektu obliczono zarówno przy założeniu poniesienia całkowitych nakładów przez inwestora (FNPV/C) jak i w przypadku otrzymania maksymalnego możliwego dofinansowania dla projektu w wysokości 85% (FNPV/K).

Przepływy pieniężne stanowiące podstawę wyznaczenia wskaźników efektywności finansowej projektu oraz przeprowadzenia analizy ekonomicznej obejmują:

- nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe;
- koszty operacyjne;
- przychody;
- wartość rezydualną.

Wszystkie obliczenia przeprowadzono w arkuszu kalkulacyjnym, który dołączono do niniejszego dokumentu. W tekście zaprezentowano jedynie najważniejsze tabele wynikowe.

14.3 Harmonogram wydatków inwestycyjnych i odtworzeniowych

W analizie przyjęto następujące założenia dotyczące harmonogramu ponoszenia nakładów:

- rok bazowy: rok poniesienia zasadniczych kosztów inwestycji – 2029 r., do tego roku skumulowano także wydatki związane z dokumentacją projektową, pomocą techniczną oraz wykupami ponoszone od 2021 r.,
- okres analizy: 30 lat (2029 – 2058)
- faza inwestycyjna w analizie: 9 lat (2029 - 2037),
- faza operacyjna w analizie: 25 lat (2034 – 2058)

Pomimo, że nakłady inwestycyjne związane z realizacją projektu są ponoszone w każdym z analizowanych wariantów od 2021 r. horyzont czasowy analizy obejmuje 30 lat od momentu poniesienia pierwszego wydatku na roboty budowlane, tj. od 2029 r., co jest zgodne z Niebieską Księgą.

Faza inwestycyjna zgodnie z przyjętym harmonogramem kończy się w 2037 r., niemniej jednak pierwszych efektów projektu można spodziewać się już od 2034 r. tj. w pierwszym pełnym roku eksploatacji po zakończeniu pierwszego etapu inwestycji. Od tego roku przyjmuje się również koszty eksploatacji i utrzymania powstałej już infrastruktury, a także przychody operacyjne. Takie podejście zostało odzwierciedlone również w przygotowanych prognozach ruchu dla Projektu.

W analizie uwzględniono nakłady odtworzeniowe, wynikające z konieczności dalszej eksploatacji tych elementów projektu, których użyteczność ekonomiczna zostanie zakończona w trakcie przyjętego horyzontu prognozy. Dotyczy to zakresu związanego z budową infrastruktury teletechnicznej i elektro-energetycznej (w wysokości 40% ich początkowych nakładów inwestycyjnych) oraz taboru (w wysokości 30% nakładów początkowych). W obu przypadkach odtworzenie nastąpi po 15 latach od zakończenia danego etapu, a więc nakłady w tym zakresie zostaną poniesione w 2047 r. (dla etapu I) i 2051 r. (dla etapu II i III).

Zakres inwestycji dotyczący budowy infrastruktury torowo-drogowej oraz obiektów kubaturowych (w tym tuneli i stacji podziemnych) nie będzie wymagał odtworzenia w przyjętym horyzoncie prognozy, okres użyteczności ekonomicznej tej części Projektu wynosi 40 lub 50 lat.

Należy jednocześnie mieć na uwadze, że nakłady odtworzeniowe nie są tożsame z kosztami bieżącego utrzymania infrastruktury, które opisano w dalszej części rozdziału.

Szczegółowy harmonogram rzeczowo-finansowy z uwzględnieniem poszczególnych elementów inwestycji (w tym stacji i przystanków) znajduje się w arkuszu kalkulacyjnym, natomiast w tabelach zamieszczono skumulowane harmonogramy wariantów w podziale na główne kategorie kosztów, w tym koszty wykupu gruntów i nieruchomości oraz związanych z tym odszkodowań (rekompensat) z tytułu przesiedleń.

Tabela 49 Harmonogram rzeczowo-finansowy wariantu M5D (mln zł netto, ceny nominalne)

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość [mln PLN]	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I.	Planowanie/projektowanie, pomoc techniczna	461,47	3,92	3,92	3,92	31,39	35,04	35,04	35,04	38,69	38,69
I.1.	Usługa pozyskania DUŚ	0,80	0,27	0,27	0,27	-	-	-	-	-	-
I.2.	Koszty przygotowania i obsługi inwestycji	127,74	3,65	3,65	3,65	3,65	7,30	7,30	7,30	10,95	10,95
I.3.	Koszty wykonania dokumentacji technicznej i projektowej, wraz z kosztami uzyskania niezbędnych decyzji i pozwoleń	332,93	-	-	-	27,74	27,74	27,74	27,74	27,74	27,74
II.	Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie)	483,24	-	-	-	-	-	120,81	120,81	-	-
II.1.	koszty wykupu gruntów	225,43	-	-	-	-	-	56,36	56,36	-	-
II.2.	koszty wynikłe z ograniczenia użytkowania (nad budynkami i konstrukcjami podziemnymi)	257,81	-	-	-	-	-	64,45	64,45	-	-
III.	Infrastruktura	6 812,25	-	-	-	-	-	-	-	-	885,87
IV.	Tabor	681,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV.1.	Koszt zakupu pojazdów szynowych	681,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.	Wyposażenie	1 107,89	-	-	-	-	-	-	-	-	101,33
V.1.	System sterowania i zabezpieczenia ruchu pociągów (urządzenia)	328,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.2.	Instalacje teletechniczne i IT	779,00	-	-	-	-	-	-	-	-	101,33
VI.	Promocja	33,26	-	-	-	-	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77
VII.	Nadzór	197,69	-	-	-	-	-	-	17,97	17,97	17,97
VIII.	Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	8 997,80	3,92	3,92	3,92	31,39	37,82	158,63	176,60	59,44	945,30
IX.	Rezerwa techniczna	449,89	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46
X.	Rezerwa cenowa	449,89	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46
XI.	Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	9 897,58	56,84	56,84	56,84	84,32	90,74	211,55	229,53	112,37	998,23
Lp.	Wyszczególnienie	Wartość [mln PLN]	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
I.	Planowanie/projektowanie, pomoc techniczna	461,47	38,69	38,69	38,69	38,69	38,69	35,04	7,30	-	-
I.1.	Usługa pozyskania DUŚ	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I.2.	Koszty przygotowania i obsługi inwestycji	127,74	10,95	10,95	10,95	10,95	10,95	7,30	7,30	-	-
I.3.	Koszty wykonania dokumentacji technicznej i projektowej, wraz z kosztami uzyskania niezbędnych decyzji i pozwoleń	332,93	27,74	27,74	27,74	27,74	27,74	27,74	-	-	-
II.	Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie)	483,24	-	120,81	120,81	-	-	-	-	-	-
II.1.	koszty wykupu gruntów	225,43	-	56,36	56,36	-	-	-	-	-	-
II.2.	koszty wynikłe z ograniczenia użytkowania (nad budynkami i konstrukcjami podziemnymi)	257,81	-	64,45	64,45	-	-	-	-	-	-
III.	Infrastruktura	6 812,25	1 617,40	1 564,10	22,89	455,29	578,06	1 113,21	575,45	-	-
IV.	Tabor	681,00	-	-	431,30	-	-	-	-	249,70	-
IV.1.	Koszt zakupu pojazdów szynowych	681,00	-	-	431,30	-	-	-	-	249,70	-
V.	Wyposażenie	1 107,89	205,83	267,96	119,13	63,33	82,33	139,33	19,00	109,63	-
V.1.	System sterowania i zabezpieczenia ruchu pociągów (urządzenia)	328,89	-	109,63	109,63	-	-	-	-	109,63	-
V.2.	Instalacje teletechniczne i IT	779,00	205,83	158,33	9,50	63,33	82,33	139,33	19,00	-	-
VI.	Promocja	33,26	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	-	-
VII.	Nadzór	197,69	17,97	17,97	17,97	17,97	17,97	17,97	17,97	17,97	-
VIII.	Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	8 997,80	1676,84	1853,97	744,07	514,72	637,49	1168,99	603,49	377,30	0,00
IX.	Rezerwa techniczna	449,89	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	-
X.	Rezerwa cenowa	449,89	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	26,46	-
XI.	Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	9 897,58	1729,76	1906,90	797,00	567,65	690,42	1221,92	656,42	430,23	-

Tabela 50 Harmonogram rzeczowo-finansowy wariantu M6D (mln zł netto, ceny nominalne)

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość [mln PLN]	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I.	Planowanie/projektowanie, pomoc techniczna	425,87	3,82	3,82	3,82	28,61	32,16	32,16	32,16	35,72	35,72
I.1.	Usługa pozyskania DUŚ	0,80	0,27	0,27	0,27	-	-	-	-	-	-
I.2.	Koszty przygotowania i obsługi inwestycji	124,44	3,56	3,56	3,56	3,56	7,11	7,11	7,11	10,67	10,67
I.3.	Koszty wykonania dokumentacji technicznej i projektowej, wraz z kosztami uzyskania niezbędnych decyzji i pozwoleń	300,63	-	-	-	25,05	25,05	25,05	25,05	25,05	25,05
II.	Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie)	368,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,02	92,02	0,00	0,00
III.	Infrastruktura	6 652,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	833,96
IV.	Tabor	681,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV.1.	Koszt zakupu pojazdów szynowych	681,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.	Wyposażenie	1 046,83	-	-	-	-	-	-	-	-	76,00
V.1.	System sterowania i zabezpieczenia ruchu pociągów (urządzenia)	305,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.2.	Instalacje teletechniczne i IT	741,00	-	-	-	-	-	-	-	-	76,00
VI.	Promocja	31,23	-	-	-	-	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
VII.	Nadzór	192,61	-	-	-	-	-	-	17,51	17,51	17,51
VIII.	Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	8 656,63	3,82	3,82	3,82	28,61	34,77	126,78	144,30	55,83	889,79
IX.	Rezerwa techniczna	432,83	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05
X.	Rezerwa cenowa	432,83	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05
XI.	Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	9 522,29	57,93	57,93	57,93	82,71	88,87	180,89	198,40	109,94	943,90
Lp.	Wyszczególnienie	Wartość [mln PLN]	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
I.	Planowanie/projektowanie, pomoc techniczna	425,87	35,72	35,72	35,72	35,72	35,72	32,16	7,11	0,00	-
I.1.	Usługa pozyskania DUŚ	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I.2.	Koszty przygotowania i obsługi inwestycji	124,44	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	7,11	7,11	-	-
I.3.	Koszty wykonania dokumentacji technicznej i projektowej, wraz z kosztami uzyskania niezbędnych decyzji i pozwoleń	300,63	25,05	25,05	25,05	25,05	25,05	25,05	-	-	-
II.	Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie)	368,08	0,00	92,02	92,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
III.	Infrastruktura	6 652,01	1331,62	1738,74	156,97	308,81	605,83	1113,10	562,97	0,00	-
IV.	Tabor	681,00	-	-	227,00	227,00	-	-	227,00	-	-
IV.1.	Koszt zakupu pojazdów szynowych	681,00	-	-	227,00	227,00	-	-	227,00	-	-
V.	Wyposażenie	1 046,83	133,00	329,94	101,94	44,33	91,83	148,83	120,94	-	-
V.1.	System sterowania i zabezpieczenia ruchu pociągów (urządzenia)	305,83	-	101,94	101,94	-	-	-	101,94	-	-
V.2.	Instalacje teletechniczne i IT	741,00	133,00	228,00	-	44,33	91,83	148,83	19,00	-	-
VI.	Promocja	31,23	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	-	-
VII.	Nadzór	192,61	17,51	17,51	17,51	17,51	17,51	17,51	17,51	17,51	-
VIII.	Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	8 656,63	1387,45	1988,54	633,77	591,64	661,66	1165,38	919,14	17,51	0,00
IX.	Rezerwa techniczna	432,83	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	-	-
X.	Rezerwa cenowa	432,83	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	27,05	-	-
XI.	Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	9 522,29	1 441,55	2 042,64	687,87	645,74	715,77	1 219,48	973,24	17,51	-

Tabela 51 Harmonogram rzeczowo-finansowy wariantu T6D (mln zł netto, ceny nominalne)

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość [mln PLN]	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I.	Planowanie/projektowanie, pomoc techniczna	212,15	0,27	0,27	0,27	21,13	21,13	21,13	21,13	21,13	-
I.1.	Usługa pozyskania DUŚ	0,80	0,27	0,27	0,27	-	-	-	-	-	-
II.	Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty)	268,27	-	-	-	-	-	89,42	89,42	89,42	-
III.	Infrastruktura	2 997,85	-	-	-	2,58	12,91	-	-	-	376,16
IV.	Tabor	602,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.	Wypożyczenie	110,21	-	-	-	-	-	-	-	-	55,11
V.10.	System sterowania ruchem tramwajowym	27,56	-	-	-	-	-	-	-	-	13,78
V.11.	Instalacje automatyki	21,00	-	-	-	-	-	-	-	-	10,50
VI.	Promocja	20,95	-	-	-	-	-	-	-	2,10	2,10
VII.	Nadzór	109,52	-	-	-	-	-	9,13	9,13	9,13	9,13
VIII.	Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	4 320,96	0,27	0,27	0,27	23,71	34,05	119,69	119,69	121,78	442,49
IX.	Rezerwa techniczna	216,05	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71
X.	Rezerwa cenowa	216,05	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71
XI.	Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	4 753,05	25,68	25,68	25,68	49,13	59,46	145,10	145,10	147,20	467,91
Lp.	Wyszczególnienie	Wartość [mln PLN]	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
I.	Planowanie/projektowanie, pomoc techniczna	212,15	21,13	21,13	21,13	21,13	21,13	-	-	-	-
I.1.	Usługa pozyskania DUŚ	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II.	Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty)	268,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III.	Infrastruktura	2 997,85	559,18	545,91	57,34	57,34	136,61	393,64	449,76	406,41	-
IV.	Tabor	602,00	-	-	-	326,80	-	-	-	275,20	-
V.	Wypożyczenie	110,21	55,11	-	-	-	-	-	-	-	-
V.10.	System sterowania ruchem tramwajowym	27,56	13,78	-	-	-	-	-	-	-	-
V.11.	Instalacje automatyki	21,00	10,50	-	-	-	-	-	-	-	-
VI.	Promocja	20,95	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	-
VII.	Nadzór	109,52	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13	-
VIII.	Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	4 320,96	646,64	578,27	89,70	416,50	168,97	404,86	460,98	692,83	0,00
IX.	Rezerwa techniczna	216,05	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	-
X.	Rezerwa cenowa	216,05	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	-
XI.	Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	4 753,05	672,06	603,68	115,12	441,92	194,38	430,28	486,40	718,25	-

Tabela 52 Podsumowanie nakładów inwestycyjnych dla wszystkich wariantów [tys. PLN]

Wyszczególnienie	Wariant M5D	Wariant M6D	Wariant T6D
Planowanie/projektowanie, pomoc techniczna	461 472 126,26	425 866 125,50	212 148 158,26
Usługa pozyskania DUŚ	800 000,00	800 000,00	800 000,00
Koszty przygotowania i obsługi inwestycji	127 740 501,26	124 441 125,50	55 945 100,71
Koszty wykonania dokumentacji technicznej i projektowej, wraz z kosztami uzyskania niezbędnych decyzji i pozwoleń	332 931 625,00	300 625 000,00	155 403 057,54
Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie)	483 242 683,78	368 077 570,60	268 270 691,60
Koszty wykupu gruntów	225 430 591,66	222 001 057,50	164 217 662,30
Koszty wynikłe z ograniczenia użytkowania (nad budynkami i konstrukcjami podziemnymi)	257 812 092,12	146 076 513,10	104 053 029,30
Infrastruktura	6 812 248 958,97	6 652 010 305,69	2 997 851 150,81
Tabor	681 000 000,00	681 000 000,00	602 000 000,00
Koszt zakupu pojazdów szynowych	681 000 000,00	681 000 000,00	602 000 000,00
Wyposażenie	328 890 000,00	305 830 000,00	110 210 000,00
Promocja	33 258 173,27	31 231 136,01	20 952 400,00
Nadzór	197 689 549,16	192 612 176,47	109 523 752,51
Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	8 997 801 491,45	8 656 627 314,27	4 320 956 153,18
Rezerwa techniczna	449 890 074,57	432 831 365,71	216 047 807,66
Rezerwa cenowa	449 890 074,57	432 831 365,71	216 047 807,66
Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	9 897 581 640,59	9 522 290 045,70	4 753 051 768,50

14.4 Koszty operacyjne

Źródłem dla oszacowania wysokości kosztów jednostkowych przyjętych w projekcie były przede wszystkim dane pochodzące bezpośrednio od podmiotów Gminy Miejskiej Kraków, a więc ZTP i MPK S. A. lub były one szacowane na podstawie danych pochodzących od operatorów krajowych (np. Metro Warszawskie Sp. z o. o.). Ich wysokość wynika zatem z dotychczasowej działalności w zakresie publicznego transportu zbiorowego w zakresie eksploatacji i utrzymania planowanej do realizacji infrastruktury dla wszystkich gałęzi transportu publicznego, tj. metra, tramwaju i komunikacji autobusowej. W ramach przedmiotowej analizy zidentyfikowano następujące kategorie kosztów operacyjnych:

- koszt dodatkowej pracy eksploatacyjnej,
- koszt utrzymania infrastruktury, w tym:
 - torowo-sieciowej,
 - tuneli tramwajowych i metra,
 - przystanków naziemnych oraz stacji i przystanków podziemnych,
 - estakady tramwajowej (tylko wariant T6D)
- infrastruktury teleinformatycznej, w tym ITS.

Przedstawione analizy nie uwzględniają kosztów utrzymania parkingów P+R ponieważ zakres inwestycyjny projektu nie obejmuje budowy tej infrastruktury. Koszt utrzymania STP

(w przypadku wariantu T6D zajezdni tramwajowej) został uwzględniony w jednostkowym koszcie pracy eksploatacyjnej. W analizie uwzględniono koszty operacyjne w kwotach netto, z wyjątkiem podatku który nie będzie podlegał odliczeniu (67% kwoty podatku, zgodnie z przedstawionym prewspółczynnikiem).

14.4.1 Koszty pracy eksploatacyjnej

Koszty związane ze świadczeniem usług komunikacyjnych w zakresie przewozów metrem, przewozów tramwajowych i komunikacji autobusowej zostały oszacowane na podstawie prognozowanego podziału zadań przewozowych, dla których podstawą kalkulacji były opracowane prognozy ruchu. Aby osiągnąć założone cele społeczne projektu Gmina Miejska Kraków będzie musiała zlecić operatorowi usługę przewozową na powstałej infrastrukturze i zapłacić za jej wykonanie.

W oparciu o stawki jednostkowe płacone operatorowi przez miasto za każdy poc-km tramwajowy oraz wozo-km w przewozach autobusowych oszacowano roczne różnicowe koszty GMK z tytułu zapewnienia transportu publicznego. Analogicznie postąpiono z kosztami pracy przewozowej metra, przy czym kalkulacji kosztu jednostkowego dokonano w oparciu o dane uzyskane od operatorów kolejowych i Metra Warszawskiego.

Przyjęto następujące stawki jednostkowe:

- 13,94 zł netto/poc-km w trakcji tramwajowej,
- 8,25 zł netto/wozo-km w trakcji autobusowej,
- 28,52 zł netto/poc-km dla metra.

Stawki obejmują koszty zapewnienia przewozów (w tym utrzymania STP/zajezdni), bez uwzględnienia amortyzacji, przychodów pomniejszających rekompensatę i rozsądnego zysku. W stawce jednostkowej wyróżniono koszty wynagrodzeń, które poddano corocznej waloryzacji o 1% r/r co urealni wzrost płac ponad stawkę inflacji. Udział kosztów wynagrodzeń w stawce jednostkowej wynosi dla tramwaju 25%, dla metra 30%, natomiast dla autobusu 23%.

W ujęciu różnicowym, w wyniku realizacji projektu w każdym z wariantów ulegnie zmniejszeniu praca przewozowa w komunikacji autobusowej, natomiast wzrośnie w przewozach tramwajowych. Sumarycznie biorąc pod uwagę również dodatkową pracę eksploatacyjną metra, każdy z wariantów inwestycyjnych będzie związany ze wzrostem kosztów pracy przewozowej ponoszonych przez GMK.

14.4.2 Koszty utrzymania infrastruktury

W tej kategorii kosztów uwzględniono konieczność utrzymania naziemnej infrastruktury torowo-sieciowej, tuneli tramwajowych i tuneli metra wraz z infrastrukturą torową i zasilającą oraz przystanków: naziemnych peronów tramwajowych, podziemnych przystanków tramwajowych i stacji metra – w zależności od wariantu realizacyjnego. Dla wymienionego zakresu określono jednostkowe koszty utrzymania przedstawione poniżej oraz na tej podstawie obliczono całkowity koszt eksploatacji w każdym roku horyzontu prognozy.

Tabela 53 Wyszczególnienie kosztów jednostkowych utrzymania infrastruktury

Wyszczególnienie	Wartość	Jednostka
Naziemna infrastruktura torowo-sieciowa	70 000,00	PLN/km toru pojedynczego
Obiekt tunelowy tramwaj	1 200 000,00	PLN/km tunelu
Obiekt tunelowy metro z infrastrukturą torową i zasilającą	1 700 000,00	PLN/km tunelu (podwójnego)
Przystanek tramwajowy naziemny	2 000,00	PLN/szt.
Przystanek tramwajowy podziemny	500 000,00	PLN/szt.
Stacja metra	800 000,00	PLN/szt.
Estakada tramwajowa	1 500 000,00	PLN/km

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych operatorów

Wielkości poszczególnych elementów infrastruktury zestawiono w ujęciu różnicowym, z wyszczególnieniem pierwszego roku eksploatacji po oddaniu etapu I (tj. od roku 2034) oraz dla etapów II i III od roku 2038. Oznacza to, że jeśli realizacja danego wariantu wiąże się z zaniechaniem utrzymania pewnych elementów infrastruktury, została uwzględniona związana z tym oszczędność kosztów eksploatacji.

Tunele tramwajowe i metra

Koszt utrzymania tunelu tramwajowego oszacowano na podstawie danych ZTP, w którego gestii jest utrzymanie odcinka tunelu KST od Ronda Mogińskiego do ul. Pawiej o długości ok. 1,4 km. Jest to rozwiązanie analogiczne do planowanego tunelowego odcinka centralnego w wariantcie T6D. Jednostkowy koszt utrzymania dwukierunkowego tunelu wynosi ok. 1 200 tys. PLN netto/rok. Koszt utrzymania tunelu metra oszacowano na podstawie danych uzyskanych od operatorów kolejowych oraz metra, w tym ze Spółki Metro Warszawskie i wynosi ok. 1 700 tys. PLN netto/rok. Koszty utrzymania tej infrastruktury dla obu wariantów metra będą zbliżone i wyniosą ponad 20 mln zł netto rocznie od 2034 r. oraz ok. 42 mln zł netto rocznie od 2038 r., natomiast dla wariantu T6D będzie to roczny koszt wynoszący ok. 10,5 mln zł netto rocznie, po oddaniu całości inwestycji.

Przystanki i stacje

Jednostkowy koszt utrzymania i konserwacji tramwajowych peronów naziemnych oraz przystanków podziemnych oszacowano na podstawie aktualnych łącznych kosztów utrzymania i konserwacji tego rodzaju infrastruktury w Krakowie, tj. odpowiednio 2 tys. PLN netto/rok dla peronu i 500 tys. PLN netto/rok dla przystanku podziemnego. Dla stacji metra dokonano kalkulacji na podstawie dostępnych danych operatorów kolejowych i metra, na podstawie której przyjęto 800 tys. PLN netto/rok dla każdej stacji.

Dla wariantu T6D uwzględniono 19 przystanków naziemnych i 7 podziemnych od 2034 r., natomiast od 2038 r. 24 przystanki naziemne oraz 8 przystanków podziemnych od 2038 r. Dla wariantów M5D i M6D uwzględniono 13 i 12 stacji metra od 2034 r., natomiast od 2038 r. odpowiednio 21 i 20 stacji metra.

14.4.3 Koszt utrzymania systemów teleinformatycznych

W zakresie infrastruktury teleinformatycznej uwzględniono m.in. systemy łączności, sterowania ruchem, ITS itp. Koszt eksploatacji tego rodzaju infrastruktury oszacowano w wysokości 1% nakładów inwestycyjnych rocznie, co pozwala na bieżącą obsługę i niezbędne prace utrzymaniowo-serwisowe systemów. Dla wariantów metra M5D i M6D roczny koszt utrzymania wyniesie odpowiednio ok. 6,9 i 6,4 mln zł netto rocznie od 2034 r. oraz ok. 11 i 10,5 mln zł netto rocznie od 2038 r. W przypadku realizacji wariantu T6D koszt ten wyniesie ok. 1,1 mln zł netto rocznie od 2034 r. i nie wzrośnie znacząco po oddaniu etapu II inwestycji w 2038 r.

Szczegółowe wyliczenia każdej z kategorii kosztów operacyjnych w projekcie znajdują się w arkuszu „założenia” oraz „przychody i koszty operacyjne” modelu finansowego sporządzonego w formacie excel, będącego załącznikiem 1 Analiza finansowa – transport bezkolizyjny do niniejszego opracowania.

W tabelach poniżej przedstawiono wszystkie koszty operacyjne generowane przez projekt dla wszystkich trzech wariantów w ujęciu różnicowym.

Tabela 54 Różnicowe koszty utrzymania i eksploatacji dla wariantu M5D [tys. PLN]

Koszty operacyjne - M5D	Jedn.	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Łączny różnicowy koszt pracy eksploatacyjnej KMK, w tym:	10.3 PLN	- 6 191	9 890	26 133	42 542	59 122	59 494	59 873	60 256	60 646	61 042	61 440	61 845	62 256
tramwaj	10.3 PLN	- 10 372	- 6 186	- 1 962	2 299	6 600	6 631	6 662	6 694	6 726	6 758	6 792	6 825	6 859
metro	10.3 PLN	52 278	63 461	74 764	86 190	97 742	98 279	98 823	99 376	99 937	100 507	101 085	101 671	102 267
autobus	10.3 PLN	- 48 097	- 47 385	- 46 669	- 45 947	- 45 221	- 45 415	- 45 613	- 45 813	- 46 017	- 46 223	- 46 436	- 46 652	- 46 870
Infrastruktura	10.3 PLN	32 221	32 221	32 221	32 221	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726
Systemy teleinformatyczne	10.3 PLN	6 943	6 943	6 943	6 943	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079
Razem	10.3 PLN	32 973	49 053	65 296	81 706	128 927	129 299	129 678	130 062	130 451	130 847	131 245	131 650	132 061

Koszty operacyjne - M5D	Jedn.	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059
Łączny różnicowy koszt pracy eksploatacyjnej KMK, w tym:	10.3 PLN	62 672	63 096	63 454	63 818	64 188	64 563	64 945	65 409	65 879	66 357	66 842	67 335	-
tramwaj	10.3 PLN	6 894	6 929	6 898	6 866	6 835	6 803	6 771	6 808	6 845	6 882	6 921	6 959	-
metro	10.3 PLN	102 871	103 485	104 108	104 740	105 381	106 032	106 693	107 364	108 045	108 736	109 437	110 149	-
autobus	10.3 PLN	- 47 093	- 47 318	- 47 551	- 47 788	- 48 028	- 48 272	- 48 519	- 48 763	- 49 010	- 49 261	- 49 516	- 49 774	-
Infrastruktura	10.3 PLN	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	58 726	-
Systemy teleinformatyczne	10.3 PLN	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	11 079	-
Razem	10.3 PLN	132 478	132 901	133 259	133 623	133 993	134 368	134 750	135 214	135 685	136 162	136 647	137 140	-

Tabela 55 Różnicowe koszty utrzymania i eksploatacji dla wariantu M6D [tys. PLN]

Koszty operacyjne - M6D	Jedn.	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Łączny różnicowy koszt pracy eksploatacyjnej KMK, w tym:	10.3 PLN	-5 974,40	9 244,69	24 618,03	40 149,09	55 841,40	56 198,62	56 561,20	56 929,21	57 302,74	57 681,88	58 066,71	58 457,30	58 853,76
tramwaj	10.3 PLN	-10 456,85	-6 823,29	-3 157,26	541,96	4 275,13	4 295,00	4 315,17	4 335,64	4 356,42	4 377,51	4 398,91	4 420,64	4 442,69
metro	10.3 PLN	53 186,88	64 040,41	75 010,96	86 101,13	97 313,59	97 847,81	98 390,03	98 940,39	99 499,01	100 066,01	100 641,51	101 225,64	101 818,54
autobus	10.3 PLN	-48 704,43	-47 972,43	-47 235,67	-46 494,01	-45 747,32	-45 944,19	-46 144,01	-46 346,83	-46 552,69	-46 761,63	-46 973,71	-47 188,98	-47 407,47
Infrastruktura	10.3 PLN	32 833,00	32 833,00	32 833,00	32 833,00	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30
Systemy teleinformatyczne	10.3 PLN	6 408,87	6 408,87	6 408,87	6 408,87	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30
Razem	10.3 PLN	33 267,47	48 486,56	63 859,90	79 390,95	123 833,00	124 190,22	124 552,80	124 920,81	125 294,34	125 673,48	126 058,31	126 448,90	126 845,36

Koszty operacyjne - M6D	Jedn.	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059
Łączny różnicowy koszt pracy eksploatacyjnej KMK, w tym:	10.3 PLN	59 256,16	59 664,60	60 002,15	60 345,12	60 693,59	61 047,65	61 407,36	61 851,86	62 303,03	62 760,97	63 225,78	63 697,56	0,00
tramwaj	10.3 PLN	4 465,07	4 487,79	4 444,07	4 400,01	4 355,58	4 310,79	4 265,62	4 288,62	4 311,97	4 335,67	4 359,72	4 384,13	0,00
metro	10.3 PLN	102 420,32	103 031,14	103 651,12	104 280,39	104 919,11	105 567,41	106 225,43	106 893,32	107 571,23	108 259,31	108 957,71	109 666,59	0,00
autobus	10.3 PLN	-47 629,24	-47 854,33	-48 093,04	-48 335,28	-48 581,10	-48 830,55	-49 083,69	-49 330,08	-49 580,17	-49 834,01	-50 091,65	-50 353,16	0,00
Infrastruktura	10.3 PLN	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	57 523,30	0,00
Systemy teleinformatyczne	10.3 PLN	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	10 468,30	0,00
Razem	10.3 PLN	127 247,76	127 656,20	127 993,75	128 336,72	128 685,19	129 039,25	129 398,96	129 843,46	130 294,63	130 752,57	131 217,38	131 689,16	0,00

Tabela 56 Różnicowe koszty utrzymania i eksploatacji dla wariantu T6D [tys. PLN]

Koszty operacyjne - T6D	Jedn.	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Łączny różnicowy koszt pracy eksploatacyjnej KMK, w tym:	10.3 PLN	-25 176,16	-18 918,80	-12 606,27	-6 237,31	189,36	205,99	222,87	240,01	257,40	275,05	292,97	311,16	329,62
tramwaj	10.3 PLN	-11 648,70	-8 317,90	-4 957,41	-1 566,53	1 855,41	1 864,03	1 872,79	1 881,67	1 890,69	1 899,84	1 909,13	1 918,56	1 928,13
tramwaj bezkolizyjny (projektowany środek	10.3 PLN	35 197,76	37 387,18	39 597,27	41 828,49	44 081,27	44 286,15	44 494,09	44 705,16	44 919,40	45 136,84	45 357,55	45 581,57	45 808,96
autobus	10.3 PLN	-48 725,21	-47 988,08	-47 246,14	-46 499,27	-45 747,32	-45 944,19	-46 144,01	-46 346,83	-46 552,69	-46 761,63	-46 973,71	-47 188,98	-47 407,47
Infrastruktura	10.3 PLN	15 179,00	15 179,00	15 179,00	15 179,00	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20
Systemy teleinformatyczne	10.3 PLN	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10
Razem	10.3 PLN	-8 895,06	-2 637,70	3 674,83	10 043,79	20 617,66	20 634,29	20 651,17	20 668,31	20 685,70	20 703,35	20 721,27	20 739,46	20 757,92
Koszty operacyjne - T6D	Jedn.	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059
Łączny różnicowy koszt pracy eksploatacyjnej KMK, w tym:	10.3 PLN	348,36	367,37	308,96	250,03	190,59	130,60	70,06	88,74	107,69	126,93	146,46	166,28	0,00
tramwaj	10.3 PLN	1 937,84	1 947,70	1 890,23	1 832,21	1 773,63	1 714,47	1 654,72	1 663,64	1 672,70	1 681,89	1 691,22	1 700,69	0,00
tramwaj bezkolizyjny (projektowany środek	10.3 PLN	46 039,75	46 274,00	46 511,77	46 753,10	46 998,05	47 246,68	47 499,04	47 755,18	48 015,17	48 279,05	48 546,89	48 818,75	0,00
autobus	10.3 PLN	-47 629,24	-47 854,33	-48 093,04	-48 335,28	-48 581,10	-48 830,55	-49 083,69	-49 330,08	-49 580,17	-49 834,01	-50 091,65	-50 353,16	0,00
Infrastruktura	10.3 PLN	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	19 326,20	0,00
Systemy teleinformatyczne	10.3 PLN	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	1 102,10	0,00
Razem	10.3 PLN	20 776,66	20 795,67	20 737,26	20 678,33	20 618,89	20 558,90	20 498,36	20 517,04	20 535,99	20 555,23	20 574,76	20 594,58	0,00

Tabela 57 Wpływ realizacji poszczególnych wariantów na koszty utrzymania systemu komunikacji miejskiej w Krakowie w latach pełnej eksploatacji, tj. 2038-2058

Wariant M5D	Koszty	Oszczędność kosztów	Wpływ na budżet	Udział [%]
Praca eksploatacyjna	2 319 686	995 154	1 324 531	47,5%
tramwaj	142 958	-	142 958	-
metro	2 176 728	-	2 176 728	-
autobus	-	995 154	- 995 154	-
Infrastruktura	1 233 250	-	1 233 250	44,2%
Systemy teleinformatyczne	232 657	-	232 657	8,3%
Razem:	3 785 593	995 154	2 790 438	100%
Wariant M6D	Koszty	Oszczędność kosztów	Wpływ na budżet	Udział [%]
Praca eksploatacyjna	2 258 812	1 006 663	1 252 149	46,7%
tramwaj	91 626	-	91 626	-
metro	2 167 186	-	2 167 186	-
autobus	-	1 006 663	- 1 006 663	-
Infrastruktura	1 207 989	-	1 207 989	45,1%
Systemy teleinformatyczne	219 834	-	219 834	8,2%
Razem:	3 686 635	1 006 663	2 679 972	100%
Wariant T6D	Koszty	Oszczędność kosztów	Wpływ na budżet	Udział [%]
Praca eksploatacyjna	1 011 290	1 006 663	4 627	1%
tramwaj	38 181	-	38 181	-
tramwaj bezkolizyjny	973 108	-	973 108	-
autobus	-	1 006 663	- 1 006 663	-
Infrastruktura	405 850	-	405 850	94%
Systemy teleinformatyczne	23 144	-	23 144	5%
Razem:	1 440 284	1 006 663	433 621	100%

14.5 Przychody

W ramach niniejszego projektu wyróżnia się następujące kategorie przychodów:

- przychody uzyskiwane ze sprzedaży biletów nowym pasażerom,
- przychody z wynajmu powierzchni reklamowej na nowych przystankach i stacjach,
- przychody z tytułu dzierżawy powierzchni komercyjnych na stacjach podziemnych.

14.5.1 Przychody ze sprzedaży biletów

Realizacja projektu spowoduje powstanie dodatkowych przychodów ze sprzedaży biletów nowym pasażerom systemu komunikacji miejskiej w Krakowie.

Prognozy ruchu wskazują, że wskutek realizacji inwestycji liczba nowych podróży w transporcie publicznym będzie się zwiększać w każdym wariantie realizacyjnym.

Średni przychód ze sprzedaży biletów na pasażera według danych ZTP Kraków za 2019 r. wynosi 0,69 zł netto. W oparciu o tę kwotę oraz liczbę nowych pasażerów transportu publicznego wyliczono dodatkowe przychody miasta z tytułu sprzedaży biletów.

14.5.2 Przychody z wynajmu powierzchni reklamowej na przystankach i stacjach

Podmiot, który prowadzi działalność reklamową na wiatrach przystankowych ponosi koszty umieszczenia reklamy w pasie drogowym zgodnie z zapisami Uchwały Nr XLV/424/04 Rady Miasta Krakowa z dn. 28.04.2004 r. w sprawie stawek za zajęcie pasa drogowego na cele niezwiązane z budową, przebudową, remontem utrzymaniem i ochroną dróg.

Zestawienie opłat za reklamę na przystankach tramwajowych naziemnych dla najbardziej typowych rozwiązań dla wiat przystankowych wynosi zgodnie z danymi ZTP ok. 300 PLN netto rocznie. Dla przystanku tramwajowego podziemnego przyjęto przychody z tego tytułu w oparciu o dane dla podziemnych przystanków KST w wysokości ok. 20 tys. zł rocznie, natomiast dla stacji metra przychody te oszacowano na 100 tys. zł rocznie.

14.5.3 Przychody z tytułu dzierżawy powierzchni komercyjnej

W wybudowanych na skutek realizacji projektu stacjach podziemnych zostaną wydzierżawione lokale handlowo-usługowe, dzięki czemu realizacja projektu spowoduje dodatkowe przychody z tego tytułu. Przyjęto średnią cenę wynajmu w wysokości 70 zł netto miesięcznie/m², co daje stawkę roczną w wysokości 840 zł/m².

Łączna powierzchnia komercyjna przeznaczona pod wynajem będzie wynosić dla poszczególnych wariantów [m²]:

- M5D: 2 988;
- M6D: 2 616;
- T6D: 370.

Szczegółowe wyliczenia każdej z kategorii przychodów w projekcie znajdują się w arkuszu „założenia” oraz „przychody i koszty operacyjne” modelu finansowego sporządzonego w formacie excel, będącego Załącznikiem 1 Analiza finansowa – transport bezkolizyjny do niniejszego opracowania.

W poniższych tabelach zestawiono przychody generowane przez projekt dla każdego z analizowanych wariantów.

Tabela 58 Przychody operacyjne wariantu M5D [tys. PLN]

Przychody operacyjne M5D	Jedn.	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Przychód ze sprzedaży biletów w komunikacji miejskiej	10.3 PLN	- 53	1 150	2 353	3 555	4 758	4 752	4 746	4 740	4 734	4 728	4 714	4 700	4 687
Przychód z reklam na przystankach i stacjach	10.3 PLN	1 200	1 200	1 200	1 200	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100
Przychód z tytułu dzierżawy części komercyjnej stacji podziemnych	10.3 PLN	1 260	1 260	1 260	1 260	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510
RAZEM	10.3 PLN	2 407	3 610	4 813	6 015	9 368	9 362	9 356	9 350	9 344	9 338	9 324	9 310	9 297

Przychody operacyjne M5D	Jedn.	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059
Przychód ze sprzedaży biletów w komunikacji miejskiej	10.3 PLN	4 673	4 660	4 680	4 701	4 722	4 743	4 763	4 774	4 785	4 796	4 807	4 818	-
Przychód z reklam na przystankach i stacjach	10.3 PLN	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	-
Przychód z tytułu dzierżawy części komercyjnej stacji podziemnych	10.3 PLN	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	2 510	-
RAZEM	10.3 PLN	9 283	9 269	9 290	9 311	9 332	9 353	9 373	9 384	9 395	9 406	9 417	9 428	-

Tabela 59 Przychody operacyjne wariantu M6D [tys. PLN]

Przychody operacyjne M6D	Jedn.	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Przychód ze sprzedaży biletów w komunikacji miejskiej	10.3 PLN	366	1 485	2 604	3 724	4 843	4 832	4 821	4 810	4 799	4 788	4 775	4 763	4 751
Przychód z reklam na przystankach i stacjach	10.3 PLN	1 200	1 200	1 200	1 200	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Przychód z tytułu dzierżawy części komercyjnej stacji podziemnych	10.3 PLN	1 176	1 176	1 176	1 176	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198
RAZEM	10.3 PLN	2 742	3 861	4 980	6 100	9 041	9 030	9 019	9 008	8 996	8 985	8 973	8 961	8 948

Przychody operacyjne M6D	Jedn.	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059
Przychód ze sprzedaży biletów w komunikacji miejskiej	10.3 PLN	4 738	4 726	4 741	4 756	4 771	4 786	4 801	4 817	4 833	4 849	4 865	4 880	-
Przychód z reklam na przystankach i stacjach	10.3 PLN	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	-
Przychód z tytułu dzierżawy części komercyjnej stacji podziemnych	10.3 PLN	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	2 198	-
RAZEM	10.3 PLN	8 936	8 924	8 939	8 954	8 969	8 984	8 999	9 015	9 031	9 047	9 062	9 078	-

Tabela 60 Przychody operacyjne wariantu T6D [tys. PLN]

Przychody operacyjne T6D	Jedn.	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Przychód ze sprzedaży biletów w komunikacji miejskiej	10.3 PLN	- 45	314	674	1 033	1 393	1 399	1 405	1 411	1 417	1 423	1 428	1 433	1 438
Przychód z reklam na przystankach i stacjach	10.3 PLN	146	146	146	146	167	167	167	167	167	167	167	167	167
Przychód z tytułu dzierżawy części komercyjnej stacji podziemnych	10.3 PLN	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311
RAZEM	10.3 PLN	411	771	1 130	1 490	1 871	1 877	1 883	1 889	1 895	1 901	1 906	1 911	1 916
Przychody operacyjne T6D	Jedn.	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059
Przychód ze sprzedaży biletów w komunikacji miejskiej	10.3 PLN	1 443	1 448	1 477	1 506	1 536	1 565	1 594	1 576	1 558	1 540	1 523	1 505	-
Przychód z reklam na przystankach i stacjach	10.3 PLN	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	-
Przychód z tytułu dzierżawy części komercyjnej stacji podziemnych	10.3 PLN	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	-
RAZEM	10.3 PLN	1 921	1 926	1 955	1 984	2 014	2 043	2 072	2 054	2 036	2 018	2 001	1 983	-

Tabela 61 Struktura przychodów projektu z poszczególnych źródeł w latach pełnej eksploatacji, tj. 2038-2058 [tys. PLN]

Wariant M5D	Przychody	Udział [%]
Przychody taryfowe z biletów	99 483	50,7%
Przychody z reklam	44 100	22,5%
Dzierżawa części komercyjnej	52 708	26,9%
Razem:	196 291	100%

Wariant M6D	Przychody	Udział [%]
Przychody taryfowe z biletów	100 745	53,3%
Przychody z reklam	42 000	22,2%
Dzierżawa części komercyjnej	46 153	24,4%
Razem:	188 899	100,0%

Wariant T6D	Przychody	Udział [%]
Przychody taryfowe z biletów	31 020	75,6%
Przychody z reklam	3 511	8,6%
Dzierżawa części komercyjnej	6 527	15,9%
Razem:	41 058	100,0%

14.6 Kalkulacja poziomu dofinansowania

Luka finansowa

Metoda luki w finansowaniu oraz metody oparte o wykorzystanie zryczałtowanych procentowych stawek dochodów mają na celu określenie wartości skorygowanych kosztów kwalifikowalnych, stanowiących podstawę ustalenia poziomu dofinansowania, który z jednej strony gwarantuje, że projekt będzie miał wystarczające zasoby finansowe na jego realizację, z drugiej zaś pozwala uniknąć przyznania nienależnych korzyści odbiorcy pomocy, czyli finansowania projektu w wysokości wyższej niż jest to konieczne (zapewniającej rentowność projektu na poziomie wyższym niż tzw. „zwykle oczekiwana rentowność”).

W celu obliczenia wskaźnika luki w finansowaniu należy odnieść się do przepływów pieniężnych oszacowanych na podstawie metody standardowej lub złożonej, uwzględniając następujące kategorie zdyskontowanych przepływów pieniężnych:

- zdyskontowane nakłady inwestycyjne na realizację projektu (DIC), bez rezerw na nieprzewidziane wydatki, w uzasadnionych przypadkach uwzględniające zmiany w kapitale obrotowym netto w fazie inwestycyjnej;
- zdyskontowane przychody projektu, zdefiniowane w art. 16 Rozporządzenia nr 480/2014,

- c) zdyskontowane koszty operacyjne projektu zdefiniowane w art. 17 lit. b) i c) Rozporządzenia nr 480/2014;
- d) zdyskontowane nakłady odtworzeniowe zdefiniowane w art. 17 lit. a) Rozporządzenia nr 480/2014;
- e) zdyskontowana wartość rezydualna.

W celu wyliczenia wskaźnika luki w finansowaniu zdyskontowany dochód (tj. zdyskontowane przychody pomniejszone o zdyskontowane koszty operacyjne oraz nakłady odtworzeniowe) powiększone zostały o zdyskontowaną wartość rezydualną.

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r., jeżeli suma wartości zaktualizowanych kosztów operacyjnych i kosztów odtworzenia przewyższa wartość zaktualizowaną przychodów, uznaje się, że projekt nie generuje dochodów, w związku z czym proporcjonalne stosowanie zdyskontowanego dochodu należy ustalić na poziomie 100%.

W przypadku przedmiotowego projektu dla żadnego z analizowanych wariantów inwestycyjnych przychody nie pokrywają kosztów operacyjnych i nakładów odtworzeniowych inwestycji, dlatego, analizowany projekt nie generuje dochodu. Szczegółowa kalkulacja luki finansowej dla każdego z analizowanych wariantów znajduje się w arkuszu obliczeniowym, w zakładce „Luka finansowa”.

W związku z powyższym, przy kalkulacji możliwego poziomu dofinansowania uwzględniono maksymalny dopuszczalny poziom wynikający z dostępnych programów operacyjnych w chwili realizacji projektu. W obecnych realiach programowych maksymalnym możliwym poziomem dofinansowania ze środków strukturalnych byłaby stopa wynosząca aż 85% kosztów kwalifikowanych Projektu, co też uwzględniono przy obliczeniu wskaźnika FNPV/K.

W tabelach zestawiono koszty kwalifikowane poszczególnych wariantów oraz źródła finansowania nakładów inwestycyjnych projektu.

Tabela 62 Kwalifikowalność nakładów inwestycyjnych [PLN]

Wyszczególnienie	Wariant M5D	Wariant M6D	Wariant T6D
NETTO CAŁOŚĆ	8 997 801 491,45	8 656 627 314,27	4 320 956 153,18
NETTO KWALIFIKOWANE	8 997 801 491,45	8 656 627 314,27	4 320 956 153,18
NETTO NIEKWALIFIKOWANE	0,00	0,00	0,00
VAT CAŁOŚĆ	2 069 494 343,03	1 991 024 282,28	993 819 915,23
VAT KWALIFIKOWANY	1 386 561 209,83	1 333 986 269,13	665 859 343,20
BRUTTO CAŁOŚĆ	11 067 295 834,48	10 647 651 596,55	5 314 776 068,41

Tabela 63 Źródła finansowania projektu [PLN]

Wyszczególnienie	Wariant M5D	Wariant M6D	Wariant T6D
% dofinansowania	85,00%	85,00%	85,00%
KWOTA DOFINANSOWANIA	8 826 708 296,09	8 492 021 545,89	4 238 793 171,93
% wkład własny GMK	15,00%	15,00%	15,00%
GMK: KOSZTY KWALIFIKOWANE	1 557 654 405,19	1 498 592 037,51	748 022 324,46
GMK KOSZTY NIEKWALIFIKOWANE	682 933 133,20	657 038 013,15	327 960 572,03
GMK: VAT DO ZWROTU	682 933 133,20	657 038 013,15	327 960 572,03
RZECYWISTY WKŁAD GMK	1 557 654 405,19	1 498 592 037,51	748 022 324,46

14.7 Podsumowanie analizy finansowej

Przedstawione w niniejszym rozdziale dane posłużyły do zestawienia przepływów finansowych projektu dla każdego z analizowanych wariantów inwestycyjnych oraz wyliczenia na ich podstawie wskaźników finansowych na dwóch płaszczyznach:

1. wskaźniki finansowe kapitału FNPV/K, FIRR/K,
2. wskaźniki finansowe całej inwestycji FNPV/C, FIRR/C.

Wyniki przeprowadzonej analizy finansowej przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 64 Wyniki analizy finansowej

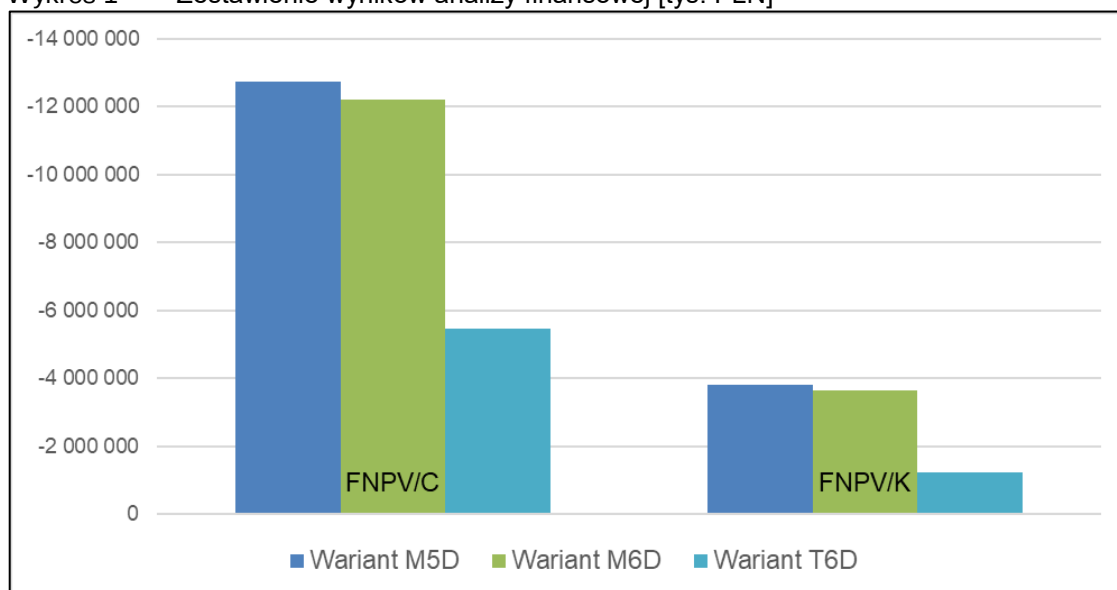
Wskaźnik	Wariant M5D	Wariant M6D	Wariant T6D
FNPV/C [tys. PLN]	-12 729 744,78	-12 226 296,80	-5 419 935,35
FIRR/C [%]	NIEPOLICZALNE	NIEPOLICZALNE	NIEPOLICZALNE
FNPV/K [tys. PLN]	-3 793 778,17	-3 641 309,99	-1 206 841,96
FIRR/K [%]	NIEPOLICZALNE	NIEPOLICZALNE	NIEPOLICZALNE

Źródło: Opracowanie własne

Projekt z czysto finansowego punktu widzenia nie jest opłacalny w żadnym z analizowanych wariantów. Wskaźniki finansowe kształtują się poniżej wartości progowych ($FNPV/C < 0$, $FNPV/K < 0$). Uzyskane rezultaty świadczą o tym, że realizacja inwestycji, nawet z ewentualnym maksymalnym wsparciem środków unijnych, jest nieopłacalna ze strony finansowej. Jest to bardzo częsta sytuacja w sektorze transportu zbiorowego, który jest generalnie deficytowy, a jego opłacalność ujawnia się po uwzględnieniu efektów społecznych.

Bazując na wynikach analizy finansowej, nie można również jednoznacznie stwierdzić który z analizowanych wariantów jest korzystniejszy. Co prawda dla wariantu T6D otrzymane wskaźniki w ujęciu wartościowym – zarówno dla analizy bez jak i z dofinansowaniem – są znacznie bliżej wartości progowej, niemniej jednak wynika to bezpośrednio z dużo niższych nakładów inwestycyjnych.

Wykres 1 Zestawienie wyników analizy finansowej [tys. PLN]



15 ANALIZA WRAŻLIWOŚCI (WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI FINANSOWEJ I EKONOMICZNEJ)

15.1 Analiza wrażliwości

15.1.1 Wprowadzenie

Analiza wrażliwości i ryzyka (ocena ryzyka) polega na ocenie wpływu zmiany kluczowych założeń dotyczących projektu na wartość wskaźników analizy finansowej i ekonomicznej efektywności.

Przeprowadzenie oceny ryzyka ma dwa kluczowe cele:

- wykazanie, że proponowany projekt jest pożądany pod względem ekonomicznym i kwalifikuje się do ewentualnego wsparcia UE, nawet w przypadku przeszacowania lub niedoszacowania niektórych danych wejściowych i założeń,
- zapewnienie, że zidentyfikowane rodzaje ryzyka związane z przygotowaniem i realizacją projektu są możliwe do zaakceptowania i nie ma ukrytego niebezpieczeństwa niepowodzenia projektu.

Zgodnie z założeniami „Niebieskiej Księgi dla transportu publicznego”, ocenę ryzyka przeprowadzono w następujących etapach:

- Etap I: Dobór zmiennych kluczowych,
- Etap II: Analiza wrażliwości,
- Etap III: Interpretacja wyników,
- Etap IV: Analiza ryzyka

15.1.2 Analiza wrażliwości wskaźników finansowej i ekonomicznej efektywności projektu

Doboru zmiennych kluczowych w analizie wrażliwości dokonano zgodnie z wytycznymi Niebieskiej Księgi oraz Ministerstwa Rozwoju Regionalnego „Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014-2020”, MRiF, luty 2017.

Przedmiotem analizy wrażliwości były następujące zmienne kluczowe dotyczące efektywności projektu:

- nakłady inwestycyjne,
- koszty operacyjne i utrzymania,
- ruch pasażerski,
- jednostkowe koszty czasu,
- dochody projektu,
- przychody taryfowe,
- jednostkowe koszty ekonomiczne,
- praca eksploatacyjna,
- PKB,
- stopa dyskontowa.

W analizie wrażliwości wskaźników finansowej i ekonomicznej efektywności projektu uwzględniono następujące scenariusze:

- Nakłady inwestycyjne: -25%, -15%, 15%, 25%,
- Koszty operacyjne i utrzymania: -25%, -15%, 15%, 25%,
- Ruch pasażerski: -25%, -15%, 15%, 25%,
- Stopa dyskontowa: wzrost lub spadek stopy od 1 do 4 pkt procentowych,
- Jednostkowe koszty czasu (tylko wskaźniki ekonomiczne): -25%, -15%, 15%, 25%,
- PKB (tylko wskaźniki ekonomiczne): -25%, -15%, 15%, 25%,
- Dochody projektu (tylko wskaźniki finansowe): -25%, -15%, 15%, 25%,
- Przychody taryfowe (tylko wskaźniki finansowe): -25%, -15%, 15%, 25%,

oraz warianty mieszane.

Dodatkowo zidentyfikowano zmienne krytyczne oraz przeprowadzono badanie poziomu zmiennych kluczowych o taki %, przy którym wskaźniki efektywności ekonomicznej i finansowej wynosiły zero.

Wyniki obliczeń zestawiono w poniższych tabelach.

Tabela 65 Wyniki analizy wrażliwości wskaźników ekonomicznych dla wariantu M5D

Badane zmienne		ENPV [tys. PLN]	Zmiana % ENPV	EIRR	Zmiana o punkt procentow y
Wartości bazowe		1 174,10	-	5,48%	-
Nakłady inwestycyjne	-25%	3 023,48	157,5%	7,6%	2,1%
	-15%	2 283,73	94,5%	6,6%	1,2%

Badane zmienne		ENPV [tys. PLN]	Zmiana % ENPV	EIRR	Zmiana o punkt procentow y
	15%	64,47	-94,5%	4,5%	-0,9%
	25%	- 675,28	-157,5%	4,0%	-1,5%
Koszty operacyjne i utrzymania	-25%	1 553,68	32,3%	5,8%	0,3%
	-15%	1 401,85	19,4%	5,7%	0,2%
	15%	946,35	-19,4%	5,3%	-0,2%
	25%	794,52	-32,3%	5,2%	-0,3%
Ruch pasażerski	-25%	- 837,18	-171,3%	3,7%	-1,7%
	-15%	- 32,67	-102,8%	4,5%	-1,0%
	15%	2 380,87	102,8%	6,4%	0,9%
	25%	3 185,38	171,3%	6,9%	1,5%
Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.)	-25%	- 1 072,78	-191,4%	3,5%	-2,0%
	-15%	- 174,03	-114,8%	4,3%	-1,1%
	15%	2 522,23	114,8%	6,5%	1,0%
	25%	3 420,98	191,4%	7,1%	1,6%
Ruch pasażerski Nakłady inwestycyjne	-15% +15%	- 1 142,30	-197,3%	3,6%	-1,9%
Ruch pasażerski Koszty operacyjne i utrzymania	-15% +15%	- 260,41	-122,2%	4,3%	-1,2%
Nakłady inwestycyjne Koszty operacyjne i utrzymania	+15% +15%	- 163,28	-113,9%	4,4%	-1,1%
Ruch pasażerski Nakłady inwestycyjne Koszty operacyjne i utrzymania Globalnie zróżnicowanie ekonomicznych kosztów jednostkowych	-15% +15% +15% -15%	- 2 697,79	-329,8%	2,1%	-3,3%
PKB	-25%	720,38	-38,6%	5,1%	-0,4%
	-15%	898,41	-23,5%	5,3%	-0,2%
	15%	1 460,62	24,4%	5,7%	0,2%
	25%	1 657,91	41,2%	5,8%	0,4%
Nakłady inwestycyjne	-1%	1 248,07	6,3%	5,5%	0,1%
	1%	1 100,12	-6,3%	5,4%	-0,1%
Koszty operacyjne i utrzymania	-1%	1 189,28	1,3%	5,5%	0,0%
	1%	1 158,92	-1,3%	5,5%	0,0%
Ruch pasażerski	-1%	1 093,65	-6,9%	5,4%	-0,1%
	1%	1 254,55	6,9%	5,5%	0,1%

Badane zmienne		ENPV [tys. PLN]	Zmiana % ENPV	EIRR	Zmiana o punkt procentow y
Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.)	-1%	1 084,22	-7,7%	5,4%	-0,1%
	1%	1 263,97	7,7%	5,5%	0,1%
PKB	-1%	1 155,39	-1,6%	5,5%	0,0%
	1%	1 192,86	1,6%	5,5%	0,0%

Tabela 66 Wyniki analizy wrażliwości wskaźników finansowych dla wariantu M5D

Badane zmienne		FNVP/C [tys. PLN]	Zmiana % FNVP/C	FNVP/K [tys. PLN]	Zmiana % FNVP/K
Wartości bazowe		-12 729,74	-	-3 793,78	-
Nakłady inwestycyjne	-25%	-10 101,52	20,6%	-3 399,54	10,4%
	-15%	-11 152,81	12,4%	-3 557,24	6,2%
	15%	-14 306,68	-12,4%	-4 030,32	-6,2%
	25%	-15 357,97	-20,6%	-4 188,01	-10,4%
Koszty operacyjne i utrzymania	-25%	-12 287,88	3,5%	-3 351,92	11,6%
	-15%	-12 464,63	2,1%	-3 528,66	7,0%
	15%	-12 994,86	-2,1%	-4 058,89	-7,0%
	25%	-13 171,60	-3,5%	-4 235,64	-11,6%
Ruch pasażerski	-25%	-12 542,85	1,5%	-3 606,88	4,9%
	-15%	-12 617,61	0,9%	-3 681,64	3,0%
	15%	-12 841,88	-0,9%	-3 905,92	-3,0%
	25%	-12 916,64	-1,5%	-3 980,67	-4,9%
Dochody projektu	-25%	-12 756,91	-0,2%	-3 820,94	-0,7%
	-15%	-12 746,04	-0,1%	-3 810,08	-0,4%
	15%	-12 713,45	0,1%	-3 777,48	0,4%
	25%	-12 702,58	0,2%	-3 766,61	0,7%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	-15% -15%	-11 169,11	12,3%	-3 573,54	5,8%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	+15% +15%	-14 290,38	-12,3%	-4 014,02	-5,8%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	-15% +15%	-14 322,98	-12,5%	-4 046,62	-6,7%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	+15% -15%	-11 136,51	12,5%	-3 540,94	6,7%
Dochody projektu Koszty operacyjne i utrzymania	-15% -15%	-12 480,93	2,0%	-3 544,96	6,6%
Dochody projektu Koszty operacyjne i utrzymania	+15% +15%	-12 978,56	-2,0%	-4 042,59	-6,6%
Dochody projektu Koszty operacyjne i utrzymania	-15% +15%	-13 011,16	-2,2%	-4 075,19	-7,4%

Badane zmienne		FNPV/C [tys. PLN]	Zmiana % FNPV/C	FNPV/K [tys. PLN]	Zmiana % FNPV/K
Dochody projektu	+15%	-12 448,33	2,2%	-3 512,36	7,4%
Koszty operacyjne i utrzymania	-15%				
Przychód ze sprzedaży biletów	-25%	-12 743,19	-0,1%	-3 807,22	-0,4%
	-15%	-12 737,81	-0,1%	-3 801,84	-0,2%
	15%	-12 721,68	0,1%	-3 785,71	0,2%
	25%	-12 716,30	0,1%	-3 780,33	0,4%
Nakłady inwestycyjne	-1%	-12 624,62	0,8%	-3 778,01	0,4%
	1%	-12 834,87	-0,8%	-3 809,55	-0,4%
Koszty operacyjne i utrzymania	-1%	-12 712,07	0,1%	-3 776,10	0,5%
	1%	-12 747,42	-0,1%	-3 811,45	-0,5%
Ruch pasażerski	-1%	-12 722,27	0,1%	-3 786,30	0,2%
	1%	-12 737,22	-0,1%	-3 801,25	-0,2%
Dochody projektu	-1%	-12 730,83	0,0%	-3 794,86	0,0%
	1%	-12 728,66	0,0%	-3 792,69	0,0%
Przychód ze sprzedaży biletów	-1%	-12 730,28	0,0%	-3 794,32	0,0%
	1%	-12 729,21	0,0%	-3 793,24	0,0%

Tabela 67 Wyniki analizy wrażliwości wskaźników ekonomicznych dla wariantu M6D

Badane zmienne		ENPV [tys. PLN]	Zmiana % ENPV	EIRR	Zmiana o punkt procentowy
Wartości bazowe		2 209,59	-	6,34%	-
Nakłady inwestycyjne	-25%	4 006,10	81,3%	8,6%	2,2%
	-15%	3 287,49	48,8%	7,6%	1,2%
	15%	1 131,68	-48,8%	5,4%	-1,0%
	25%	413,07	-81,3%	4,8%	-1,5%
Koszty operacyjne i utrzymania	-25%	2 575,06	16,5%	6,6%	0,3%
	-15%	2 428,87	9,9%	6,5%	0,2%
	15%	1 990,30	-9,9%	6,2%	-0,2%
	25%	1 844,11	-16,5%	6,1%	-0,3%
Ruch pasażerski	-25%	122,17	-94,5%	4,6%	-1,7%
	-15%	957,14	-56,7%	5,3%	-1,0%
	15%	3 462,03	56,7%	7,2%	0,9%
	25%	4 297,00	94,5%	7,8%	1,5%
Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.)	-25%	- 140,86	-106,4%	4,4%	-2,0%
	-15%	799,32	-63,8%	5,2%	-1,1%
	15%	3 619,85	63,8%	7,4%	1,0%
	25%	4 560,03	106,4%	8,0%	1,6%
Ruch pasażerski	-15%	-			
Nakłady inwestycyjne	+15%	120,77	-105,5%	4,4%	-1,9%

Badane zmienne		ENPV [tys. PLN]	Zmiana % ENPV	EIRR	Zmiana o punkt procentowy
Ruch pasażerski Koszty operacyjne i utrzymania	-15% +15%	737,85	-66,6%	-25,0%	-31,3%
Nakłady inwestycyjne Koszty operacyjne i utrzymania	+15% +15%	912,39	-58,7%	5,2%	-1,1%
Ruch pasażerski Nakłady inwestycyjne Koszty operacyjne i utrzymania Globalnie zróżnicowanie ekonomicznych kosztów jednostkowych	-15% +15% +15% -15%	- 1 744,23	-178,9%	3,0%	-3,4%
PKB	-25%	1 707,27	-22,7%	6,0%	-0,4%
	-15%	1 904,09	-13,8%	6,1%	-0,2%
	15%	2 528,00	14,4%	6,6%	0,2%
	25%	2 747,79	24,4%	6,7%	0,4%
Nakłady inwestycyjne	-1%	2 281,45	3,3%	6,4%	0,1%
	1%	2 137,72	-3,3%	6,3%	-0,1%
Koszty operacyjne i utrzymania	-1%	2 224,20	0,7%	6,4%	0,0%
	1%	2 194,97	-0,7%	6,3%	0,0%
Ruch pasażerski	-1%	2 126,09	-3,8%	6,3%	-0,1%
	1%	2 293,08	3,8%	6,4%	0,1%
Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.)	-1%	2 115,57	-4,3%	6,3%	-0,1%
	1%	2 303,60	4,3%	6,4%	0,1%
PKB	-1%	2 188,82	-0,9%	6,3%	0,0%
	1%	2 230,40	0,9%	6,4%	0,0%

Tabela 68 Wyniki analizy wrażliwości wskaźników finansowych dla wariantu M6D

Badane zmienne		FNVP/C [tys. PLN]	Zmiana % FNVP/C	FNVP/K [tys. PLN]	Zmiana % FNVP/K
Wartości bazowe		-12 226,30	-	-3 641,31	-
Nakłady inwestycyjne	-25%	-9 701,30	20,7%	-3 262,56	10,4%
	-15%	-10 711,30	12,4%	-3 414,06	6,2%
	15%	-13 741,29	-12,4%	-3 868,56	-6,2%
	25%	-14 751,29	-20,7%	-4 020,06	-10,4%
Koszty operacyjne i utrzymania	-25%	-11 800,78	3,5%	-3 215,80	11,7%
	-15%	-11 970,99	2,1%	-3 386,00	7,0%
	15%	-12 481,61	-2,1%	-3 896,62	-7,0%

Badane zmienne		FNVP/C [tys. PLN]	Zmiana % FNVP/C	FNVP/K [tys. PLN]	Zmiana % FNVP/K
	25%	-12 651,81	-3,5%	-4 066,82	-11,7%
Ruch pasażerski	-25%	-12 050,84	1,4%	-3 465,86	4,8%
	-15%	-12 121,03	0,9%	-3 536,04	2,9%
	15%	-12 331,57	-0,9%	-3 746,58	-2,9%
	25%	-12 401,75	-1,4%	-3 816,76	-4,8%
	-25%	-12 252,73	-0,2%	-3 667,75	-0,7%
Dochody projektu	-15%	-12 242,16	-0,1%	-3 657,17	-0,4%
	15%	-12 210,44	0,1%	-3 625,45	0,4%
	25%	-12 199,86	0,2%	-3 614,87	0,7%
	-25%	-12 252,73	-0,2%	-3 667,75	-0,7%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	-15% -15%	-10 727,16	12,3%	-3 429,92	5,8%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	+15% +15%	-13 725,43	-12,3%	-3 852,70	-5,8%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	-15% +15%	-13 757,16	-12,5%	-3 884,42	-6,7%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	+15% -15%	-10 695,44	12,5%	-3 398,20	6,7%
Dochody projektu Koszty operacyjne i utrzymania	-15% -15%	-11 986,85	2,0%	-3 401,86	6,6%
Dochody projektu Koszty operacyjne i utrzymania	+15% +15%	-12 465,74	-2,0%	-3 880,76	-6,6%
Dochody projektu Koszty operacyjne i utrzymania	-15% +15%	-12 497,47	-2,2%	-3 912,48	-7,4%
Dochody projektu Koszty operacyjne i utrzymania	+15% -15%	-11 955,13	2,2%	-3 370,14	7,4%
Przychód ze sprzedaży biletów	-25%	-12 240,13	-0,1%	-3 655,14	-0,4%
	-15%	-12 234,60	-0,1%	-3 649,61	-0,2%
	15%	-12 218,00	0,1%	-3 633,01	0,2%
	25%	-12 212,46	0,1%	-3 627,48	0,4%
Nakłady inwestycyjne	-1%	-12 125,30	0,8%	-3 626,16	0,4%
	1%	-12 327,30	-0,8%	-3 656,46	-0,4%
Koszty operacyjne i utrzymania	-1%	-12 209,28	0,1%	-3 624,29	0,5%
	1%	-12 243,32	-0,1%	-3 658,33	-0,5%
Ruch pasażerski	-1%	-12 219,28	0,1%	-3 634,29	0,2%
	1%	-12 233,31	-0,1%	-3 648,33	-0,2%
Dochody projektu	-1%	-12 227,35	0,0%	-3 642,37	0,0%
	1%	-12 225,24	0,0%	-3 640,25	0,0%
Przychód ze sprzedaży biletów	-1%	-12 226,85	0,0%	-3 641,86	0,0%
	1%	-12 225,74	0,0%	-3 640,76	0,0%

Tabela 69 Wyniki analizy wrażliwości wskaźników ekonomicznych dla wariantu T6D

Badane zmienne		ENPV [tys. PLN]	Zmiana % ENPV	EIRR	Zmiana o punkt procentowy
Wartości bazowe		1 919,61	-	7,65%	-
Nakłady inwestycyjne	-25%	2 861,63	49,1%	10,1%	2,4%
	-15%	2 449,89	27,6%	9,0%	1,4%
	15%	1 389,34	-27,6%	6,6%	-1,1%
	25%	1 035,82	-46,0%	6,0%	-1,7%
Koszty operacyjne i utrzymania	-25%	1 972,63	2,8%	7,7%	0,1%
	-15%	1 951,43	1,7%	7,7%	0,0%
	15%	1 887,80	-1,7%	7,6%	0,0%
	25%	1 866,59	-2,8%	7,6%	-0,1%
Ruch pasażerski	-25%	675,52	-64,8%	5,7%	-1,9%
	-15%	1 173,16	-38,9%	6,5%	-1,1%
	15%	2 666,07	38,9%	8,7%	1,0%
	25%	3 163,70	64,8%	9,3%	1,7%
Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.)	-25%	588,42	-69,3%	5,6%	-2,1%
	-15%	1 120,90	-41,6%	6,5%	-1,2%
	15%	2 718,33	41,6%	8,7%	1,1%
	25%	3 250,81	69,3%	9,4%	1,7%
Ruch pasażerski Nakłady inwestycyjne	-15% +15%	642,88	-66,5%	5,5%	-2,1%
Ruch pasażerski Koszty operacyjne i utrzymania	-15% +15%	1 141,35	-40,5%	6,5%	-1,2%
Nakłady inwestycyjne Koszty operacyjne i utrzymania	+15% +15%	1 357,53	-29,3%	6,5%	-1,1%
Ruch pasażerski Nakłady inwestycyjne Koszty operacyjne i utrzymania Globalnie zróżnicowanie ekonomicznych kosztów jednostkowych	-15% +15% +15% -15%	- 127,28	-106,6%	4,3%	-3,4%
PKB	-25%	1 674,24	-12,8%	7,3%	-0,3%
	-15%	1 770,69	-7,8%	7,5%	-0,2%
	15%	2 073,83	8,0%	7,8%	0,2%
	25%	2 179,69	13,5%	8,0%	0,3%
Nakłady inwestycyjne	-1%	1 954,96	1,8%	7,7%	0,1%
	1%	1 884,26	-1,8%	7,6%	-0,1%
Koszty operacyjne i utrzymania	-1%	1 921,73	0,1%	7,7%	0,0%
	1%	1 917,49	-0,1%	7,6%	0,0%

Badane zmienne		ENPV [tys. PLN]	Zmiana % ENPV	EIRR	Zmiana o punkt procentowy
Ruch pasażerski	-1%	1 869,85	-2,6%	7,6%	-0,1%
	1%	1 969,38	2,6%	7,7%	0,1%
Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.)	-1%	1 866,36	-2,8%	7,6%	-0,1%
	1%	1 972,86	2,8%	7,7%	0,1%
PKB	-1%	1 909,52	-0,5%	7,6%	0,0%
	1%	1 929,73	0,5%	7,7%	0,0%

Tabela 70 Wyniki analizy wrażliwości wskaźników finansowych dla wariantu T6D

Badane zmienne		FNPV/C [tys. PLN]	Zmiana % FNPV/C	FNPV/K [tys. PLN]	Zmiana % FNPV/K
Wartości bazowe		-5 419,94	-	-1 206,84	-
Nakłady inwestycyjne	-25%	-4 222,55	22,1%	-1 027,53	14,9%
	-15%	-4 676,45	13,7%	-1 095,32	9,2%
	15%	-6 163,42	-13,7%	-1 318,37	-9,2%
	25%	-6 659,08	-22,9%	-1 392,71	-15,4%
Koszty operacyjne i utrzymania	-25%	-5 358,62	1,1%	-1 145,53	5,1%
	-15%	-5 383,15	0,7%	-1 170,06	3,0%
	15%	-5 456,72	-0,7%	-1 243,63	-3,0%
	25%	-5 481,25	-1,1%	-1 268,15	-5,1%
Ruch pasażerski	-25%	-5 437,74	-0,3%	-1 224,65	-1,5%
	-15%	-5 430,62	-0,2%	-1 217,52	-0,9%
	15%	-5 409,25	0,2%	-1 196,16	0,9%
	25%	-5 402,13	0,3%	-1 189,04	1,5%
Dochody projektu	-25%	-5 425,64	-0,1%	-1 212,54	-0,5%
	-15%	-5 423,36	-0,1%	-1 210,26	-0,3%
	15%	-5 416,52	0,1%	-1 203,42	0,3%
	25%	-5 414,24	0,1%	-1 201,14	0,5%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	-15% -15%	-4 679,87	13,7%	-1 098,74	9,0%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	+15% +15%	-6 160,00	-13,7%	-1 314,95	-9,0%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	-15% +15%	-6 166,84	-13,8%	-1 321,79	-9,5%
Dochody projektu Nakłady inwestycyjne	+15% -15%	-4 673,03	13,8%	-1 091,90	9,5%

Badane zmienne		FNPV/C [tys. PLN]	Zmiana % FNPV/C	FNPV/K [tys. PLN]	Zmiana % FNPV/K
Dochody projektu	-15%	-5 386,57	0,6%	-1 173,48	2,8%
Koszty operacyjne i utrzymania	-15%				
Dochody projektu	+15%	-5 453,30	-0,6%	-1 240,21	-2,8%
Koszty operacyjne i utrzymania	+15%				
Dochody projektu	-15%	-5 460,14	-0,7%	-1 247,05	-3,3%
Koszty operacyjne i utrzymania	+15%				
Dochody projektu	+15%	-5 379,73	0,7%	-1 166,63	3,3%
Koszty operacyjne i utrzymania	-15%				
Przychód ze sprzedaży biletów	-25%	-5 424,06	-0,1%	-1 210,96	-0,3%
	-15%	-5 422,41	0,0%	-1 209,31	-0,2%
	15%	-5 417,46	0,0%	-1 204,37	0,2%
	25%	-5 415,81	0,1%	-1 202,72	0,3%
Nakłady inwestycyjne	-1%	-5 370,37	0,9%	-1 199,41	0,6%
	1%	-5 469,50	-0,9%	-1 214,28	-0,6%
Koszty operacyjne i utrzymania	-1%	-5 417,48	0,0%	-1 204,39	0,2%
	1%	-5 422,39	0,0%	-1 209,29	-0,2%
Ruch pasażerski	-1%	-5 420,65	0,0%	-1 207,55	-0,1%
	1%	-5 419,22	0,0%	-1 206,13	0,1%
Dochody projektu	-1%	-5 420,16	0,0%	-1 207,07	0,0%
	1%	-5 419,71	0,0%	-1 206,61	0,0%
Przychód ze sprzedaży biletów	-1%	-5 420,10	0,0%	-1 207,01	0,0%
	1%	-5 419,77	0,0%	-1 206,68	0,0%

Wrażliwość wskaźników efektywności ekonomicznej

Projekt wykazuje większą wrażliwość na zmiany niektórych wartości kluczowych parametrów. Największy spadek wartości wskaźników efektywności ekonomicznej we wszystkich trzech wariantach następuje przy spadku jednostkowych kosztów czasu o 25%, spadku ruchu pasażerskiego o 25%, wzroście nakładów inwestycyjnych o 25% oraz razem: spadek ruchu pasażerskiego o 15% oraz wzrost nakładów inwestycyjnych o 15%, a także razem: spadek ruchu pasażerskiego o 15%, wzrost nakładów inwestycyjnych o 15%, wzrost kosztów operacyjnych i utrzymania o 15% oraz spadek globalnie zróżnicowanie ekonomicznych kosztów jednostkowych o 15%.

W analizie wrażliwości przeanalizowano również scenariusze optymistyczne, które pokazują, iż w przypadku pozytywnej zmiany niektórych wartości efektywność ekonomiczna projektu może być jeszcze większa. Największy wzrost wartości wskaźników ekonomicznych notuje się przy wzroście jednostkowych kosztów czasu o 25%, ruchu pasażerskiego o 25% oraz spadku nakładów inwestycyjnych o 25%,

Przeanalizowano również procentową zmianę kluczowych parametrów, przy których ENPV przyjmuje wartość zero, co oznacza że projekt przestaje być efektywny

ze społeczno-ekonomicznego punktu widzenia. Z analizy tej wynika, że efektywność projektu osiągnie wartość graniczną w przypadku spadku jednostkowych kosztów czasu o ok. 13% w wariancie M5D, natomiast dla wariantów M6D i T6D spadek tych kosztów musiałby wynieść odpowiednio aż ponad 23,5% i 36%. Podobne, lecz nieco mniej wrażliwe wyniki, otrzymano dla badania zmiany wartości nakładów inwestycyjnych i ruchu pasażerskiego, szczególnie w przypadku wariantu M5D. Analiza wartości progowych pozostałych zmiennych wykazała, że ich zmiana musiałaby osiągnąć nierealne wartości. Wyniki przedstawiono w tabelach poniżej.

Wrażliwość wskaźników efektywności finansowej

Projekt we wszystkich wariantach wykazuje na tyle niską efektywność finansową, że badane wahania wartości kluczowych zmiennych nie powodują znaczących zmian charakteru projektu, który z czysto finansowego punktu widzenia pozostanie deficytowy.

Przy wszystkich rozważanych scenariuszach negatywnych projekt jest nieefektywny finansowo (zarówno z dotacją, jak i bez dotacji).

Również przy analizie scenariuszy pozytywnych (np. wzrost przychodów o 25%, spadek nakładów o 25%) projekt pozostaje nieefektywny finansowo.

Najistotniejszym czynnikiem decydującym o efektywności finansowej projektu są nakłady inwestycyjne.

W celu dokonania identyfikacji zmiennych krytycznych, przeanalizowano wpływ 1% zmiany pojedynczych zmiennych na wartości wskaźników finansowych. Według Metodologii CBA, za krytyczne uznaje się te zmienne, w przypadku których zmiana ich wartości o +/- 1% powoduje odpowiednią zmianę wartości bazowej NPV o co najmniej +/- 1%.

Zgodnie z przedstawionymi danymi, w analizie finansowej nie zidentyfikowano zmiennych krytycznych.

Sprawdzono również wartości progowe zmiennych kluczowych, zrównujące wskaźniki finansowe z zerem. Należy stwierdzić, że w analizie finansowej zmienne musiałby osiągnąć nierealną wartość, aby projekt zmienił swój deficytowy charakter. Wyniki przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 71 Analiza wartości progowych wskaźników ekonomicznych i finansowych M5D

Badane zmienne	Zmiana % przy której wskaźnik osiąga wartość progową		
	ENPV	FNPV/C	FNPV/K
Nakłady inwestycyjne	15,87%	-121,09%	-240,58%
Koszty operacyjne i utrzymania	77,33%	-534,36%	-178,65%
Ruch pasażerski	-14,59%	-1258,84%	-420,87%
Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.)	-13,06%	-	-
Dochody projektu	-	8440,73%	2822,04%
PKB	-68,25%	-	-
Przychody ze sprzedaży biletów	-	16881,50%	5644,09%

Tabela 72 Analiza wartości progowych wskaźników ekonomicznych i finansowych M6D

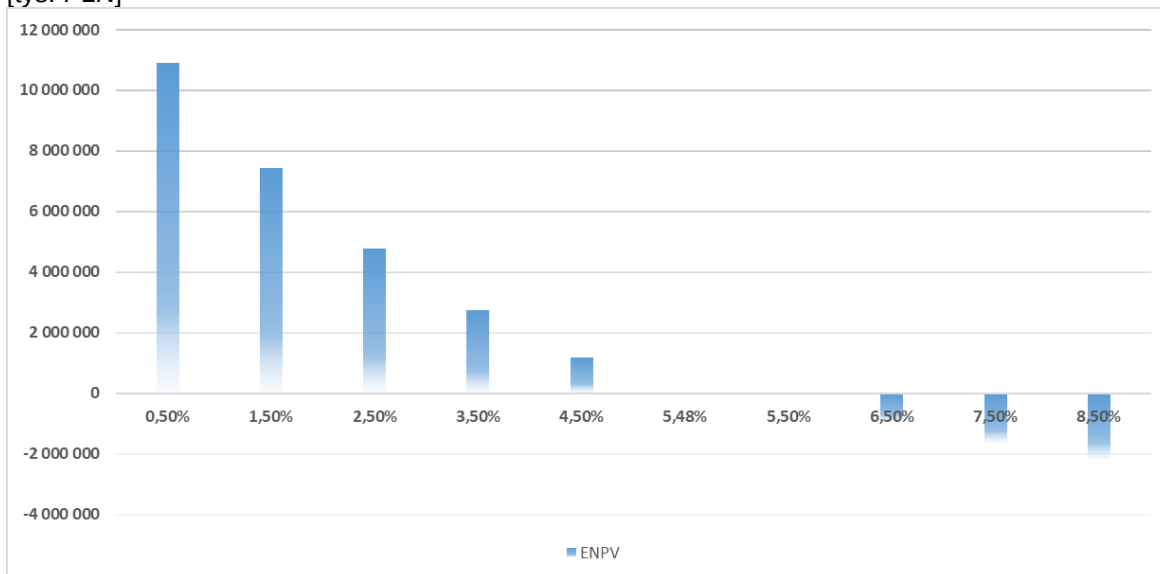
Badane zmienne	Zmiana % przy której wskaźnik osiąga wartość progową		
	ENPV	FNPV/C	FNPV/K
Nakłady inwestycyjne	30,75%	-121,05%	-240,35%
Koszty operacyjne i utrzymania	151,14%	-533,13%	-178,18%
Ruch pasażerski	-26,46%	-1287,68%	-430,35%
Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.)	-23,50%	-	-
Dochody projektu	-	-1287,68%	-430,35%
PKB	-125,07%	-	-
Przychody ze sprzedaży biletów	-	15837,94%	5293,10%

Tabela 73 Analiza wartości progowych wskaźników ekonomicznych i finansowych T6D

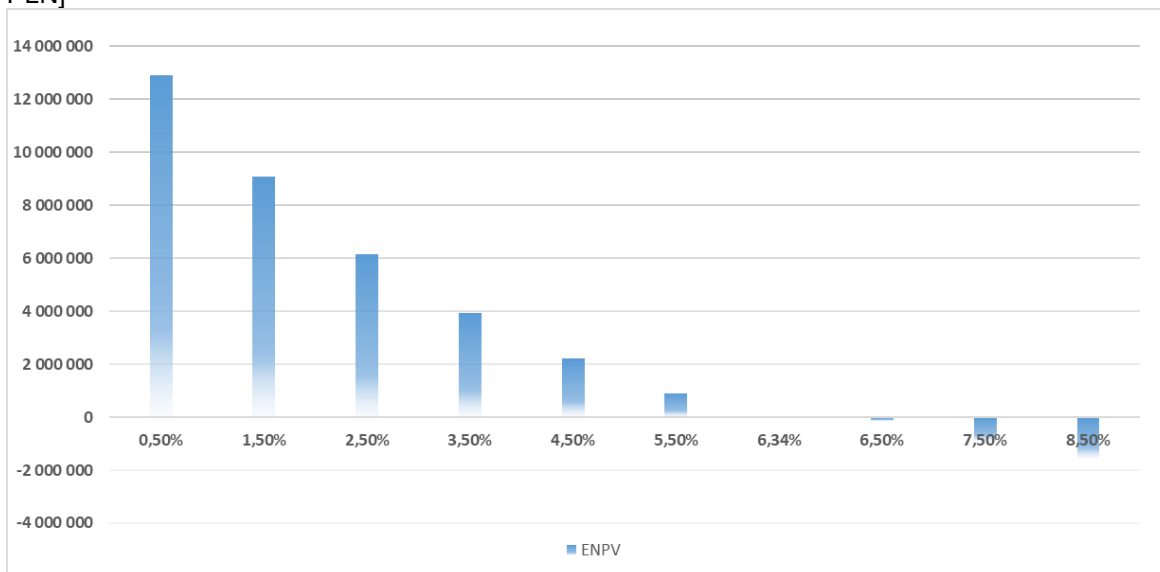
Badane zmienne	Zmiana % przy której wskaźnik osiąga wartość progową		
	ENPV	FNPV/C	FNPV/K
Nakłady inwestycyjne	54,30%	-109,35%	-162,32%
Koszty operacyjne i utrzymania	905,12%	-1563,99%	-369,60%
Ruch pasażerski	-38,57%	5891,35%	1392,25%
Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.)	-36,05%	-	-
Dochody projektu	-	16520,35%	3904,10%
PKB	-248,36%	-	-
Przychody ze sprzedaży biletów	-	22495,84%	5316,23%

Dokonano również badania wskaźników efektywności ekonomicznej i finansowej na zmianę przyjętych wartości stopy dyskonta. Wyniki przedstawione w tabelach dowodzą, że wskaźniki finansowe w każdym możliwym scenariuszu nadal pozostają niższe niż wartości progowe, nawet przy stopie podniesionej o 4 pkt %, tj. wynoszącej 8%. Natomiast z ekonomicznego punktu widzenia, warianty inwestycji wykazują większą wrażliwość na zmianę stopy dyskonta. W przypadku wariantu M5D wzrost stopy do 5,5% powoduje spadek wskaźników efektywności poniżej wartości progowej. Dla wariantów M6D oraz T6D sytuacja ta ma miejsce przy dyskoncie wynoszącym o odpowiednio 6,5% i 8,5%. Wyniki analizy zobrazowano na wykresach.

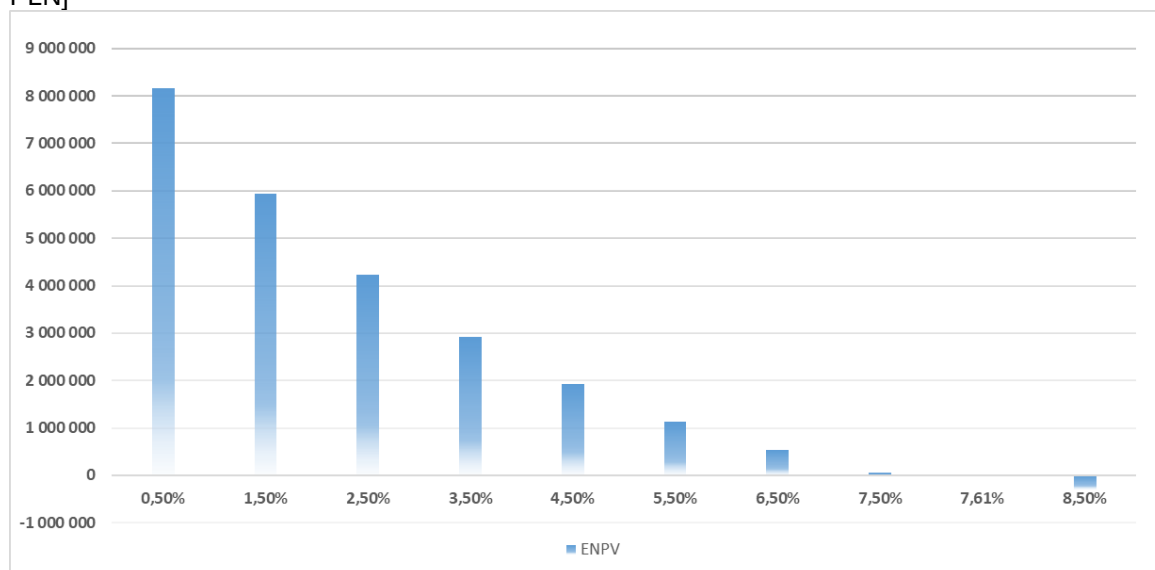
Wykres 2 Zmiana wartości ENPV dla wariantu M5D w zależności od wysokości stopy dyskonta [tys. PLN]



Wykres 3 Zmiana wartości ENPV dla wariantu M6D w zależności od wysokości stopy dyskonta [tys. PLN]



Wykres 4 Zmiana wartości ENPV dla wariantu T6D w zależności od wysokości stopy dyskonta [tys. PLN]



15.2 Analiza ryzyka

Zgodnie z *Niebieską Księgą dla transportu publicznego* analizę ryzyka przeprowadzono w następujących etapach:

- identyfikacja ryzyka,
- analiza jakościowa ryzyka,
- określenie działań zaradczych i monitoringu,
- prezentacja wyników analizy.

15.2.1 Identyfikacja ryzyka

Dla Projektu zidentyfikowano kluczowe ryzyka w podziale na kategorie zgodnie ze wskazaniem *Niebieskiej Księgi transportu publicznego* oraz Załącznika III do Rozporządzenia 207/2015.

Dla każdego z ryzyk rozważono, czy ryzyko to jest uważane za „aktywne”, tzn. identyfikowalne i istotne dla projektu na obecnym etapie analizy.

Tabela 74 Identyfikacja ryzyka

Lp.	Nazwa ryzyka	Status ryzyka (aktywne / nieaktywne)	Jeśli nieaktywne, dlaczego:
1.	Ryzyka popytowe		
1.1.	Poziom ruchu niższy niż prognozowany (małe zainteresowanie potencjalnych pasażerów korzystaniem z komunikacji publicznej, w tym metra/szybkiego tramwaju)	Aktywne	-

Lp.	Nazwa ryzyka	Status ryzyka (aktywne / nieaktywne)	Jeśli nieaktywne, dlaczego:
1.2.	Wdrożenie niezbędnych projektów pokrewnych	Aktywne	-
1.3.	Prędkość komunikacyjna mniejsza niż zakładana – ryzyko związane tylko z wariantem T6D	Aktywne	-
2.	Ryzyka związane z projektowaniem		
2.1.	Niedoszacowanie nakładów inwestycyjnych projektu	Aktywne	
2.2.	Błędy w projektowaniu	Aktywne	-
2.3.	Brak koordynacji i powiązania inwestycji realizowanych w pobliżu planowanej inwestycji	Aktywne	-
2.4.	Utrudnione rozmowy z PKP PLK w sprawie wykorzystania istniejącej sieci kolejowej jako tymczasowego połączenia STP oraz odcinka Etapu I linii metra	Aktywne	-
2.5.	Brak możliwości połączenia systemów stacyjnych z systemami STP w przypadku wykorzystania istniejącej sieci kolejowej jako tymczasowego połączenia STP oraz odcinka Etapu I linii metra	Aktywne	-
2.6.	Konieczność zmiany planów miejscowych	Aktywne	-
3.	Ryzyka administracyjne		
3.1.	Opóźnienia w uzyskiwaniu pozwoleń na realizację inwestycji	Aktywne	-
3.2.	Opóźnienia w uzyskiwaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach	Aktywne	-
3.3.	Trudności z uzyskaniem uzgodnień przebudowy sieci; dodatkowe wymagania gestorów sieci, które pojawią się na etapie uzgadniania projektów	Aktywne	-
3.4.	Przedłużająca się procedura u Miejskiego i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków	Aktywne	-
4.	Ryzyka związane z nabyciem gruntów		
4.1.	Koszty gruntów wyższe, niż planowane	Aktywne	-

Lp.	Nazwa ryzyka	Status ryzyka (aktywne / nieaktywne)	Jeśli nieaktywne, dlaczego:
4.2.	Opóźnienia w uzyskiwaniu prawa do dysponowania nieruchomością	Aktywne	-
5.	Ryzyka związane z zamówieniami publicznymi		
5.1.	Opóźnienia związane przedłużającymi się procedurami przetargowymi	Aktywne	-
5.2.	Brak zgodności projektu z przepisami związanymi z organizacją procedur przetargowych	Aktywne	-
6.	Ryzyka związane z wykonaniem robót		
6.1.	Przekroczenie budżetu nakładów inwestycyjnych	Aktywne	-
6.2.	Opóźnienia w realizacji projektu	Aktywne	-
6.3.	Ryzyka związane z wykonawcą	Aktywne	-
6.4.	Paraliż komunikacyjny miasta	Aktywne	-
6.5.	Wykrycie w czasie realizacji prac sieci uzbrojenia terenu niepokazanych na mapach, a kolidujących z budowanymi obiektami.	Aktywne	-
6.6.	Ryzyka związane z nowymi kablami w kanalizacjach gestorów Telekomunikacyjnych	Aktywne	-
6.7.	Kolizje z obiektami KST IV	Aktywne	-
7.	Ryzyka geologiczne		
7.1.	Nieoczekiwane niekorzystne warunki gruntowe	Aktywne	-
7.2.	Natrafienie na zręby skał jurajskich	Aktywne	-
8.	Ryzyka finansowe		
8.1.	Dostępność środków krajowych na finansowanie nakładów inwestycyjnych	Aktywne	-
8.2.	Dostępność środków krajowych na finansowanie kosztów operacyjnych	Aktywne	-
8.3.	Wzrost kosztów finansowania	Aktywne	-
8.4.	Przekroczenie kosztów operacyjnych	Aktywne	-
8.5.	Ryzyko braku odpowiednich źródeł finansowania	Aktywne	-
9.	Ryzyka klimatyczne		
9.1.	Gwałtowne powodzie	Aktywne	-

Lp.	Nazwa ryzyka	Status ryzyka (aktywne / nieaktywne)	Jeśli nieaktywne, dlaczego:
9.2.	Nadzwyczajne upały	Aktywne	-
9.3.	Nadzwyczajne ulewy	Aktywne	-
9.4.	Nadzwyczajne opady śniegu i mrozu	Aktywne	-
10.	Ryzyka archeologiczne		
10.1.	Wykopalka / Ochrona konserwatorska	Aktywne	-
11.	Ryzyka regulacyjne		
11.1.	Zmiany w przepisach prawnych dotyczących ochrony środowiska	Aktywne	-
12.	Ryzyka zarządcze		
12.1.	Małe możliwości zarządzania przez beneficjenta	Nieaktywne	Beneficjent posiada długoletnie doświadczenie w realizacji i zarządzaniu projektami infrastrukturalnymi z zakresu transportu publicznego, w tym finansowanymi ze środków Unii Europejskiej.
13.	Ryzyka polityczne		
13.1.	Protesty społeczne	Aktywne	-
13.2.	Polityczne zmiany priorytetów inwestycyjnych	Aktywne	-
14.	Ryzyka środowiskowe		
14.1.	Wystąpienie negatywnego wpływu na środowisko w trakcie realizacji inwestycji	Aktywne	-
15.	Ryzyko techniczne		
15.2.	Awaryjność urządzeń i maszyn budowlanych na etapie budowy (realizacji projektu)	Aktywne	-

15.2.2 Analiza jakościowa ryzyka

Dla ryzyk zidentyfikowanych jako aktywne dla projektu, w kolejnych punktach przeprowadzono dalszą szczegółową analizę jakościową z uwzględnieniem następujących aspektów:

- Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?
- Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?
- Podmiot zarządzający ryzykiem: podmiotem takim jest podmiot, który ma uprawnienia do zarządzania określonym ryzykiem i jest odpowiedzialny

za zarządzanie nim. Może to być beneficjent, instytucja zarządzająca programem operacyjnym (IZ), instytucja pośrednicząca, wykonawca robót lub inny podmiot.

- Faza projektu, którego dotyczy ryzyko: należy wskazać, czy ryzyko dotyczy jednej z następujących faz projektu: faza przygotowania (tak/nie), faza wdrażania (tak/nie), faza operacyjna (tak/nie).
- Prawdopodobieństwo: wykorzystując metodologię prezentowaną w Tabeli 75, oceniono prawdopodobieństwo zdarzenia ryzyka w skali od A do E punktów.
- Siła oddziaływania ryzyka: wykorzystując metodologię prezentowaną w Tabeli 76, oceniono wpływ ryzyka w skali od I do V punktów.
- Poziom ryzyka: kombinacja skali prawdopodobieństwa i skali oddziaływania ryzyka wskazuje na całkowity poziom danego ryzyka w czterostopniowej skali (niskie/ średnie/ wysokie/ bardzo wysokie). Tabela 77 definiuje poziom ryzyka w zależności od prawdopodobieństwa i siły oddziaływania.

Tabela 75 Skala prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka

<i>Prawdopodobieństwo</i>		
<i>Skala</i>	<i>Zakres wartości prawdopodobieństwa</i>	<i>Wartość punktowa</i>
Bardzo niskie	0%, 10%	A
Niskie	<10% - 33%	B
Średnie	<33% - 66%	C
Wysokie	<66% - 90%	D
Bardzo wysokie	<90% - 100%	E

Źródło: Niebieska Księga. Sektor transportu publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach (2015 r.)

Tabela 76 Skala siły oddziaływania na projekt

<i>Siła oddziaływania na projekt</i>	
<i>Opis</i>	<i>Wartość punktowa</i>
Brak wpływu na dobrobyt społeczny, nawet bez podejmowania działań zaradczych	I
Mały wpływ na dobrobyt społeczny, mały wpływ na efekty finansowe projektu, Działania zaradcze i korygujące są jednak potrzebne.	II
Umiarkowany wpływ na dobrobyt społeczny, głównie negatywne efekty finansowe nawet w średnim lub długim terminie.	III
Poziom krytyczny: wysoka strata dla dobrobytu społecznego, wystąpienie zdarzenia powoduje niemożliwość realizacji podstawowego celu projektu, działania zaradcze bardzo intensywne mogą nie doprowadzić do uniknięcia wysokich strat.	IV
Poziom katastroficzny: Fiasko projektu, zdarzenie może wywołać całkowity brak realizacji celu projektu, główne efekty projektu nie będą uzyskane w średnim i długim terminie	V

Źródło: Niebieska Księga. Sektor transportu publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach (2015 r.)

Tabela 77 Matryca poziomu ryzyka

		Siła oddziaływania				
		I	II	III	IV	V
Prawdopodobieństwo	A	Niski	Niski	Niski	Niski	Średni
	B	Niski	Niski	Średni	Średni	Wysoki
	C	Niski	Średni	Średni	Wysoki	Wysoki
	D	Niski	Średni	Wysoki	Bardzo wysoki	Bardzo wysoki
	E	Średni	Wysoki	Bardzo wysoki	Bardzo wysoki	Bardzo wysoki

Źródło: *Niebieska Księga. Sektor transportu publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach (2015 r.)*

15.2.3 Działania zaradcze i wskazanie podmiotów odpowiedzialnych

Zgodnie z metodologią *Niebieskiej Księgi transportu publicznego* dodatkowo dla każdego zidentyfikowanego ryzyka należy określić strategię reagowania oraz działania zaradcze, w tym m.in.:

- 1) **Zapobieganie ryzyku:** oznacza zmianę planu przedsięwzięcia w celu wyeliminowania zagrożenia lub wyeliminowania wpływu ryzyka na projekt. Działania zaradcze mogą polegać na zmianie projektu technicznego, modelu instytucjonalnego, sposobu finansowania lub formuły kontraktu wykonawczego.
- 2) **Ograniczanie ryzyka:** oznacza redukcję prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka lub jego skutków poprzez wprowadzenie zmian do przedsięwzięcia, takich jak zmiany w projektowaniu lub wykorzystaniu materiałów. Różnica w stosunku do strategii „zapobiegania” ryzyka polega na tym, że ryzyko jest jedynie ograniczone, a nie jest wyeliminowane.
- 3) **Przeniesienie ryzyka:** oznacza przeniesienie odpowiedzialności za ryzyko na stronę trzecią (inny podmiot) za określoną cenę. Przeniesienie ryzyka musi wynikać z umowy, gwarancji lub mechanizmów cenowych (między innymi). Przeniesienie ryzyka ma sens tylko wtedy, jeśli strona przejmująca ryzyko jest w stanie (lepiej) kontrolować dane ryzyko, a także posiada środki na pokrycie skutków oddziaływania danego ryzyka, w przypadku, gdy ryzyko się zmaterializuje.
- 4) **Tolerowanie ryzyka:** jest strategią przyjmowaną w sytuacjach, w których nie można zapobiec ryzyku, ograniczyć go lub (ekonomicznie) przenieść. Podejście to wymaga opracowania planu awaryjnego na wypadek wystąpienia negatywnego zdarzenia, lecz nie wymaga wcześniejszych działań.

Tabela 78 Powiązanie strategii z matrycą poziomem ryzyka

Sila wpływu/ Prawdopodobieństwo	I	II	III	IV	V
A					
B		Zapobieganie lub ograniczanie		Ograniczanie	
C					
D					
E		Zapobieganie	Zapobieganie i ograniczanie		

Źródło: *Niebieska Księga. Sektor transportu publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach (2015 r.)*

Po wyborze strategii reagowania, dla każdego czynnika ryzyka określono bardziej szczegółowe działania zaradcze oraz wskazano podmiot odpowiedzialny za ich realizację.

Wraz z działaniami związanymi z zarządzaniem ryzykiem wprowadza się procedury, które umożliwiają monitorowanie wdrożonych rozwiązań i dokonywanie oceny ich efektywności. **Monitoring ryzyka** może zostać przeprowadzony w oparciu o następujące mechanizmy:

- Monitorowanie systemu kontroli zarządczej – każdy element systemu kontroli zarządczej powinien być sprawdzany pod kątem swojej skuteczności. Za proces ten odpowiedzialne jest ściśle kierownictwo, jak również inne osoby zarządzające komórkami organizacyjnymi u Beneficjenta. Szczególna uwaga do zaleceń i opinii dotyczących niedoskonałości systemu, kierowanych przez organy i jednostki nadzorujące lub kontrolne. Ważnym elementem monitorowania poszczególnych elementów kontroli zarządczej będzie również wskazywanie słabości systemu przez pracowników Beneficjenta (np. podczas szkoleń i spotkań).

Efektem czynności kontrolnych będzie ciągłe udoskonalanie procesu poprzez identyfikowanie problemów i naprawianie ich, aby zapobiec negatywnym zdarzeniom w przyszłości.

- Samoocena - zakres samooceny kontroli zarządczej może dotyczyć poszczególnych procesów zachodzących w jednostce, a także poszczególnych elementów kontroli zarządczej. W procesie samooceny uczestniczą kierownicy oraz pracownicy jednostki bezpośrednio zaangażowani w daną działalność (udokumentowana i przeprowadzona przynajmniej raz w roku).
- Audyt wewnętrzny - ustawa o finansach publicznych gwarantuje przeprowadzenie obiektywnej i niezależnej oceny kontroli zarządczej przez audytora wewnętrznego. Czynności audytora określone są w rocznym planie audytu, opracowanym na podstawie analizy ryzyka. Podczas przeprowadzenia audytu oceniane są elementy kontroli zarządczej i stwierdzana ich zgodność bądź niezgodność z normami. Wszystkie wyszczególnione przez audytora wady zostaną jak najszybciej zakomunikowane pracownikom bezpośrednio odpowiedzialnym za dane zadanie oraz ich bezpośrednim przełożonym.

- Uzyskanie zapewnienia o stanie kontroli zarządczej - źródłem uzyskania zapewnienia o stanie kontroli zarządczej przez kierownika jednostki są wyniki monitorowania, samooceny, przeprowadzonych audytów i kontroli (coroczne potwierdzenie uzyskania powyższego zapewnienia w formie oświadczenia o stanie kontroli zarządczej za poprzedni rok). Ponadto procedura obejmuje:
 - regularne raportowanie nt. ryzyka i postępów w realizacji planu radzenia sobie z ryzykiem,
 - ocenianie funkcjonowania zarządzania ryzykiem przy wykorzystaniu ustalonych wcześniej (i okresowo przeglądanych) wskaźników – spełnianie przez system zarządzania ryzykiem założonych celów,
 - dokonywanie przeglądu zasad zarządzania ryzykiem, uwzględniając zachodzące w otoczeniu zmiany.

15.2.4 Prezentacja wyników analizy ryzyka

Wyniki jakościowej analizy zestawiono w poniższych Tabelach (matrycach) z wyszczególnieniem analizowanych kategorii ryzyka.

Tabela 79 Ryzyka popytowe

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
1.	Kategoria	Ryzyka popytowe
1.1.	Nazwa ryzyka	Poziom ruchu niższy niż prognozowany (małe zainteresowanie potencjalnych pasażerów korzystaniem z komunikacji publicznej, w tym z metra/szybkiego tramwaju)
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Pomimo wyników rzetelnie wykonanych prognoz ruchu, należy założyć możliwy spadek zainteresowania korzystaniem pasażerów z komunikacji publicznej.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Brak oczekiwanego popytu na produkty i rezultaty inwestycji, może zagrozić realizacji inwestycji, poprzez wystąpienie niezadawalającej efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia. Założone korzyści ekonomiczno-społeczne mogą okazać się niższe niż oszacowano w analizie ekonomicznej.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	• faza przygotowania: NIE • faza wdrażania: NIE • faza operacyjna: TAK
	Prawdopodobieństwo	A
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Niski

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka.</u> W ramach działań zapobiegawczych zaplanowano podejmowanie akcji promocyjnych i informacyjnych związanych z transportem publicznym.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka będzie prowadzony przez cały okres eksploatacji powstałej i przebudowanej infrastruktury tramwajowej.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
1.2.	Nazwa ryzyka	Wdrożenie niezbędnych projektów pokrewnych (wdrożenie linii autobusowych pomocniczych, realizacja P&R, likwidacja części linii tramwajowych i autobusowych)
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Ryzyko występuje, iż nie wdrożenie projektów komplementarnych może spowodować nie osiągnięcie zakładanych efektów społecznych projektu.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Brak oczekiwanego popytu na produkty i rezultaty inwestycji, może zagrozić realizacji inwestycji, poprzez wystąpienie niezadawalającej efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: TAK
	Prawdopodobieństwo	A
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka.</u> W ramach działań przewidziano realizację części zadań komplementarnych równolegle z projektem, część ujmując w budżecie projektu.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka będzie prowadzony przez cały okres eksploatacji powstałej i przebudowanej infrastruktury tramwajowej.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
1.3.	Nazwa ryzyka	Prędkość komunikacyjna mniejsza niż zakładana – ryzyko związane tylko z wariantem T6D
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Wariant inwestycyjny szybkiego tramwaju posiada przebieg bezkolizyjny na ograniczonym odcinku, tj. pod odcinkiem centralnym oraz częściowo wzdłuż ul. Armii Krajowej. Na pozostałych odcinkach występują skrzyżowania kolizyjne z ulicami oraz innymi liniami tramwajowymi

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Realna średnia prędkość komunikacyjna wariantu będzie mniejsza niż zakładana. ze względu na występowanie skrzyżowań kolizyjnych, a tym samym potencjalną możliwość blokowania torowiska przez inne pojazdy (nie przestrzeganie przepisów drogowych przez kierowców, zdarzenia losowe itp.), mimo zapewnienia bezwzględnego priorytetu przejazdu dla szybkiego tramwaju. W efekcie korzyści z projektu będą mniejsze niż oczekiwane, a tym samym potencjalnie mniejszy stopień realizacji celów projektu.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: TAK
	Prawdopodobieństwo	A
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka.</u> Odpowiednie zaprojektowanie infrastruktury, w celu osiągnięcia zakładanych rezultatów
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka będzie prowadzony przez cały okres eksploatacji powstałej i przebudowanej infrastruktury tramwajowej.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 80 Ryzyka związane z projektowaniem

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
2	Kategoria	Ryzyka związane z projektowaniem
2.1.	Nazwa ryzyka	Niedoszacowanie nakładów inwestycyjnych projektu
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Pomimo szczegółowego opracowania kosztorysu, może się zdarzyć, że nakłady inwestycyjne będą niedoszacowane. Może się to wiązać ze wzrostem cen kosztu pracy.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Jeżeli okaże się, że w rzeczywistości nakłady inwestycyjne są większe, może to spowodować niższą efektywność projektu i konieczność pozyskania dodatkowych nakładów na wkład własny.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka</u> Opracowanie kosztorysów dla wszystkich wariantów i etapów realizowanych w ramach Projektu powierzono doświadczonemu zespołowi specjalistów, w związku z czym zminimalizowano ryzyko niedoszacowania Projektu. Na obecnym etapie (przygotowania projektu) nie można w pełni przewidzieć, czy nakłady inwestycyjne okażą się większe. Właściwe przeprowadzenie przetargów na wybór wykonawcy robót budowlanych będzie służyć minimalizacji tego ryzyka. Dodatkowo w kosztorysach uwzględniono rezerwy techniczne i cenowe.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka będzie prowadzony do czasu wyboru wykonawców robót budowlanych i oszacowaniu przez nich ostatecznych nakładów inwestycyjnych.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
2.2.	Nazwa ryzyka	Błędy w projektowaniu
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Pomimo dokładnych pomiarów i szczegółowego opracowania projektów budowlanych, mogą pojawić się błędy w projektowaniu.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Błędy wynikające z projektowania mogą spowodować konieczność zwiększenia nakładów inwestycyjnych projektu, a przez to konieczność pozyskania dodatkowych środków finansowych przez Wnioskodawcę.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	A
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Tolerowanie ryzyka.</u> Ponieważ zidentyfikowano niski poziom ryzyka, ryzyko to będzie jedynie monitorowane. Opracowanie dokumentacji powierzone zostanie doświadczonym wykonawcom, w związku z czym zminimalizowane zostanie ryzyko błędów pomiarowych. Jeżeli na etapie realizacji projektu, okazałoby się, że w dokumentacji pojawiły się błędy, w każdej chwili jest możliwa poprawa parametrów i uwzględnienie ich w

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
		projekcie wykonawczym. Gwarantuje to nadzór autorski projektanta na etapie robót budowlanych.
	Monitoring ryzyka	Monitoring tego ryzyka będzie prowadzony do czasu zakończenia robót budowlanych.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
2.3.	Nazwa ryzyka	Brak koordynacji i powiązania inwestycji realizowanych w pobliżu planowanej inwestycji
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Inwestycja realizowana jest m.in. na terenach niezainwestowanych, które ze względu na realizację inwestycji staną się bardzo atrakcyjne dla deweloperów oraz przedsiębiorców. Ponadto dla poprawnego funkcjonowania wskazanego wariantu inwestycyjnego konieczne jest skoordynowanie i zoptymalizowanie innych inwestycji miejskich.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Tereny w pobliżu inwestycji zaczął być intensywnie zabudowywane przez m.in. zabudowę wielorodzinną. W związku z powyższym wzrosną koszty budowy inwestycji czy wypłaty odszkodowań za zajęcie terenu. Dodatkowo pozyskiwane decyzje przez deweloperów mogą tworzyć kolizje z planowaną linią metra. Brak koordynacji realizacji innych inwestycji miejskich może skutkować niezadowalającymi efektami wprowadzenia nowego środka transportu .
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	C
	Siła oddziaływania ryzyka	IV
	Poziom ryzyka	Wysokie
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie.</u> Koordynacja wszystkich inwestycji, w celu zapewnienia efektów projektu.
	Monitoring ryzyka	Monitoring tego ryzyka będzie prowadzony do czasu zakończenia robót budowlanych.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
2.4.	Nazwa ryzyka	Utrudnione rozmowy z PKP PLK w sprawie wykorzystania istniejącej sieci kolejowej jako tymczasowego połączenia STP oraz odcinka Etapu I linii metra
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Aby w pierwszej kolejności uruchomić odcinek Etap I metra (od Ronda Kocmyrzowskiego do Miasteczka Studenckiego) konieczne jest zapewnienie połączenia z naziemną linią kolejową i sporadyczne prowadzenie taboru po linii PKP PLK.

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Ryzyko ma wpływ na czas realizacji projektu ze względu na potencjalnie bardzo powolne rozmowy z PKP PLK a czasem wręcz brakiem zainteresowania do prowadzenia rozmów.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	D
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	W przypadku wyboru wariantu metra do dalszych prac konieczne jest w pierwszej kolejności ustalenie szczegółów połączenia linii metra z STP poprzez linie kolejowe PKP PLK
	Monitoring ryzyka	Monitoring tego ryzyka będzie prowadzony do czasu zakończenia robót budowlanych.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
2.5.	Nazwa ryzyka	Brak możliwości połączenia systemów stacyjnych z systemami STP w przypadku wykorzystania istniejącej sieci kolejowej jako tymczasowego połączenia STP oraz odcinka Etapu I linii metra
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Aby w pierwszej kolejności uruchomić odcinek Etap I metra (od Ronda Kocmyrzowskiego do Miasteczka Studenckiego) konieczne jest zapewnienie połączenia z naziemną linią kolejową i sporadyczne prowadzenie taboru po linii PKP PLK.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Ponieważ w tym etapie nie będzie bezpośredniego połączenia stacji i terenu STP przy pomocy tunelu, ułożenie kabli światłowodowych koniecznych do prawidłowego działania i synchronizacji systemów stacji i STP będzie wymagało wykorzystywania istniejących kanalizacji gestorów, oraz budowania fragmentów nowych sieci telekomunikacyjnych poza obszarem projektu. Uzyskanie potrzebnych uzgodnień i podpisanie wymaganych umów może się wiązać z wydłużonym czasem przygotowania projektów, oraz znacznie zwiększonym zakresem, wykraczającym poza obszar inwestycji i decyzji środowiskowych/lokalizacyjnych stacji, tuneli oraz STP.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	D

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	W przypadku wyboru wariantu metra do dalszych prac konieczne jest ustanowienie Tymczasowego Centrum Dyspozytorskiego na wybranej stacji odcinka Etapu I (np. M5D – st. Olsza; M6D – st. Osiedle Oświecenia)
	Monitoring ryzyka	Monitoring tego ryzyka będzie prowadzony do czasu zakończenia robót budowlanych.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
2.6.	Nazwa ryzyka	Konieczność zmiany planów miejscowych
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	W odniesieniu do elementów infrastruktury, dla których nie znajdzie zastosowania uproszczony tryb realizacji oparty na specustawie wyłączającej konieczność zachowania zgodności z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego (obecnie – ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych), niezbędne będzie uzyskanie zgodności Projektu z MPZP.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Z uwagi na wieloetapowość procedury zmiany MPZP, konieczność dostosowania ich brzmienia do założeń Projektu może prowadzić do istotnego wydłużenia fazy projektowej.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	C
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	średni
	Działania zaradcze	Zapobieganie ryzyku
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka będzie prowadzony przez cały okres fazy przygotowawczej.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 81 Ryzyka administracyjne

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
3	Kategoria	Ryzyka administracyjne
3.1.	Nazwa ryzyka	Opóźnienia w uzyskiwaniu pozwoleń na realizację inwestycji
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Przyczyną opóźnień w pozyskiwaniu pozwoleń mogą być przedłużające się procedury administracyjne, bądź też czynniki losowe.

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Przedłużenie procedur uzyskiwania pozwoleń może spowodować opóźnienie w realizacji fazy przygotowawczej oraz wdrożeniowej Projektu. Może to przełożyć się m.in. na możliwość pozyskania dofinansowania (w przypadku wykroczenia poza ramy kwalifikowalności wydatków).
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	Ograniczanie ryzyka
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka będzie prowadzony przez cały okres fazy przygotowawczej i wdrożeniowej.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
3.2	Nazwa ryzyka	Opóźnienia w uzyskiwaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Procedura uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach daje możliwość udziału w postępowaniu stronom o różnym nastawieniu do projektu lub rozwiązań projektowych. Strony o negatywnym nastawieniu dążą do odmowy wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach lub opóźnieniu tego procesu. Ponadto, procedura oceny oddziaływania na środowisko dopuszcza udział organizacji ekologicznych.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Przedłużenie procedur uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach może spowodować opóźnienie w realizacji fazy przygotowawczej oraz wdrożeniowej Projektu. Może to przełożyć się m.in. na możliwość pozyskania dofinansowania (w przypadku wykroczenia poza ramy kwalifikowalności wydatków).
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	D
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Wysoki

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Działania zaradcze	<u>Zapobieganie i ograniczanie</u> Przeprowadzenie wyczerpujących konsultacji społecznych jeszcze przed wystąpieniem o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka będzie prowadzony przez cały okres fazy przygotowawczej i wdrożeniowej.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
3.3	Nazwa ryzyka	Trudności z uzyskaniem uzgodnień przebudowy sieci; dodatkowe wymagania gestorów sieci, które pojawią się na etapie uzgadniania projektów
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	W ramach uwalniania terenu pod realizację inwestycji zachodzi konieczność wykonania przebudów istniejących sieci. Gestorzy tych sieci mogą oczekiwać wykonania robót na ich sieciach w większym zakresie niż to jest konieczne.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Przedłużająca się procedura uzgadniania rozwiązań projektowych.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	C
	Siła oddziaływania ryzyka	I
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie</u> Odpowiednio wczesne rozpoczęcie rozmów z gestorami sieci i uzgodnienia warunków.
	Monitoring ryzyka	W trakcie trwania prac projektowych stały kontakt z Zamawiającym w celu omówienia ewentualnych pojawiających się oczekiwań tego typu.
	Podmiot odpowiedzialny	Projektant
3.4	Nazwa ryzyka	Przedłużające się procedury u Miejskiego i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Istnieje ryzyko polegające na tym, że na etapie pozyskiwania pozwoleń na budowę wystąpią problemy z pozyskaniem wymaganych zgód Miejskiego i Wojewódzkiego Konserwatora zabytków.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Powyższe powodować może wpływ na czas realizacji projektu w związku z koniecznością uzgadniania rozwiązań projektowych zgodnie z zaleceniami konserwatora.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka.</u> Należy podjąć działania mające na celu uzgodnienie poszczególnych rozwiązań projektowych na jak najwcześniejszym etapie przygotowania dokumentacji projektowej.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka, prowadzony będzie do czasu zakończenia prac projektowych
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 82 Ryzyka związane z nabyciem gruntów

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
4.	Kategoria	Ryzyka związane z nabyciem gruntów
4.1.	Nazwa ryzyka	Koszty gruntów wyższe niż planowane
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Koszty gruntów przyjęte do analizy zostały przyjęte jako średnie ceny za grunt. Ich cena będzie szczegółowo określona przez rzeczoznawcę majątkowego. Biorąc pod uwagę również widoczną tendencję do wzrostu cen za metr kwadratowy gruntu należy założyć, że koszty gruntów będą wyższe niż przyjęte na rok opracowania dokumentacji.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Wzrost kosztów projektu
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	I
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Zapobieganie i ograniczanie</u> Założenie rezerwy na nieprzewidziane wydatki.
	Monitoring ryzyka	Ryzyko będzie monitorowane do czasu zakończenia wykupu gruntów.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
4.2.	Nazwa ryzyka	Opóźnienia w uzyskiwaniu prawa do dysponowania nieruchomością
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Opóźnienia w uzyskiwaniu prawa do dysponowania nieruchomością będą generowane w przypadku braku zgody właściciela nieruchomości na przeprowadzenie inwestycji. Spowoduje to konieczność uruchomienia procedur administracyjnych zmierzających do pozyskania prawa, których czas może wynieść od 3 do 6 miesięcy a nawet 2 lat (uwzględniając odwołania od pozyskiwanych decyzji).
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Wzrost kosztów oraz wydłużenia czasu realizacji inwestycji.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	I
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Zapobieganie i ograniczanie</u> Odpowiednio wczesne rozpoczęcie rozmów z właścicielami gruntów
	Monitoring ryzyka	Ryzyko będzie monitorowane do czasu zakończenia wszystkich procedur przetargowych w projekcie.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 83 Ryzyka związane z zamówieniami publicznymi

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
5.	Kategoria	Ryzyka związane z zamówieniami
5.1.	Nazwa ryzyka	Opóźnienia związane przedłużającymi się procedurami przetargowymi
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Opóźnienia przy procedurach przetargowych mogą wynikać z przyczyn zależnych od zamawiającego (np. zbyt późne rozpoczęcie procedur, zbyt krótki czas na przeprowadzenie przetargu) oraz niezależnych (np. zbyt duża liczba oferentów lub przeciwnie – brak, niespełnienie wymogów, a co za tym idzie konieczność powtórzenia danej procedury przetargowej).
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Przekroczenie czasu zakończenia procedur przetargowych będzie skutkowało opóźnieniem w realizacji projektu, a co za tym idzie późniejszą wypłatę środków z dofinansowania projektu. Opóźnienia przesuwają termin osiągnięcia wartości docelowych wskaźników produktu i rezultatu.

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
		Nie będzie to wpływało jednak na trwałość finansową projektu.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	I
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Zapobieganie i ograniczanie</u> Jednostki odpowiedzialne za przeprowadzenie przetargów dysponują personelem o wysokich kwalifikacjach i doświadczeniu, który zapewni skuteczne przeprowadzenie procedury przetargowej. W harmonogramie realizacji projektu uwzględniono odpowiednio długi okres przeprowadzania procedury przetargowej. Harmonogram został skonstruowany z uwzględnieniem ewentualnych racjonalnych przesunięć. Z drugiej strony okres realizacji projektu został rozłożony na kilka lat. Nawet jeżeli procedury przetargowe się wydłużą i spowoduje to dłuższy czas realizacji projektu, nie będzie to stanowiło poważnego zagrożenia dla przyszłej realizacji.
	Monitoring ryzyka	Ryzyko będzie monitorowane do czasu zakończenia wszystkich procedur przetargowych w projekcie.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
5.2.	Nazwa ryzyka	Brak zgodności projektu z przepisami związanymi z organizacją procedur przetargowych
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Brak zgodności projektu z przepisami związanymi z organizacją procedur przetargowych może wynikać z przyczyn zależnych od zamawiającego. Przyczyną wystąpienia ryzyka może być np. nieprawidłowa interpretacja obowiązujących przepisów prawa powszechnie obowiązującego lub brak uwzględnienia zmiany stanu prawnego.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Brak zgodności projektu z przepisami związanymi z organizacją procedur przetargowych może skutkować nałożeniem tzw. korekt finansowych, skutkujących pomniejszeniem poziomu dofinansowania Projektu.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Siła oddziaływania ryzyka	I
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	Zapobieganie i ograniczanie
	Monitoring ryzyka	Ryzyko będzie monitorowane do czasu zakończenia wszystkich procedur przetargowych w projekcie.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 84 Ryzyka związane z wykonanie robót

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
6.	Kategoria	Ryzyka związane z wykonanie robót
6.1.	Nazwa ryzyka	Przekroczenie budżetu nakładów inwestycyjnych
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Istnieje ryzyko niedoszacowania kosztów inwestycji np. w wyniku zmiany cen materiałów budowlanych i/lub kosztu pracy, co w konsekwencji może wpłynąć na wzrost kosztów inwestycji lub niemożliwymi do przewidzenia i oszacowania sytuacjami nadzwyczajnymi (usuwanie awarii czy katastrofy).
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Przewiduje się umiarkowany wzrost koniunktury w budownictwie uzależniony m.in. od zwiększonego poziomu inwestycji infrastrukturalnych w najbliższych latach. Nie przewiduje się spiętrzeń inwestycji infrastrukturalnych, w tym drogowych i kolejowych. Jednakże potencjalny wzrost cen ww. usług bezpośrednio przekłada się negatywnie na koszty inwestycji. W rezultacie może być konieczne pozyskanie dodatkowych środków finansowych przez GMK.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka.</u> Nakłady oszacowano na podstawie doświadczenia w realizacji podobnych inwestycji. Przy konstrukcji budżetu projektu kierowano się zasadą ostrożności w planowaniu; ich wartość można uznać za wiarygodną.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka, prowadzony będzie do czasu zakończenia prac budowlano-montażowych. Nad robotami budowlanymi i dostawami sprawowany będzie odpowiedni nadzór.

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
6.2.	Nazwa ryzyka	Opóźnienia w realizacji projektu
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Opóźnienia w realizacji projektu mogą nastąpić: - z winy wykonawcy robót budowlanych, dostawcy oraz wykonawców pozostałych elementów projektu (błędne założenia w harmonogramie realizacji, brak dostatecznej organizacji), - niezależnie od wykonawcy (zdarzenia losowe, złe warunki pogodowe, niespodziewane przeszkody na etapie budowy).
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Ryzyko to może spowodować opóźnienia w realizacji projektu, a w najgorszym wypadku, nawet zerwanie umowy i konieczność ponownego wyboru wykonawcy. Może to również skutkować niewłaściwym wykonaniem prac budowlanych oraz montażowych, co może wpłynąć na niską jakość wykonanych prac.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka.</u> W każdej umowie z wykonawcami, czy dostawcą, określone zostaną odpowiednie warunki realizacji zamówienia z uwzględnieniem terminów wynikających z przepisów prawnych. W umowach przewidziane będą kary umowne za niedotrzymywanie terminów, co jest elementem motywującym dla wykonawców. Na etapie wyboru wykonawców nastąpi weryfikacja zdolności organizacyjnych i finansowych potencjalnych wykonawców oraz weryfikacja ich zdolności pod względem posiadanych zasobów ludzkich.
	Monitoring ryzyka	Ryzyko będzie ograniczane poprzez ciągłą kontrolę przebiegu robót budowlanych oraz montażowych, by w ten sposób wyeliminować opóźnienia oraz zminimalizować utrudnienia w realizacji projektu.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
6.3.	Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z Wykonawcą
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Pomimo starannego wyboru wykonawców może się zdarzyć, że nie będą dysponować odpowiednimi zasobami (finansowymi, kadrowymi, materiałowymi)

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
		do realizacji Projektu, w tym należy wyróżnić również możliwość wystąpienia nagłych kłopotów finansowych.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Ryzyko to może spowodować opóźnienia w realizacji projektu, a w najgorszym wypadku, nawet zerwanie umowy i konieczność ponownego wyboru wykonawcy. Może to również skutkować niewłaściwym wykonaniem prac budowlanych oraz montażowych, co może wpłynąć na niską jakość wykonanych prac.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka.</u> Ryzyko będzie ograniczane już w momencie opracowania procedur przetargowych i kryteriów wyboru wykonawców. W specyfikacji istotnych warunków zamówienia, zapisane zostaną odpowiednie kryteria dotyczących jakości prac wykonawców, wymaganego doświadczenia w podobnych projektach. Ponadto w umowie o wykonanie robót zostaną uwzględnione zapisy pozwalające na rozwiązanie umowy z nierzetelnym wykonawcą. Planowana jest współpraca z doświadczonymi wykonawcami, którzy posiadają wypracowane odpowiednie standardy zarządzania projektem i rzetelnie wykonują postanowienia umowy. Uwzględniając doświadczenie kadry zarządzającej projektem prawdopodobieństwo wystąpienia tego ryzyka jest mocno zredukowane.
	Monitoring ryzyka	Kontrola wykonawców będzie prowadzona do czasu zakończenia prac budowlano-montażowych projektu. Nad pracami sprawowany będzie odpowiedni nadzór ze strony podmiotu odpowiedzialnego.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
6.4	Nazwa ryzyka	Paraliż komunikacyjny miasta
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Wprowadzenie nowego środka transportu wiąże się ze znaczną ingerencją w znaczną ilość istotnych węzłów komunikacyjnych. Konieczność zapewnienia dogodnych przesiadek powoduje konieczność wykonania robót budowlanych na terenie istniejących węzłów komunikacyjnych, które na czas budowy będą częściowo wyłączone z użytkowania. Dodatkowo budowa części elementów projektu powoduje

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
		konieczność zamknięcia wybranych ważnych arterii komunikacyjnych.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Przez czas trwania robót budowlanych funkcjonowanie węzłów komunikacyjnych i wybranych ulic będzie mocno ograniczone. Na czas trwania robót będą występowały trudności w działaniu komunikacji indywidualnej i zbiorowej.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	E
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Wysoki
	Działania zaradcze	<u>Zapobieganie</u> Przeprowadzenie kampanii informacyjnej rzetelnie przedstawiającej przyszłe trudności i wprowadzane zmiany. Wprowadzanie tymczasowej organizacji ruchu pozwalającej możliwie jak najszybciej uruchomić ponownie linie transportu zbiorowego.
	Monitoring ryzyka	Ryzyko będzie monitorowane w okresie realizacji inwestycji.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
6.5	Nazwa ryzyka	Wykrycie w czasie realizacji prac sieci uzbrojenia terenu niepokazanych na mapach, a kolidujących z budowanymi obiektami
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Nie wszystkie elementy uzbrojenia terenu są pokazane na mapach sytuacyjno-wysokościowych, stąd podczas prowadzonych robót budowlanych dochodzi do wykrycia nieoczekiwanych elementów. Napotkanie nowej kolizji wymaga opracowania rozwiązań zamiennych, co może spowolnić lub czasowo wstrzymać roboty budowlane.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	W zależności od rodzaju napotkanej kolizji roboty budowlane mogą zostać spowolnione lub zatrzymane na czas opracowania rozwiązania.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	E
	Siła oddziaływania ryzyka	I
	Poziom ryzyka	Średni

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Działania zaradcze	Tolerancja ryzyka
	Monitoring ryzyka	Pozostawienie buforu czasu w harmonogramie realizacji robót budowlanych narzucanemu Wykonawcy Robót Budowlanych.
	Podmiot odpowiedzialny	Wykonawca Robót Budowlanych
6.6.	Nazwa ryzyka	Ryzyka związane z nowymi kablami w kanalizacjach gestorów Telekomunikacyjnych
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Pomimo wykonania szczegółowych inwentaryzacji stanu faktycznego kanalizacji kablowych na etapie PB i PW, w przerwie pomiędzy wydaniem PW a rozpoczęciem robót mogą zostać wybudowane nowe kable.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Ryzyko to może spowodować opóźnienia w realizacji projektu, oraz dodatkowe koszty, nieujęte w kosztorysach.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	Urzędowe uzgodnienia z gestorami blokujące nowe inwestycje w kanalizacjach przewidzianych do przebudowy.
	Monitoring ryzyka	Monitorowanie ryzyka na etapie realizacji inwestycji.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
6.7.	Nazwa ryzyka	Kolizje z obiektami KST IV
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Istnieje ryzyko polegające na tym, że w sytuacji w której inwestycja KST IV zostanie zakończona jako pierwsza, to podczas prac budowlanych w ramach przedsięwzięcia wystąpi konieczność ingerencji w obiekty objęte gwarancją i użytkowane przez partnera prywatnego w ramach KST IV. Partner prywatny może zgłaszać roszczenia związane z udostępnianiem obiektów.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Powyższe powodować może wpływ na czas realizacji projektu w związku z koniecznością uzgadniania zasad korzystania z obiektów oraz roszczenie związane z ingerencją w strukturę obiektów KST IV.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka.</u> Należy podjąć działania mające na celu wprowadzenie do umowy z partnerem prywatnym w ramach umowy dotyczącej KST IV zapisów przewidujących przeniesienie ewentualnych ryzyk związanych z występującymi kolizjami oraz obligujące go do udostępnienia obiektów na cele realizacji inwestycji. Jednocześnie wykonawca inwestycji powinien uwzględnić ryzyka ingerencji w obiekty KST IV i ewentualnie związane z tym szkody, w ramach ubezpieczenia.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka, prowadzony będzie do czasu zakończenia prac budowlano-montażowych. Nad robotami budowlanymi i dostawami sprawowany będzie odpowiedni nadzór.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 85 Ryzyka geologiczne

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
7.	Kategoria	Ryzyka geologiczne
7.1.	Nazwa ryzyka	Nieoczekiwane niekorzystne warunki gruntowe
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	W fazie robót budowlanych może się okazać, że rzeczywiste warunki gruntowo-wodne są odmienne (mniej korzystne) niż zdefiniowane na etapie projektowania)
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Ryzyko to może spowodować opóźnienia w realizacji Projektu, a w najgorszym wypadku, konieczność wprowadzenia zmian projektowych, co może przełożyć się na wzrost kosztów projektu. Nie będzie to miało wpływu na trwałość finansową projektu.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Tolerowanie ryzyka.</u> Ponieważ zidentyfikowano niski poziom ryzyka, ryzyko to będzie jedynie monitorowane. Jeżeli na etapie realizacji projektu, okazałoby się że stan istniejący nie odpowiada przeprowadzonej analizie geologicznej, w każdej chwili jest możliwa poprawa parametrów i uwzględnienie ich w projekcie.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka, prowadzony będzie do czasu zakończenia robót budowlanych, a więc oddania projektu w zakresie budowy i przebudowy infrastruktury.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
7.2.	Nazwa ryzyka	Natrafienie na zręby skał jurajskich
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Ze względu na zrębową budowę geologiczną obszaru Krakowa nie można wykluczyć występowania skał jurajskich.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	W trakcie wykonywania konstrukcji korpusu stacji (np. metodą ścian szczelinowych) oraz drążenia tuneli szlakowych można natrafić na skały. W takim przypadku rzeczywisty postęp prac może być niższy niż pierwotnie zakładano.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	Zapobieganie
	Monitoring ryzyka	Na obecnym etapie prac zasygnalizowano, w których obszarach miasta należy się spodziewać występowania zrębów skał jurajskich. Na etapie Projektu Budowlanego należy sporządzić szczegółową Dokumentację Badań Podłoża Gruntowego oraz Dokumentację Geologiczno-Inżynierską. Pozostawienie buforu czasu w harmonogramie realizacji robót budowlanych narzucanemu Wykonawcy Robót Budowlanych.
	Podmiot odpowiedzialny	Projektant oraz Wykonawca Robót Budowlanych

Tabela 86 Ryzyka finansowe

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
8.	Kategoria	Ryzyka finansowe
8.1.	Nazwa ryzyka	Dostępność środków krajowych na finansowanie wkładu własnego
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Wkład własny zostanie sfinansowany ze środków własnych Gminy Miasta Kraków.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Skutkiem mogą być opóźnienia w realizacji projektu jego oddania do eksploatacji. Konieczne mogą być dodatkowe działania, mające na celu pozyskanie alternatywnych źródeł finansowania wkładu własnego.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	A
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka.</u> Planowany projekt powinien zostać wpisany jako jeden z elementów strategicznych do zrealizowania w Krakowie. Jego koszty powinny zostać uwzględnione w planach finansowych i inwestycyjnych Miasta Krakowa.
	Monitoring ryzyka	Należy na bieżąco weryfikować, czy podmiot odpowiedzialny ma potencjał finansowy, aby sfinansować realizację projektu. Monitoring ryzyka, prowadzony będzie do czasu zakończenia prac budowlano-montażowych. Nad pracami sprawowany będzie odpowiedni nadzór inwestorski.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
8.2.	Nazwa ryzyka	Dostępność środków krajowych na finansowanie kosztów operacyjnych
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Koszty operacyjne – koszty utrzymania infrastruktury oraz towarzyszącej lub koszty PPP, będą finansowane ze środków własnych UMK.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Konieczne mogą być dodatkowe działania, mające na celu pozyskanie alternatywnych źródeł finansowania kosztów operacyjnych.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: TAK

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Prawdopodobieństwo	A
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka</u> nastąpi poprzez monitorowanie kosztów eksploatacji powstałej w ramach projektu infrastruktury.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie przez całą fazę operacyjną (eksploatacyjną) Projektu.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
8.3.	Nazwa ryzyka	Wzrost kosztów finansowania
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Zmiany na rynku finansowych – zmiana stóp procentowych, kursów walut, itp.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Konieczne mogą być działania, mające na celu pozyskanie dodatkowych źródeł finansowania w przypadku wzrostu kosztu realizacji i eksploatacji projektu.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: TAK
	Prawdopodobieństwo	A
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	Środki na realizację przedsięwzięcia oraz utrzymanie powstałej infrastruktury powinny zostać zaplanowane w Wieloletniej Prognozie Finansowej Gminy Miejskiej Kraków. Ograniczanie ryzyka nastąpi poprzez monitorowanie wydatkowanych nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacji powstałej w ramach projektu infrastruktury oraz sprawne rozliczanie finansowe projektu.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie przez całą fazę inwestycyjną i operacyjną projektu.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
8.4.	Nazwa ryzyka	Przekroczenie kosztów operacyjnych
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Zmiany na rynku towarów i usług, wzrost inflacji, wzrost cen paliwa.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Konieczne mogą być działania, mające na celu pozyskanie dodatkowych źródeł finansowania w przypadku wzrostu kosztu eksploatacji projektu.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: TAK
	Prawdopodobieństwo	C
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	Środki na realizację przedsięwzięcia oraz utrzymanie powstałej infrastruktury powinny zostać zaplanowane w Wieloletniej Prognozie Finansowej Gminy Miejskiej Kraków. Ograniczanie ryzyka nastąpi poprzez monitorowanie ponoszonych kosztów eksploatacji powstałej w ramach projektu infrastruktury i kalkulacja odchyleń. Dodatkowo w ramach planowania kosztów eksploatacji Projektu założono ich realny wzrost.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie przez całą fazę operacyjną Projektu.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
8.5.	Nazwa ryzyka	Brak odpowiednich źródeł finansowania
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Obecnie nie jest wiadome, kiedy i w jakim stopniu będzie możliwe uzyskanie dofinansowania projektu z dotacji bezzwrotnych.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Konieczne będzie pozyskanie dodatkowych źródeł finansowania projektu poza budżetem GMK. Brak pozyskania dotacji spowoduje wzrost kosztów finansowych i znaczne wydłużenie czasu realizacji projektu, co obniży jego efektywność.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: TAK
	Prawdopodobieństwo	D
	Siła oddziaływania ryzyka	IV
	Poziom ryzyka	Bardzo wysoki
	Działania zaradcze	Aplikowanie o środki pochodzące z dotacji. Środki na realizację przedsięwzięcia powinny zostać zaplanowane w Wieloletniej Prognozie Finansowej Gminy Miejskiej Kraków. Ograniczanie ryzyka nastąpi poprzez zabezpieczenie środków na realizację inwestycji w budżecie GMK lub pozyskanie finansowania dłużnego, choć poziom niezbędnych do zabezpieczenia środków może nie być możliwy do osiągnięcia. Na etapie zaciągania zobowiązań Gmina powinna – zarówno w Wariancie JB, jak i Wariancie PPP – posiadać

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
		odpowiednią zdolność finansową do pokrycia zobowiązań.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie przez całą fazę przygotowawczą Projektu.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 87 Ryzyka klimatyczne

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
9.	Kategoria	Ryzyka klimatyczne
9.1.	Nazwa ryzyka	Gwałtowne powódzie
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Analiza przewidywanych zmian klimatu w Polsce w aspekcie funkcjonowania transportu wskazuje na to, że m.in. zwiększą się opady, wyrażone zarówno wzrostem maksymalnego opadu dobowego oraz liczbą dni z opadami ekstremalnym. Sektor transportu jest wrażliwy na ten element zmian klimatu.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Wyniki scenariuszy klimatycznych wskazują, że w perspektywie XXI w. największym zagrożeniem dla transportu mogą być ekstremalne opady deszczu. Silne ulewy i wywołane nimi powódzie dezorganizują funkcjonowanie transportu poprzez wyłączenie z ruchu tras, uszkodzenia infrastruktury, osunięcia ziemi, podtopienia terenu, awarie i uszkodzenia urządzeń odwadniających. Może to wpływać negatywnie na eksploatację infrastruktury powstałej w ramach projektu powodując dyskomfort pasażerów.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: TAK
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	Obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa obiektów budowlanych, w tym także obiektów infrastruktury transportowej, jest zapisany w ustawie – Prawo budowlane. <u>Ograniczanie ryzyka</u> nastąpi poprzez odpowiednio opracowane projekty budowlane i wykonanie prac budowlanych, zgodnie z obowiązującymi normami. Ograniczanie ryzyka nastąpi poprzez zawarcie odpowiednich zapisów w specyfikacji istotnych warunków zamówienia.

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie w fazie realizacji dla robót budowlanych oraz przez całą fazę eksploatacji projektu.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
9.2.	Nazwa ryzyka	Nadzwyczajne upały
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Analiza przewidywanych zmian klimatu w Polsce w aspekcie funkcjonowania transportu wskazuje na to, że m.in. nastąpi ocieplenie, wyrażone wzrostem średniej temperatury dobowej oraz zmniejszeniem liczby dni chłodnych. W związku z powyższym wystąpi ryzyko klimatyczne w postaci wysokich temperatur. Sektor transportu jest wrażliwy na ten element zmian klimatu.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Oddziaływanie wysokich temperatur, szczególnie długotrwałych jest dość niekorzystne dla realizacji projektu, ponieważ powoduje przegrzewanie się silników i innych urządzeń technicznych, zwiększenie podatności nawierzchni bitumicznych na oddziaływanie pojazdów, co wymusza konieczność wprowadzenia ograniczenia ruchu ciężkich pojazdów, obniżenie komfortu pracy. Może to wpływać negatywnie na realizację projektu – powodować opóźnienia w projekcie, a następnie na eksploatację powstałej infrastruktury, powodując dyskomfort pasażerów. W fazie eksploatacji projektu oddziaływanie wysokich temperatur, jest dość niekorzystne, ponieważ powoduje przegrzewanie się pojazdów i innych urządzeń technicznych, zwiększenie podatności szyn na oddziaływanie pojazdów, co wymusza konieczność wprowadzenia ograniczenia ruchu tramwajów, obniżenie komfortu pasażerów.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: TAK
	Prawdopodobieństwo	C
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	Obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa obiektów budowlanych, w tym także obiektów infrastruktury transportowej, jest zapisany w ustawie – Prawo budowlane. <u>Ograniczanie ryzyka</u> nastąpi poprzez odpowiednio opracowane projekty budowlane i wykonanie prac budowlanych, zgodnie z obowiązującymi normami.

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
		Ograniczanie ryzyka nastąpi poprzez zawarcie odpowiednich zapisów w specyfikacji istotnych warunków zamówienia.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie w fazie realizacji dla robót budowlanych oraz przez całą fazę eksploatacji projektu
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
9.3.	Nazwa ryzyka	Nadzwyczajne ulewy
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Analiza przewidywanych zmian klimatu w Polsce w aspekcie funkcjonowania transportu wskazuje na to, że m.in. zwiększą się opady, wyrażone zarówno wzrostem maksymalnego opadu dobowego oraz liczbą dni z opadami ekstremalnym. Sektor transportu jest wrażliwy na ten element zmian klimatu.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Wyniki scenariuszy klimatycznych wskazują, że w perspektywie XXI w. największym zagrożeniem dla transportu mogą być ekstremalne opady deszczu. Silne ulewy i wywołane nimi powodzie dezorganizują funkcjonowanie transportu poprzez wyłączenie z ruchu tras, uszkodzenia infrastruktury, osunięcia ziemi, podtopienia terenu, awarie i uszkodzenia urządzeń odwadniających. Może to wpływać negatywnie na eksploatację infrastruktury powstałej w wyniku realizacji projektu, powodując dyskomfort pasażerów.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: TAK
	Prawdopodobieństwo	C
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	Obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa obiektów budowlanych, w tym także obiektów infrastruktury transportowej, jest zapisany w ustawie – Prawo budowlane. <u>Ograniczanie ryzyka</u> nastąpi poprzez odpowiednio opracowane projekty budowlane i wykonanie prac budowlanych, zgodnie z obowiązującymi normami. Ograniczanie ryzyka nastąpi poprzez zawarcie odpowiednich zapisów w specyfikacji istotnych warunków zamówienia.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie przez fazę eksploatacji Projektu.

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
9.4.	Nazwa ryzyka	Nadzwyczajne opady śniegu i mrozu
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Analiza przewidywanych zmian klimatu w Polsce w aspekcie funkcjonowania transportu wskazuje na możliwość występowania opadów śniegu i mrozu. Pozytywnym aspektem jest zmniejszenie się okresu zalegania pokrywy śnieżnej na gruncie. Sektor transportu jest wrażliwy na opady śniegu i zjawiska lodowe.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Opady śniegu a zwłaszcza mokrego oraz oblodzenie dróg stanowią poważne utrudnienie powodując nieprzejezdność przez zaspy śnieżne i powalone drzewa, wypadki drogowe, pogorszenie warunków jazdy, wzrost kosztów utrzymania przejezdności tras. Jednym z najbardziej dokuczliwych zjawisk są wahania temperatury, w okolicy 0°C w połączeniu z opadami lub topniejącym śniegiem. Sprzyjają one gołolodzi, a także intensyfikują korozyjne oddziaływanie wody (i soli) na infrastrukturę. Niskie temperatury sprzyjają zwiększeniu awaryjności sprzętu, zmniejszają sprawność działania środków transportu, zmniejszają komfort podróżowania, powodują uszkodzenia nawierzchni torowej. Może to wpływać negatywnie na eksploatację infrastruktury tramwajowej oraz towarzyszącej, powodując dyskomfort pasażerów.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: NIE - faza operacyjna: TAK
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	Obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa obiektów budowlanych, w tym także obiektów infrastruktury transportowej, jest zapisany w ustawie – Prawo budowlane. <u>Ograniczanie ryzyka</u> nastąpi poprzez odpowiednio opracowane projekty budowlane i wykonanie prac budowlanych, zgodnie z obowiązującymi normami. Ograniczanie ryzyka nastąpi poprzez zawarcie odpowiednich zapisów w specyfikacji istotnych warunków zamówienia.

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie przez fazę eksploatacji projektu.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 88 Ryzyka archeologiczne

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
10.	Kategoria	Ryzyka archeologiczne
10.1.	Nazwa ryzyka	Wykopaliska / Ochrona konserwatorska.
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	W fazie robót budowlanych istnieje ryzyko pojawienia się nieoczekiwanych wykopalisk w obrębie terenów zabytkowych.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Ryzyko to może spowodować opóźnienia w realizacji Projektu, a w najgorszym wypadku, konieczność wprowadzenia zmian projektowych, co może przełożyć się na wzrost kosztów projektu.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	A
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Wysoki
	Działania zaradcze	Na etapie realizacji przedmiotowej inwestycji spełnione zostaną wszystkie założenia zarówno w zakresie ochrony konserwatorskiej, ochrony środowiska oraz ochrony krajobrazu kulturowego. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, zgodnie z uzyskanymi zaleceniami, Inwestor wystąpi z wnioskiem do Wojewódzkiego Konserwatora Ochrony Zabytków w Krakowie o wydanie zezwolenia na prowadzenie robót budowlanych na terenie zabytkowym.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie do czasu zakończenia robót budowlanych, a więc oddania projektu w zakresie budowy i przebudowy infrastruktury.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 89 Ryzyko regulacyjne

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
11.	Kategoria	Ryzyka regulacyjne
11.1.	Nazwa ryzyka	Zmiany w przepisach prawnych dotyczących ochrony środowiska
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Dość częsta zmiana przepisów w kraju powoduje, że ryzyko staje się realne
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Wydłużenie czasu realizacji Projektu, dodatkowe koszty związane z wymaganymi dodatkowymi analizami, działaniami prawnymi.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	Monitorowanie procesu legislacyjnego, zgłaszanie uwag w toku konsultacji projektów aktów prawnych.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie do czasu zakończenia robót budowlanych.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 90 Ryzyka polityczne

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
13.	Kategoria	Ryzyka polityczne
13.1.	Nazwa ryzyka	Protesty społeczne
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Na każdym etapie realizacji projektu mogą wystąpić protesty społeczne, powodowane zmianą sytuacji społecznej lub politycznej w regionie.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Głównym skutkiem będą opóźnienia w realizacji projektu.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	A
	Siła oddziaływania ryzyka	I
	Poziom ryzyka	Niski

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
	Działania zaradcze	<u>Tolerowanie ryzyka.</u> Należy zaznaczyć, iż występuje tu niski poziom ryzyka. Większość protestów społecznych może być przeprowadzona na etapie przygotowania dokumentacji projektowej. Na tym etapie przewiduje się tolerowanie ryzyka, wraz z obserwacją sytuacji w regionie. W razie wystąpienia protestów, zostaną opracowane działania zaradcze.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie przez całą fazę realizacji projektu.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków
13.2.	Nazwa ryzyka	Polityczne zmiany priorytetów inwestycyjnych
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Polityczne zmiany priorytetów inwestycyjnych mogą być spowodowane zmianą władzy, a w konsekwencji zmianami w ewentualnym dofinansowaniu przedmiotowego projektu.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Ryzyko to w głównej mierze może wpływać na pozyskanie wkładu własnego.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	<u>Ograniczanie ryzyka</u> Wpisanie inwestycji na listę projektów strategicznych i uwzględnienie inwestycji w planach finansowych podmiotu odpowiedzialnego.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka, prowadzony będzie do czasu zakończenia prac budowlano-montażowych, a więc do momentu oddania projektu i zakończenia finansowej realizacji projektu.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 91 Ryzyko środowiskowe

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
14.	Kategoria	Ryzyka środowiskowe
14.1.	Nazwa ryzyka	Wystąpienie negatywnego wpływu na środowisko w trakcie realizacji inwestycji
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Szeroki zakres inwestycji i zasięg terytorialny zwiększają możliwość negatywnej ingerencji w środowisko.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Opóźnienia w realizacji inwestycji. Przesunięcia w realizacji inwestycji mogą przełożyć się na zwiększenie kosztów Projektu, a także osiągnięcie oczekiwanych korzyści z realizacji inwestycji.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: TAK - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	III
	Poziom ryzyka	Średni
	Działania zaradcze	Ograniczenie ryzyka nastąpi poprzez uwzględnienie w procesie przygotowania i realizacji projektu wieloaspektowych uwarunkowań środowiskowych, zgodnie z wymogami prawnymi w tym zakresie.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie przez całą fazę przygotowania i realizacji projektu.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

Tabela 92 Ryzyko techniczne

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
15.	Kategoria	Ryzyka techniczne
15.1.	Nazwa ryzyka	Awaryjność urządzeń i maszyn budowlanych na etapie budowy (realizacji projektu)
	Przyczyna: co powoduje, że ryzyko występuje?	Istnieje zagrożenie, iż zaangażowany w realizację projektu sprzęt (jak każdy nowo zakupiony sprzęt) będzie awaryjny.
	Skutek: jaki wpływ będzie miało ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji projektu/ finansowanie i trwałość finansową projektu?	Awaryjność maszyn i urządzeń mogą skutkować opóźnieniami w rzeczowej realizacji Projektu. Są to jednak opóźnienia chwilowe, które nie wpływają na termin zakończenia realizacji Projektu i jego trwałość finansową. Przesunięcia w realizacji inwestycji mogą przełożyć się na zwiększenie kosztów projektu, a także

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
		osiągnięcie oczekiwanych korzyści z realizacji inwestycji.
	Podmiot zarządzający ryzykiem	Gmina Miejska Kraków
	Faza projektu, którego dotyczy ryzyko	- faza przygotowania: NIE - faza wdrażania: TAK - faza operacyjna: NIE
	Prawdopodobieństwo	B
	Siła oddziaływania ryzyka	II
	Poziom ryzyka	Niski
	Działania zaradcze	Ograniczenie ryzyka nastąpi poprzez wybór wykonawcy robót przed uprzednim rozpoznaniu wyposażenia i parku maszynowego wykonawcy.
	Monitoring ryzyka	Monitoring ryzyka prowadzony będzie przez całą fazę realizacji projektu. Nadzór nad robotami będzie sprawował Inżynier Kontraktu, który będzie również kontrolował stan urządzeń.
	Podmiot odpowiedzialny	Gmina Miejska Kraków

15.2.5 Analiza ilościowa ryzyka

Analiza ilościowa ryzyka nie została przeprowadzona ze względu na brak rozkładów prawdopodobieństwa uzyskanych na podstawie historycznych danych o wdrożonych projektach.

15.2.6 Przedstawienie wyników analizy ryzyka

Wyniki analizy ryzyka przedstawiono w poniższej macierzy ryzyka.

Tabela 93 Matryca ryzyka

Lp.	Nazwa ryzyka	Poziom ryzyka
1.	Ryzyka popytowe	
1.1.	Poziom ruchu niższy niż prognozowany (małe zainteresowanie potencjalnych pasażerów korzystaniem z komunikacji publicznej, w tym metra/szybkiego tramwaju)	Niski
1.2.	Wdrożenie niezbędnych projektów pokrewnych	Niski
1.3.	Prędkość komunikacyjna mniejsza niż zakładana – ryzyko związane tylko z wariantem T6D	Niski
2.	Ryzyka związane z projektowaniem	
2.1.	Niedoszacowanie nakładów inwestycyjnych projektu	Średni
2.2.	Błędy w projektowaniu	Niski
2.3.	Brak koordynacji i powiązania inwestycji realizowanych w pobliżu planowanej inwestycji	Wysoki
2.4.	Utrudnione rozmowy z PKP PLK w sprawie wykorzystania istniejącej sieci kolejowej jako tymczasowego połączenia STP oraz odcinka Etapu I linii metra	Średni

Lp.	Nazwa ryzyka	Poziom ryzyka
2.5.	Brak możliwości połączenia systemów stacyjnych z systemami STP w przypadku wykorzystania istniejącej sieci kolejowej jako tymczasowego połączenia STP oraz odcinka Etapu I linii metra	Średni
2.6.	Konieczność zmiany planów miejscowych	Średni
3.	Ryzyka administracyjne	
3.1.	Opóźnienia w uzyskiwaniu pozwoleń na realizację inwestycji	Niski
3.2.	Opóźnienia w uzyskiwaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach	Wysoki
3.3.	Trudności z uzyskaniem uzgodnień przebudowy sieci; dodatkowe wymagania gestorów sieci, które pojawią się na etapie uzgadniania projektów	Niski
3.4.	Przedłużająca się procedura u Miejskiego i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków	Średni
4.	Ryzyka związane z nabyciem gruntów	
4.1.	Koszty gruntów wyższe niż planowane	Niski
4.2.	Opóźnienia w uzyskiwaniu prawa do dysponowania nieruchomością	Niski
5.	Ryzyka związane z zamówieniami publicznymi	
5.1.	Opóźnienia związane przedłużającymi się procedurami przetargowymi	Niski
5.2.	Brak zgodności projektu z przepisami związanymi z organizacją procedur przetargowych	Niski
6.	Ryzyka związane z wykonaniem robót	
6.1.	Przekroczenie budżetu nakładów inwestycyjnych	Średni
6.2.	Opóźnienia w realizacji projektu	Średni
6.3.	Ryzyka związane z wykonawcą	Średni
6.4.	Paraliż komunikacyjny miasta	Wysoki
6.5.	Wykrycie w czasie realizacji prac sieci uzbrojenia terenu niepokazanych na mapach, a kolidujących z budowanymi obiektami.	Średni
6.6.	Ryzyka związane z nowymi kablami w kanalizacjach gestorów Telekomunikacyjnych	Średni
6.7.	Kolizje z obiektami KST IV	Średni
7.	Ryzyka geologiczne	
7.1.	Nieoczekiwane niekorzystne warunki gruntowe	Niski
7.2.	Natrafienie na zręby skał jurajskich	Niski
8.	Ryzyka finansowe	
8.1.	Dostępność środków krajowych na finansowanie nakładów inwestycyjnych	Niski
8.2.	Dostępność środków krajowych na finansowanie kosztów operacyjnych	Niski
8.3.	Wzrost kosztów finansowania	Niski
8.4.	Przekroczenie kosztów operacyjnych	Średni
8.5.	Brak odpowiednich źródeł finansowania	Bardzo wysoki
9.	Ryzyka klimatyczne	
9.1.	Gwałtowne powodzie	Średni
9.2.	Nadzwyczajne upały	Średni
9.3.	Nadzwyczajne ulewy	Średni

Lp.	Nazwa ryzyka	Poziom ryzyka
9.4.	Nadzwyczajne opady śniegu i mrozu	Średni
10.	Ryzyka archeologiczne	
10.1.	Wykopaliska / Ochrona konserwatorska	Wysoki
11.	Ryzyka regulacyjne	
11.1.	Zmiany w przepisach prawnych dotyczących ochrony środowiska	Niski
12.	Ryzyka zarządcze	
12.1.	Małe możliwości zarządzania przez beneficjenta	Niski
13.	Ryzyka polityczne	
13.1.	Protesty społeczne	Niski
13.2.	Polityczne zmiany priorytetów inwestycyjnych	Niski
14.	Ryzyka środowiskowe	
14.1.	Wystąpienie negatywnego wpływu na środowisko w trakcie realizacji inwestycji	Niski
15.	Ryzyko techniczne	
15.1.	Awaryjność urządzeń i maszyn budowlanych na etapie budowy (realizacji projektu)	Niski

Źródło: opracowanie własne

W ramach przeprowadzonej analizy ryzyka zidentyfikowano 42 ryzyka, z czego 37 stanowi niski bądź średni poziom zagrożenia. Wyznaczono 5 ryzyk o wysokim zagrożeniu, w tym jedno o bardzo wysokim.

Niski	Średni	Wysoki	Bardzo wysoki
21	16	4	1

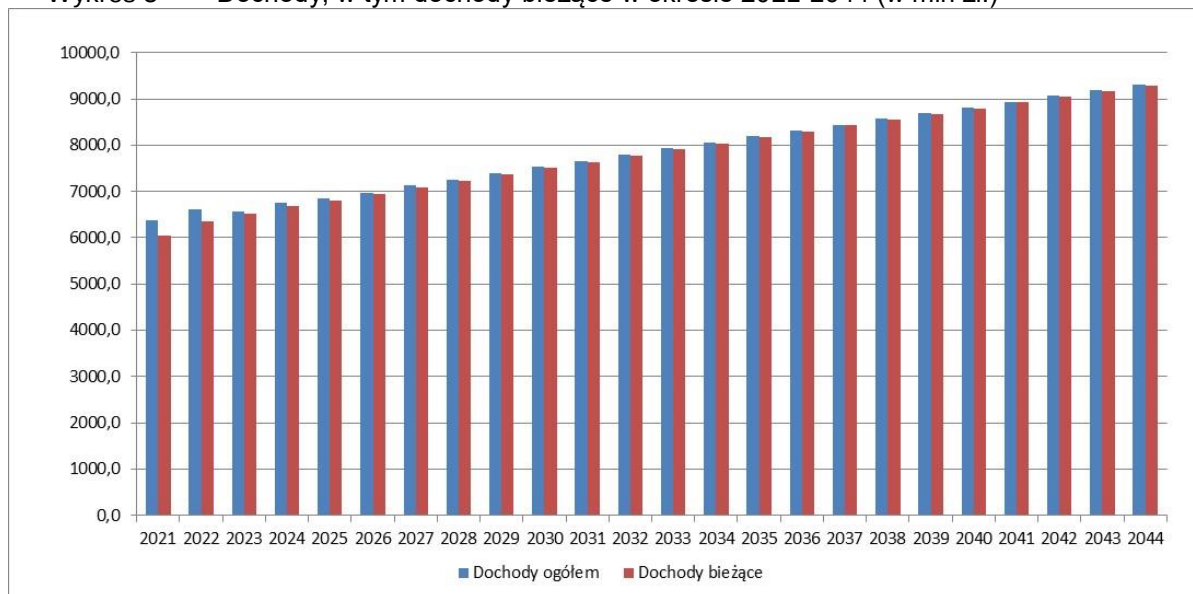
Ryzyko o bardzo wysokim zagrożeniu to brak odpowiednich źródeł finansowania projektu, czyli brak możliwości pozyskania bezzwrotnej dotacji i w związku z tym brak środków na realizację Projektu w okresie, w którym możliwe będzie osiągnięcie akceptowalnych wskaźników ekonomicznej efektywności Projektu.

16 PLAN FINANSOWY

16.1 Uwarunkowania wynikające z wieloletniej prognozy finansowej

Poniżej zaprezentowano analizę dochodów, wydatków oraz zadłużenia wynikających z Wieloletniej Prognozy Finansowej Gminy Miejskiej Kraków (w wersji uchwalonej przez Radę Miasta Krakowa w dniu 16.12.2020 r. – Uchwała wg druku 1559 z autopoprawką) w latach 2021-2044.

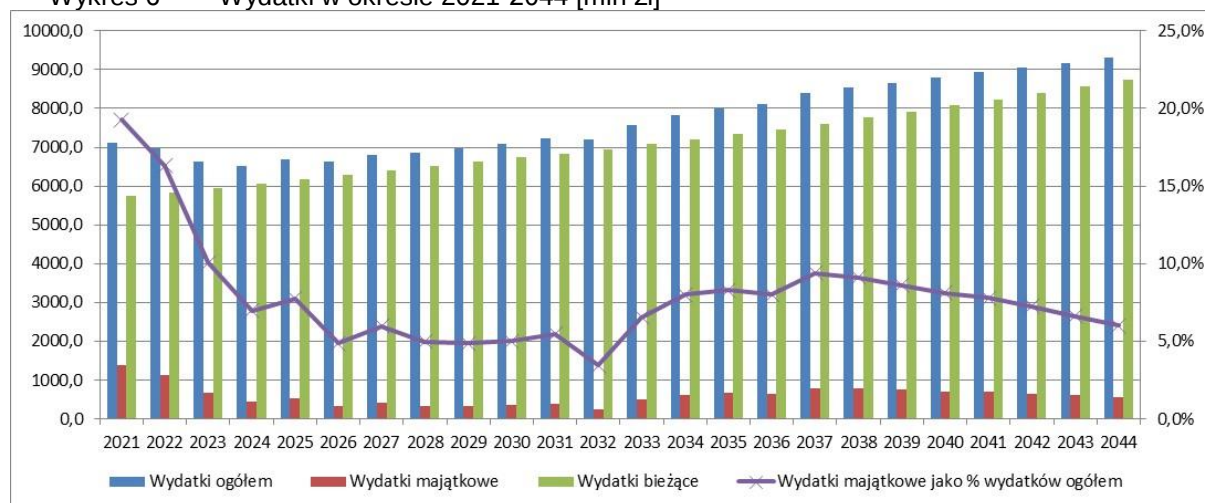
Wykres 5 Dochody, w tym dochody bieżące w okresie 2021-2044 (w mln zł.)



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Według prognozy WPF dochody ogółem w całym okresie, z wyjątkiem 2023 r., zwiększają się w stosunku do roku poprzedniego. Stosunkowa duża różnica pomiędzy dochodami ogółem a dochodami bieżącymi w pierwszym okresie prognozy wynika z zaplanowanych dochodów z funduszy bezzwrotnych, które po 2022 r. są planowane na mniejszym poziomie. W kategorii dochodów bieżących corocznie występuje wzrost planowanych kwot. W ostatnim roku aktualnego WPF poziom dochodów ogółem przekracza 9,2 mld zł.

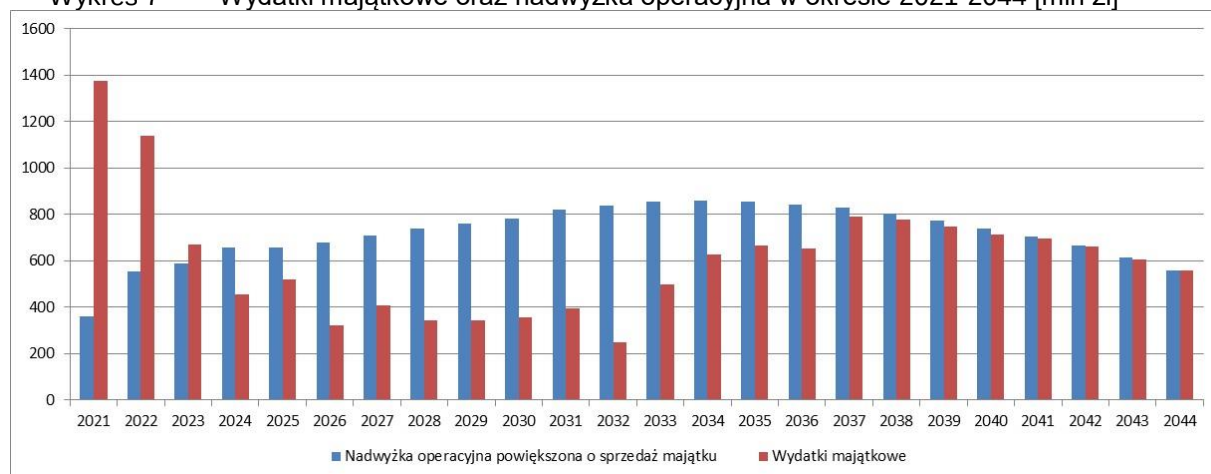
Wykres 6 Wydatki w okresie 2021-2044 [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wydatki ogółem kształtują się na poziomie ok. 7 miliardów złotych w latach 2021-2022. Następnie do 2026 r. zaplanowany został spadek wydatków, a od 2027 r. występuje względnie stabilny wzrost poziomu wydatków ogółem do poziomu ponad 9 mld zł w 2044 r. Na zmienność wysokości wydatków wpływają zróżnicowane poziomy planowanych wydatków majątkowych w poszczególnych latach. Wydatki bieżące charakteryzują się powolną, ale stałą tendencją wzrostową. Maksymalny poziom, 8,7 mld złotych, osiągają w 2044 r. Zmienność wydatków majątkowych obrazuje wskaźnik udziału wydatków majątkowych w wydatkach ogółem. Udział ten jest najwyższy w 2021 r., kiedy wynosi 19,3%. Od 2024 r. wskaźnik udziału wydatków majątkowych w wydatkach ogółem spada do poziomu poniżej 10%.

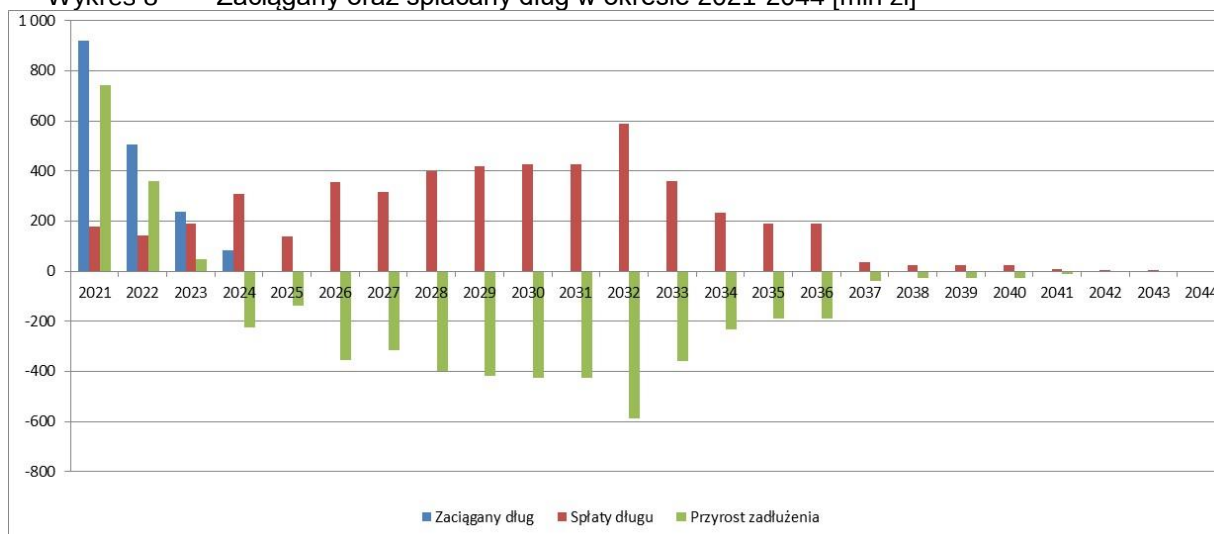
Wykres 7 Wydatki majątkowe oraz nadwyżka operacyjna w okresie 2021-2044 [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

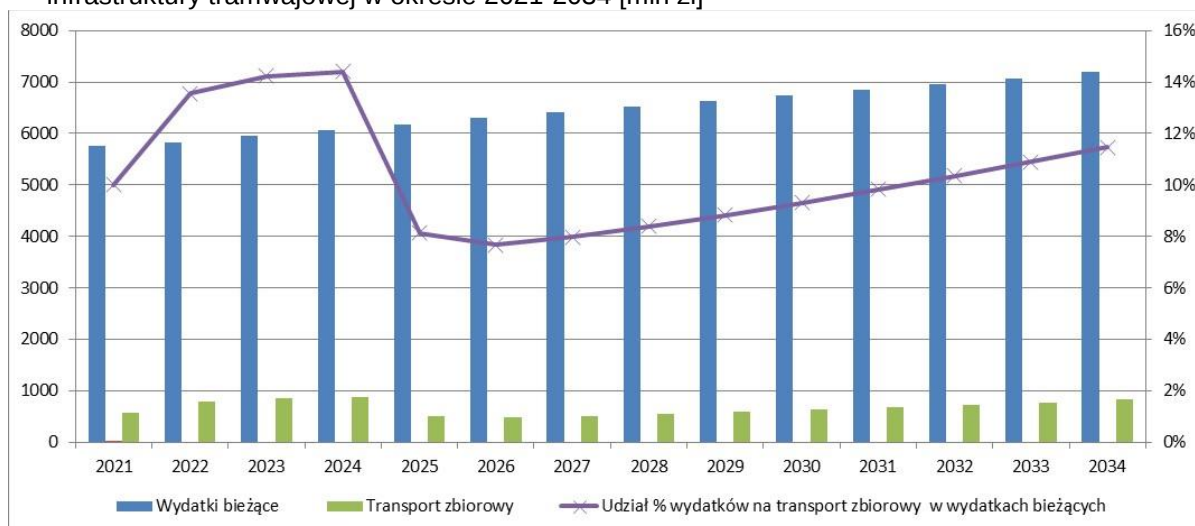
Wydatki majątkowe przekraczają poziom nadwyżki operacyjnej w latach 2021-2023, na co ma wpływ finansowanie wydatków inwestycyjnych z dotacji bezzwrotnych. W kolejnych latach wydatki zmniejszają się poniżej nadwyżki, co wiąże się z dużymi spłatami zadłużenia przez miasto, co obrazuje kolejny wykres.

Wykres 8 Zaciągany oraz spłacany dług w okresie 2021-2044 [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 9 Wydatki bieżące oraz wydatki bieżące na transport zbiorowy oraz utrzymanie infrastruktury tramwajowej w okresie 2021-2034 [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Udział wydatków na transport (limit wydatków na usługi przewozowe oraz wydatki na utrzymanie infrastruktury tramwajowej) w wydatkach bieżących wzrasta z 10% w 2021 r. do 14% w latach kolejnych. Od 2025 r. udział zaplanowanych wydatków w wydatkach bieżących spada. W 2024 r. wydatki bieżące na transport osiągają ponad 870 mln zł.

Najważniejsze inwestycje z zakresu transportu w obecnie obowiązującym WPF

Inwestycje tramwajowe:

- Modernizacja torowisk tramwajowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą;
- Budowa linii tramwajowej KST, etap IV (ul. Meissnera – Mistrzejowice);
- Budowy trasy tramwajowej Cichy Kącik – Azory;

- Budowa linii tramwajowej KST (os. Krowodrza Górka – Azory).

Trasy drogowe wraz z liniami tramwajowymi:

- Budowa linii tramwajowej KST, etap III (os. Krowodrza Górka – Górka Narodowa) wraz z budową dwupoziomowego skrzyżowania w ciągu ul. Opolskiej;
- Budowa Trasy Łagiewnickiej (węzeł „Ruczaj” – węzeł „Łagiewniki”) wraz z linią tramwajową -zadanie powierzone do realizacji spółce celowej.

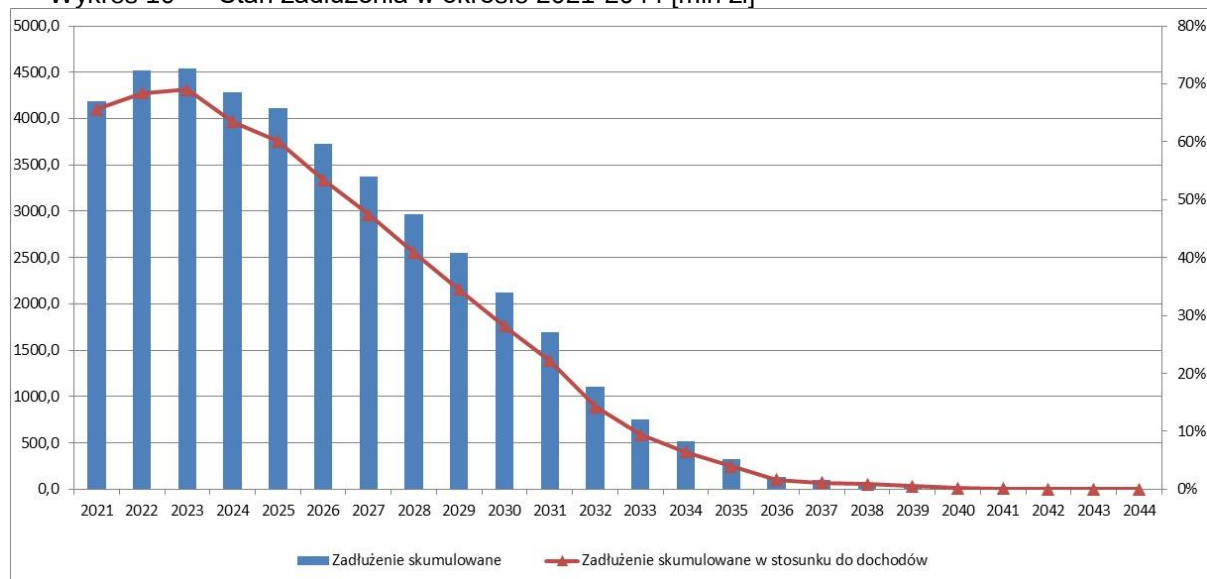
Inwestycje drogowe i transportowe:

- Budowa Trasy Zwierzynieckiej i Pychowickiej (węzeł „Ofiar Katynia” – węzeł „Ruczaj”);
- Rozbudowa ul. Igołomskiej w Krakowie;
- Budowa zintegrowanego węzła przesiadkowego wraz z parkingiem P&R Bronowice oraz terminalem autobusowym (ZIT);
- Przebudowa stacji kolejowej SKA „Kraków Swoszowice” wraz z budową parkingu typu Park & Ride (ZIT);
- Budowa przystanku kolejowego SKA „Kraków Prądnik Czerwony” wraz z budową parkingu typu Park & Ride (ZIT);
- Budowy Trasy Ciepłowniczej,
- Rozwój Systemu Informacji dla podróżujących na obszarze Krakowskiego Obszaru Funkcjonalnego (ZIT);
- Rozbudowa al. 29 Listopada (odc. ul. Opolska – granica miasta).

16.2 Zadłużenie

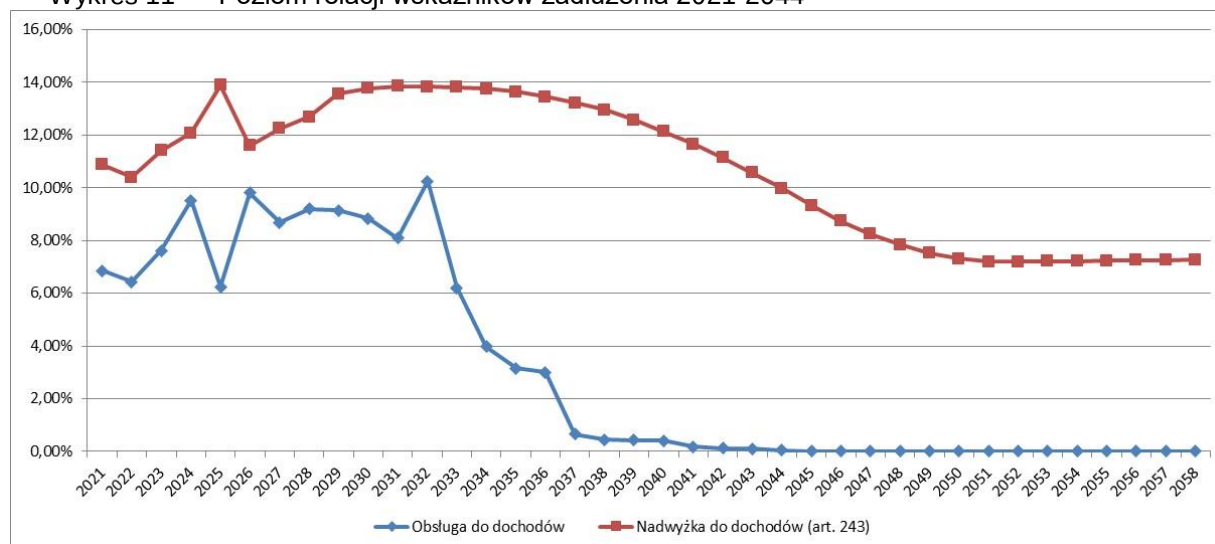
Miasto planuje doprowadzić do spłaty całego zadłużenia w 2043 r. Zadłużenie skumulowane osiąga najwyższy poziom 4 536 mln zł w 2023 r. Każdego roku Kraków spełnia relację wynikającą z art. 243 Ustawy o finansach publicznych.

Wykres 10 Stan zadłużenia w okresie 2021-2044 [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 11 Poziom relacji wskaźników zadłużenia 2021-2044



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

16.3 Modele realizacji inwestycji

W celu weryfikacji możliwości zbilansowania Projektu, tj. zachowania trwałości finansowej Gminy Miejskiej Kraków, przeanalizowano różne modele realizacji inwestycji.

16.3.1 Model realizacji inwestycji bezpośrednio przez Miasto

Model realizacji infrastruktury bezpośrednio przez Miasto opiera się na założeniu braku powierzenia na zewnątrz organizacji inwestycji. GMK będzie wówczas ponosić wszelką odpowiedzialność za jej przeprowadzenie oraz bieżące zarządzanie powstałą infrastrukturą. Tym samym GMK będzie ponosić bezpośrednie koszty budowy infrastruktury i jej późniejszego utrzymania.

W związku z powyższym, planowane wydatki (majątkowe oraz bieżące) oraz dodatkowe dochody zostały uwzględnione w Wieloletniej Prognozie Finansowej.

16.3.2 Model realizacji inwestycji bezpośrednio przez Miasto z udziałem środków bezzwrotnych

Model uwzględnia bezzwrotne źródła współfinansowania inwestycji. W scenariuszach z dofinansowaniem założono pozyskanie dotacji w wysokości do 85% kosztów kwalifikowanych. Dotacje te zostaną uwzględnione w WPF jako dochody majątkowe budżetu Miasta.

16.3.3 Model realizacji w trybie partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP)

W przypadku modelu PPP przeanalizowano następujące warianty:

- Wariant PPP, w którym rozliczenie następuje przy pomocy faktury za usługę. Opłata dla partnera podzielona będzie na 3 części:
 - a) opłata za wytworzony majątek,
 - b) opłata za utrzymanie infrastruktury,
 - c) opłata za finansowanie.

Opłaty za utrzymanie oraz finansowanie stanowią wydatki bieżące Miasta i wpływają na zmniejszenie nadwyżki operacyjnej. Opłata za wytworzenie infrastruktury klasyfikowana jest jako wydatek majątkowy.

- Wariant PPP z dotacją. W modelu tym został założony udział w finansowaniu projektu ze środków bezzwrotnych, których beneficjentem jest Miasto. Środki te poprzez budżet Miasta (wpływają na wysokość dochodów majątkowych) trafiają jako udział Miasta w Projekcie do partnera prywatnego już na etapie budowy.

W wariantach PPP zostały przyjęte takie same koszty utrzymania (jak w modelach finansowanych bezpośrednio przez Miasto) zakładając porównywalność wariantów pod względem wymogów Zamawiającego.

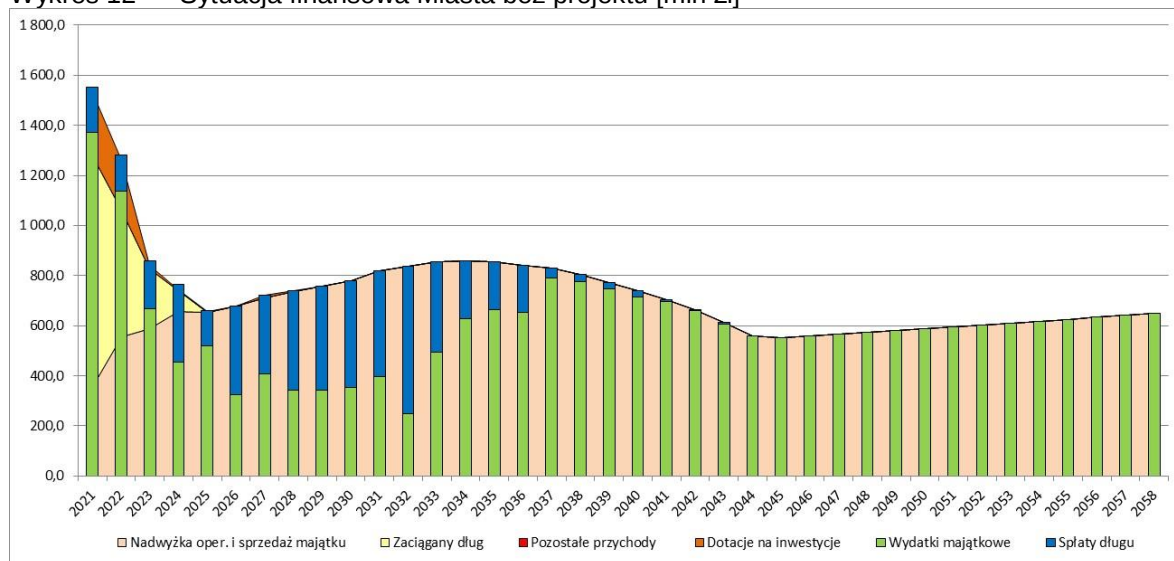
16.4 Założenia przyjęte do analiz

Poszczególne modele realizacji zostały opracowane z uwzględnieniem następujących założeń:

- poziom dochodów bieżących GMK przyjęty z WPF z dnia 16.12.2020 r. został powiększony o dodatkowe dochody generowane przez poszczególne warianty,
- poziom dochodów majątkowych został powiększony o wpływ z dotacji na inwestycje,
- poziom wydatków bieżących uwzględnia dodatkowe wydatki związane z obsługą dodatkowego zadłużenia oraz dodatkowe koszty bieżące generowane przez poszczególne warianty,
- WIBOR od 2023 r. przyjęto na poziomie 2,2%,
- Uśredniona marża dla kredytów zaciąganych przez Miasto wynosi 1%,
- Uśredniona marża dla kredytów zaciąganych przez partnera prywatnego wynosi 2%,
- WPF z dnia 16.12.2020 - druk uchwalony nr 1559 (VIII kadencja) obejmuje horyzont czasowy do 2044 r. (całkowita spłata zadłużenia). Na potrzeby analizy okres został

wydłużony do 2058 r. z zachowaniem nadwyżki operacyjnej na poziomie z ostatnich lat uchwalonego WPF, co obrazuje wykres.

Wykres 12 Sytuacja finansowa Miasta bez projektu [mln zł]



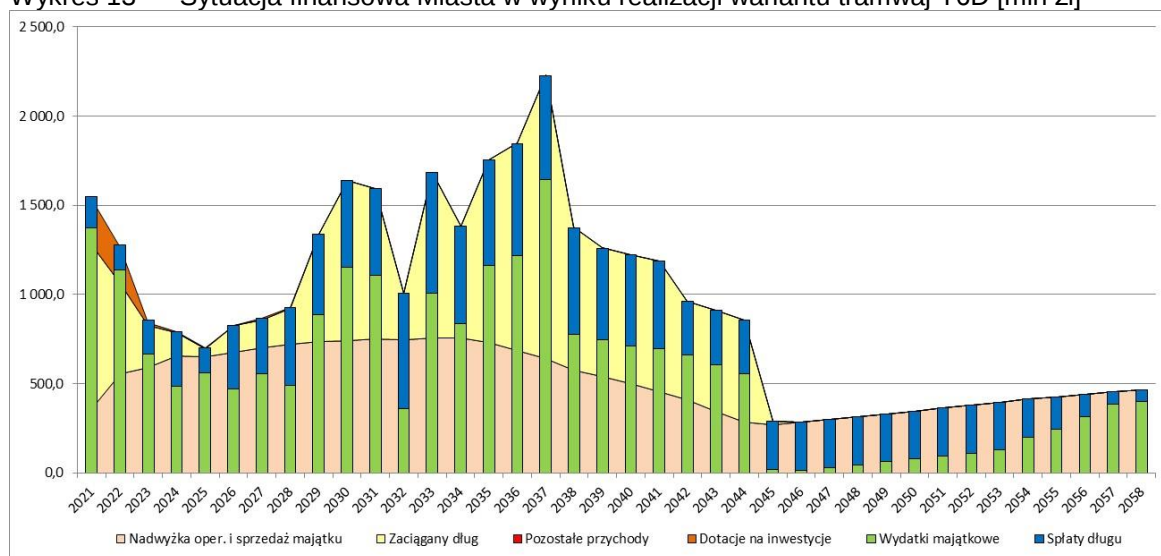
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

16.5 Model tradycyjny bez dotacji

Realizacja Projektu w modelu tradycyjnym bez dotacji jest możliwa jedynie dla wariantu T6D.

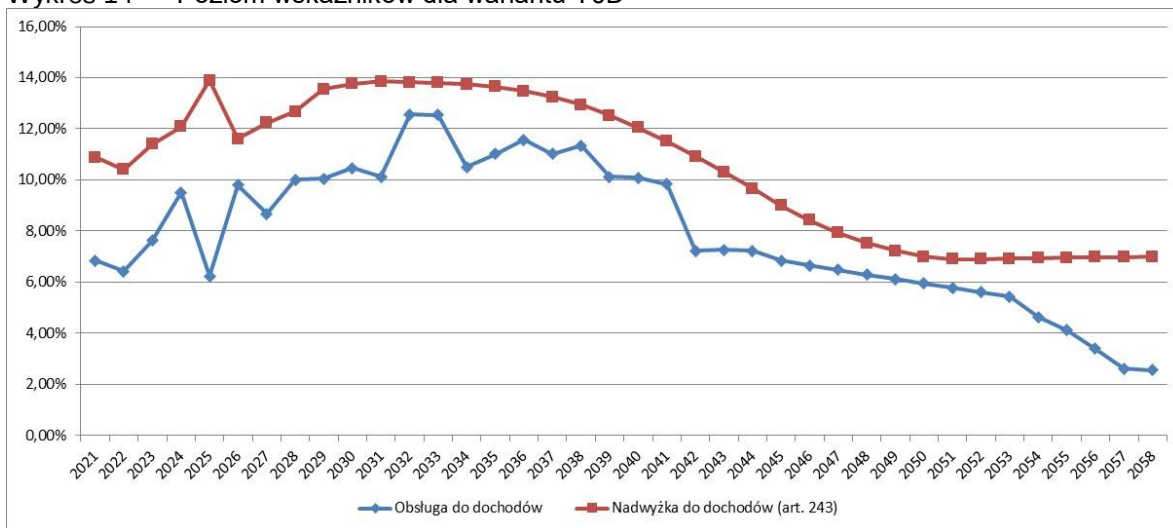
Dla analizowanych wariantów Projektu z metrem, realizacja bez pozyskania środków bezzwrotnych nie jest wykonalna. Potrzeby kredytowe związane z Projektem przekraczają możliwości Miasta w zakresie obsługi długu publicznego niezbędnego do sfinansowania nakładów inwestycyjnych.

Wykres 13 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu tramwaj T6D [mln zł]



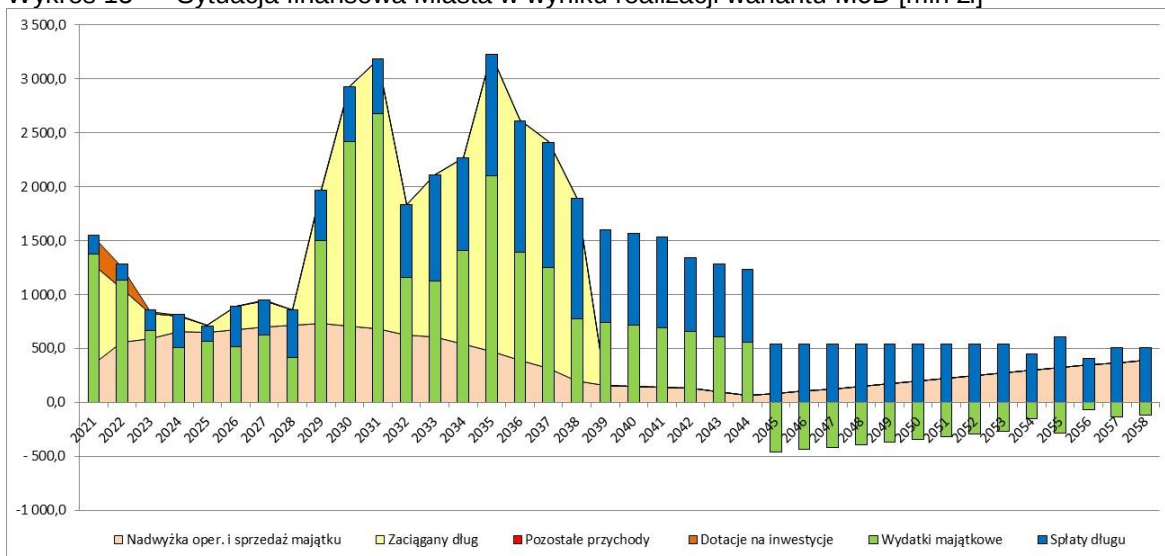
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 14 Poziom wskaźników dla wariantu T6D



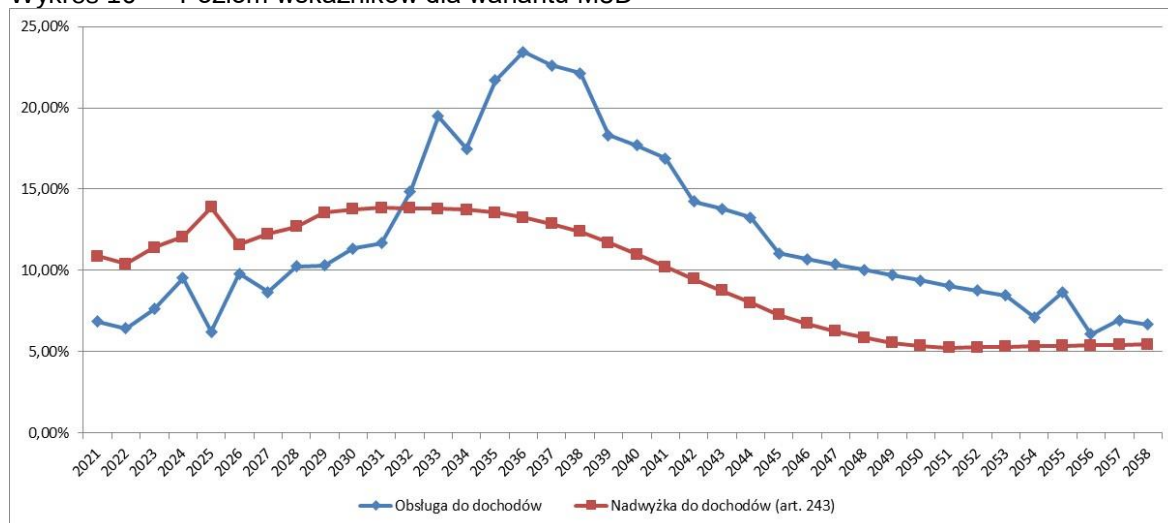
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 15 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M5D [mln zł]



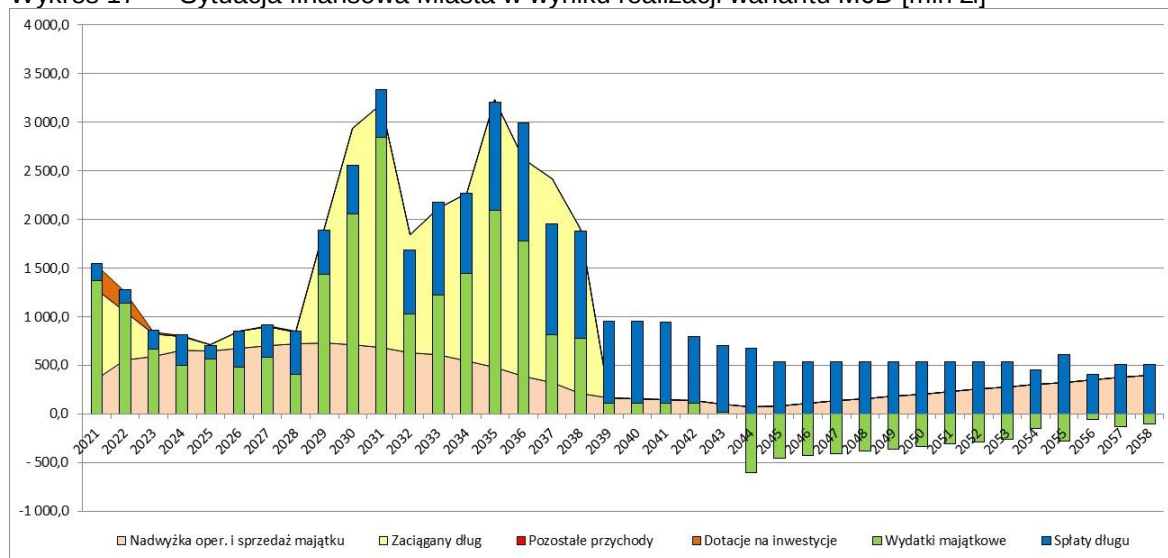
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 16 Poziom wskaźników dla wariantu M5D



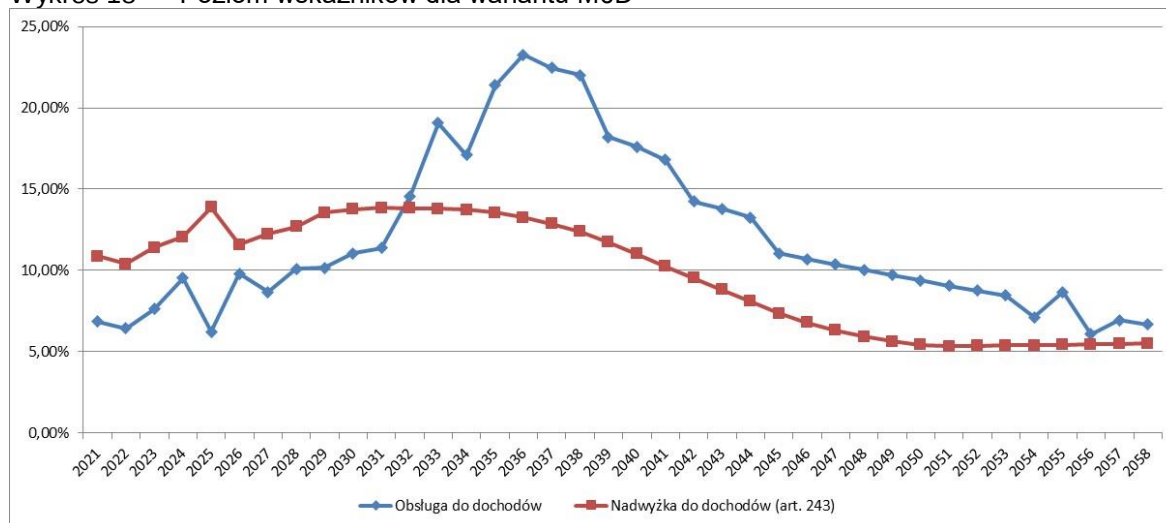
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 17 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M6D [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 18 Poziom wskaźników dla wariantu M6D

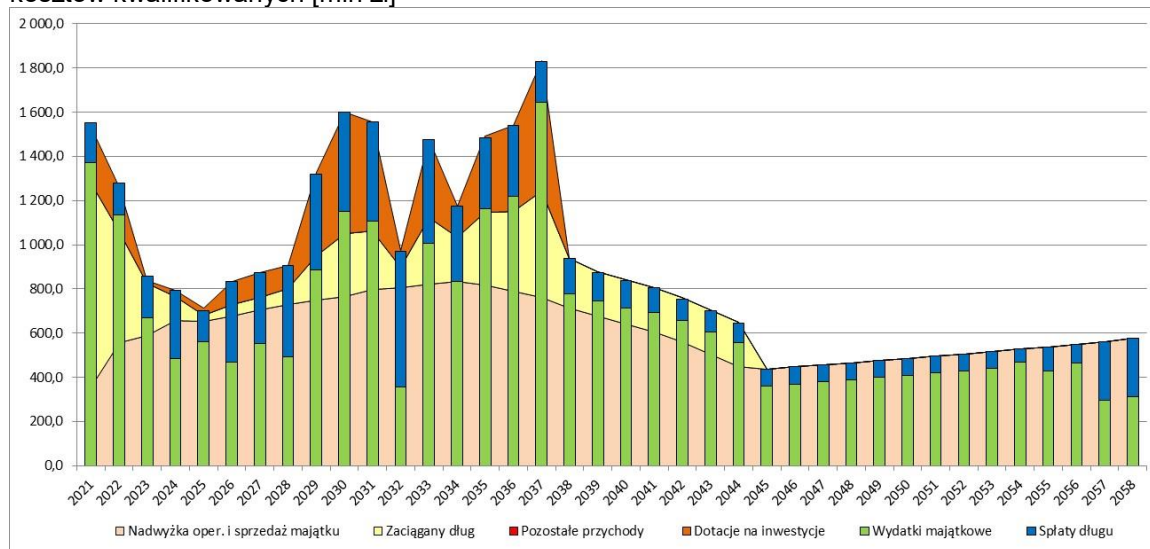


Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

16.6 Model tradycyjny z dotacją

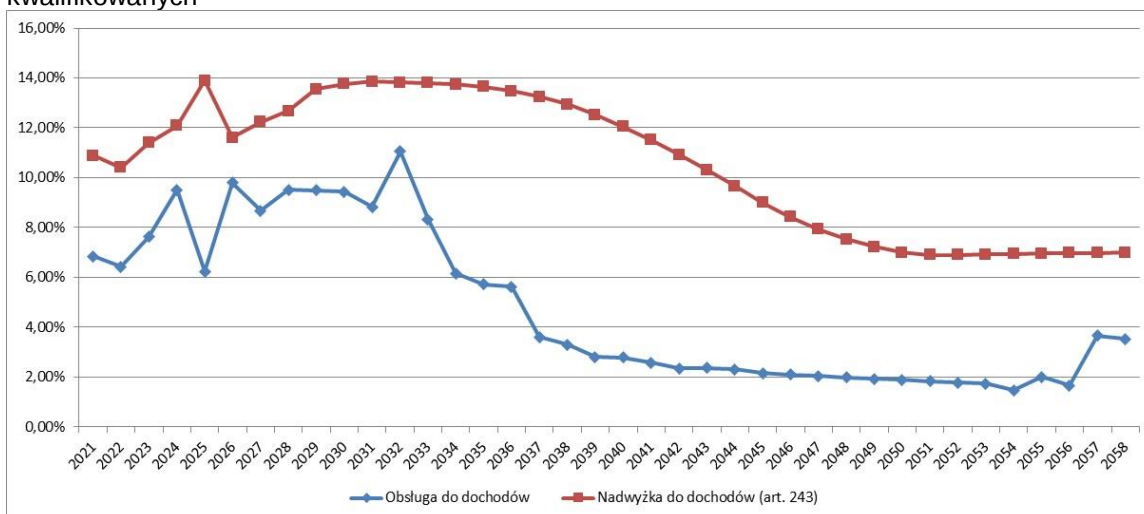
Zakładając wykorzystanie środków bezzwrotnych w wysokości 85% kosztów kwalifikowanych, projekcje sporządzone na bazie aktualnie obowiązującego WPF wykazały możliwość realizacji inwestycji w każdym wariantcie.

Wykres 19 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu T6D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]



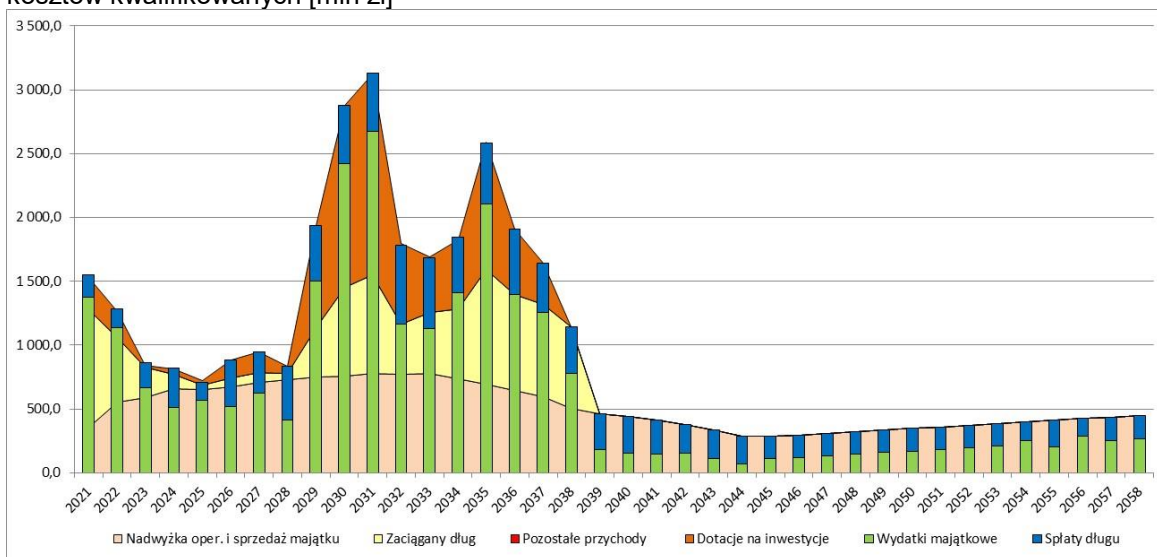
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 20 Poziom wskaźników dla wariantu T6D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych



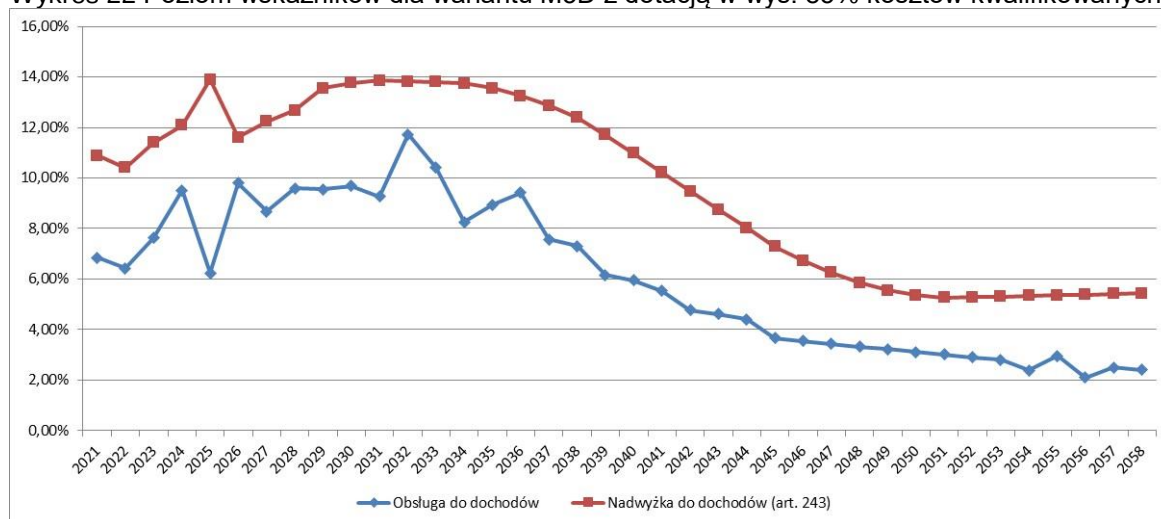
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 21 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M5D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]



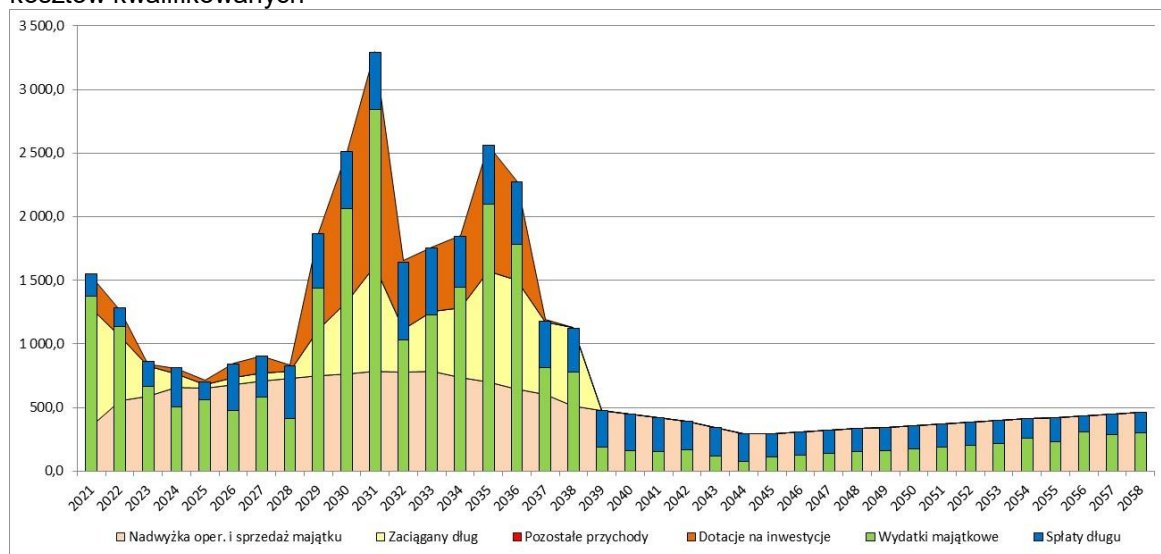
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 22 Poziom wskaźników dla wariantu M5D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych



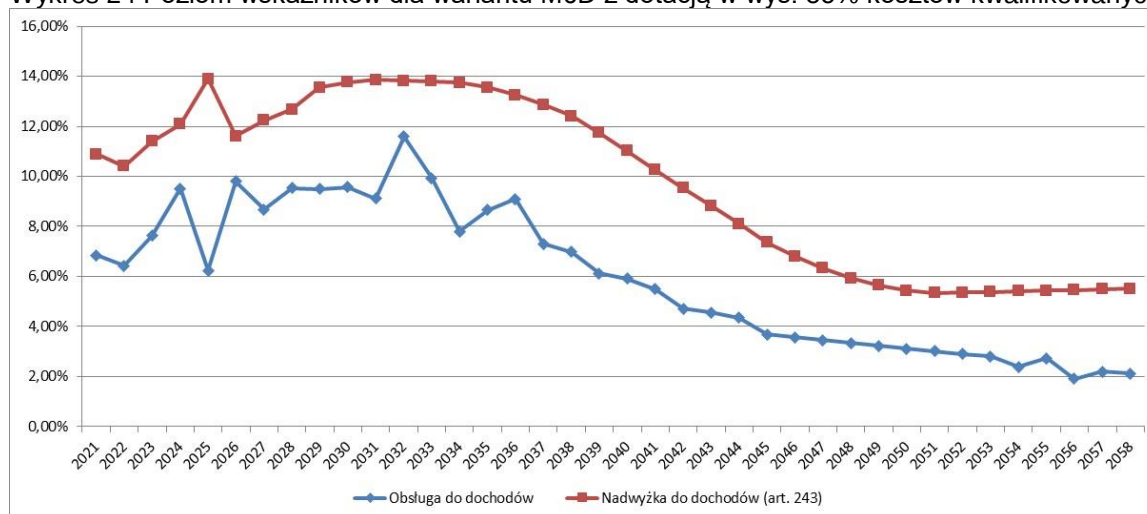
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 23 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M6D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 24 Poziom wskaźników dla wariantu M6D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych



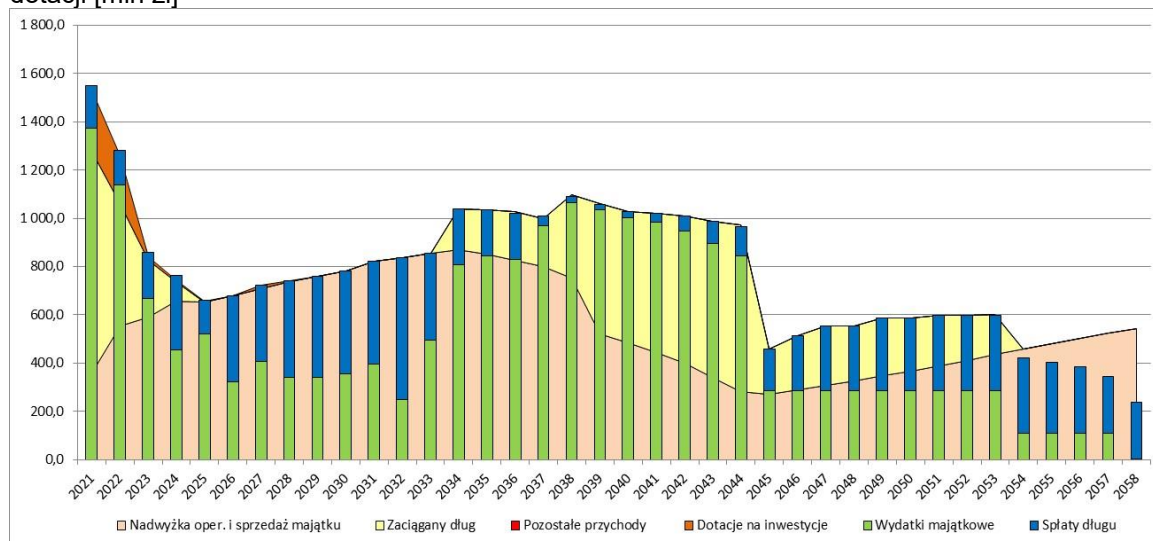
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wysokie nakłady inwestycyjne dla wariantów M5D i M6D w latach 2021 – 2038, sfinansowane za pomocą dotacji oraz kredytu, powodują znaczące ograniczenia poziomu wydatków majątkowych od 2039 r. Należy zwrócić uwagę, iż wskaźniki zadłużenia kształtują się na wysokim, aczkolwiek dopuszczalnym poziomie – co nadal pozwala zaciągać ewentualne kolejne kredyty.

16.7 Model PPP

Zakładając realizację inwestycji w modelu PPP bez dotacji, udało się zbilansować tylko wariant T6D. Pozyskanie dotacji w wysokości 85% kosztów kwalifikowanych daje możliwość zbilansowania wszystkich wariantów Projektu, bazując na obecnym WPF.

Wykres 25 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu T6D w modelu PPP bez dotacji [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Opłaty za wytworzenie majątku (wydatek majątkowy miasta) na rzecz partnera prywatnego są płacone od 2039 r.

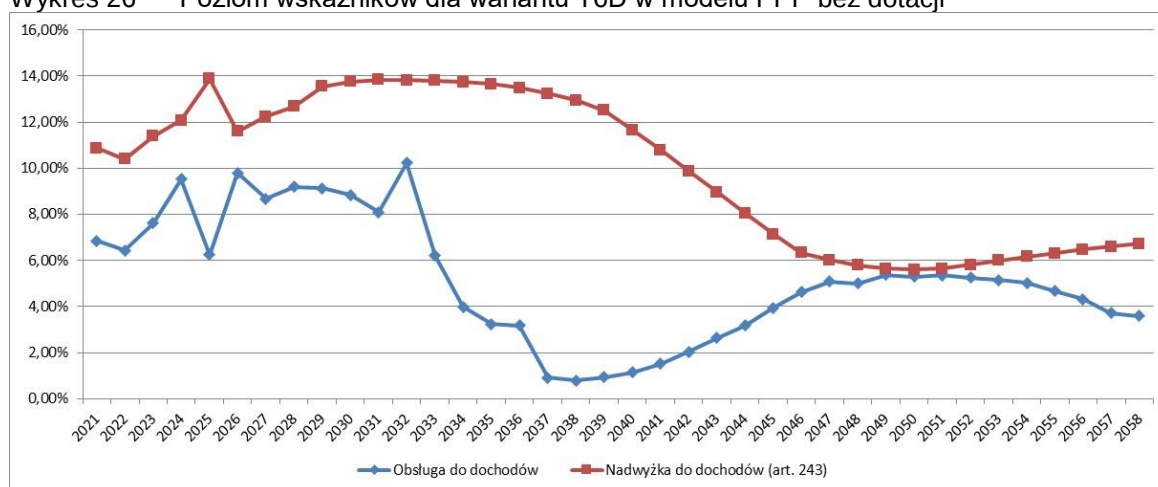
W tabeli poniżej przedstawiono przepływy z tytułu płatności na rzecz partnera PPP.

Tabela 94 Przepływy dla wariantu T6D w modelu PPP bez dotacji [mln zł]

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Dotacja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek majątkowy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	178,15
Wydatek bieżący, w tym	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,47
finansowanie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
utrzymanie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,47
	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Dotacja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek majątkowy	178,15	178,15	178,15	286,23	286,23	286,23	286,23	286,23	286,23	286,23	286,23	286,23
Wydatek bieżący, w tym	66,01	68,73	71,47	79,35	268,63	257,44	246,25	235,06	223,88	212,70	201,53	190,36
finansowanie	0,00	0,00	0,00	0,00	189,03	177,58	166,13	154,68	143,23	131,78	120,33	108,89
utrzymanie	66,01	68,73	71,47	79,35	79,60	79,85	80,11	80,38	80,65	80,92	81,19	81,47
	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058
Dotacja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek majątkowy	286,23	286,23	286,23	286,23	286,23	286,23	286,23	108,08	108,08	108,08	108,08	0,00
Wydatek bieżący, w tym	179,19	168,03	156,87	145,72	134,57	123,43	112,29	101,16	97,15	93,16	89,16	85,17
finansowanie	97,44	85,99	74,54	63,09	51,64	40,19	28,74	17,29	12,97	8,65	4,32	0,00
utrzymanie	81,76	82,04	82,34	82,63	82,93	83,24	83,55	83,87	84,19	84,51	84,84	85,17

Źródło: Opracowanie własne

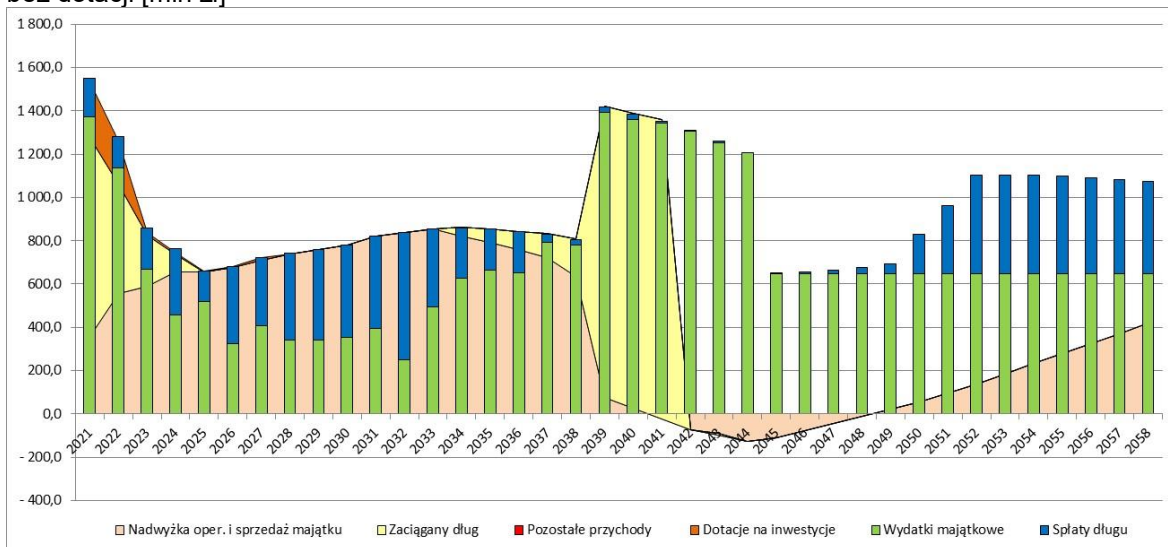
Wykres 26 Poziom wskaźników dla wariantu T6D w modelu PPP bez dotacji



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

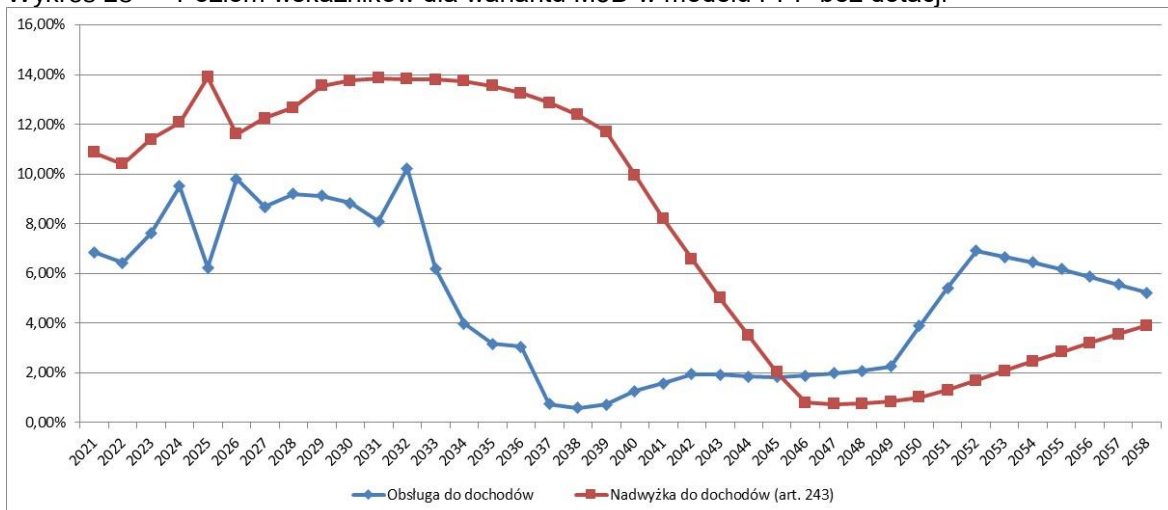
Obecna obowiązująca wersja WPF nie umożliwia realizacji wariantu z metrem w przypadku braku dotacji bezzwrotnej. Na poniższych wykresach przedstawiono sytuację w przypadku wariantu M5D. Wariant M6D charakteryzuje się podobnymi wynikami.

Wykres 27 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M5D w modelu PPP bez dotacji [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

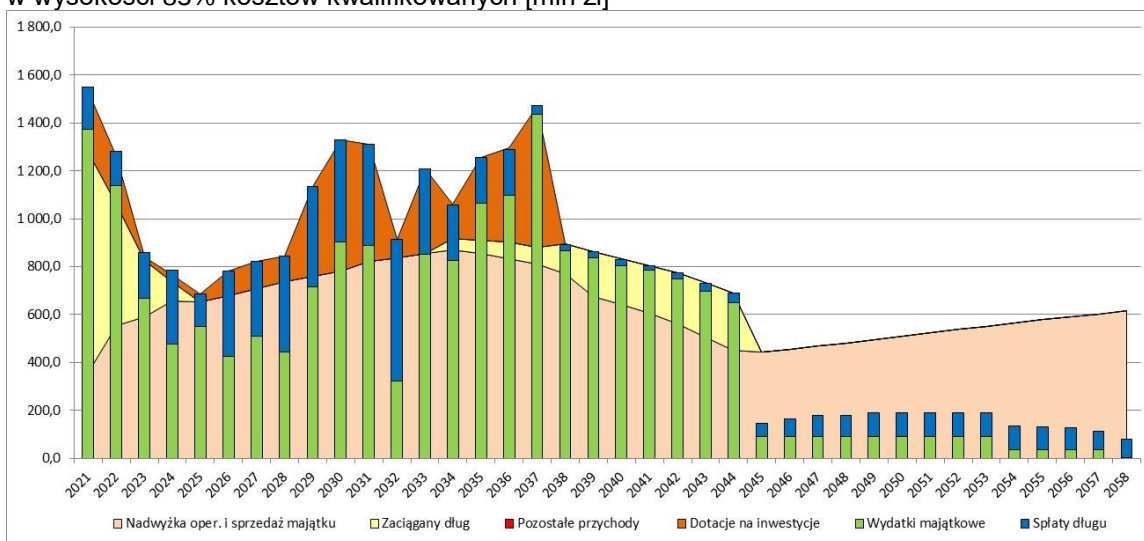
Wykres 28 Poziom wskaźników dla wariantu M5D w modelu PPP bez dotacji



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

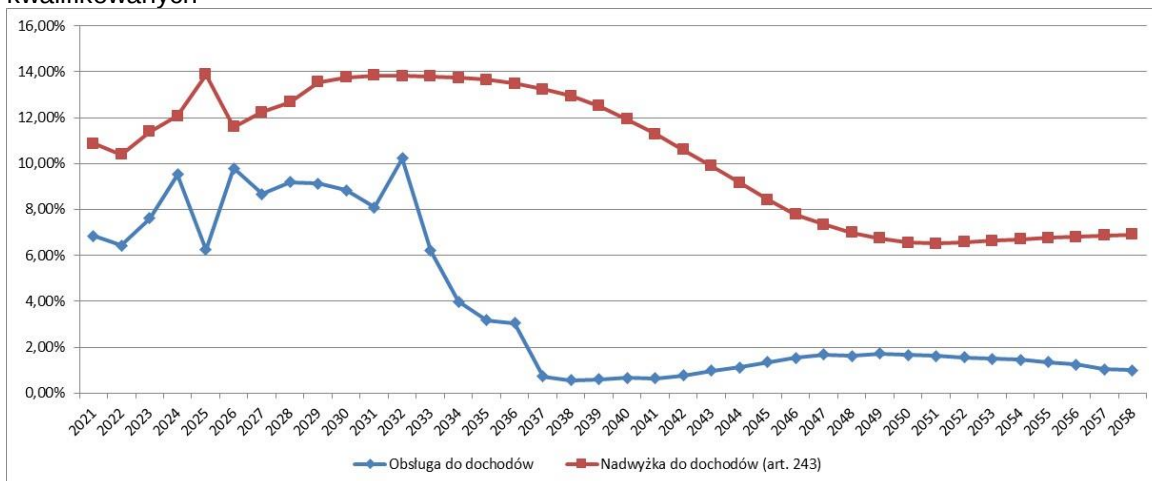
Realizacja Projektu z wykorzystaniem modelu PPP hybrydowego.

Wykres 29 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu T6D w modelu PPP z dotacją w wysokości 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 30 Poziom wskaźników dla wariantu T6D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych



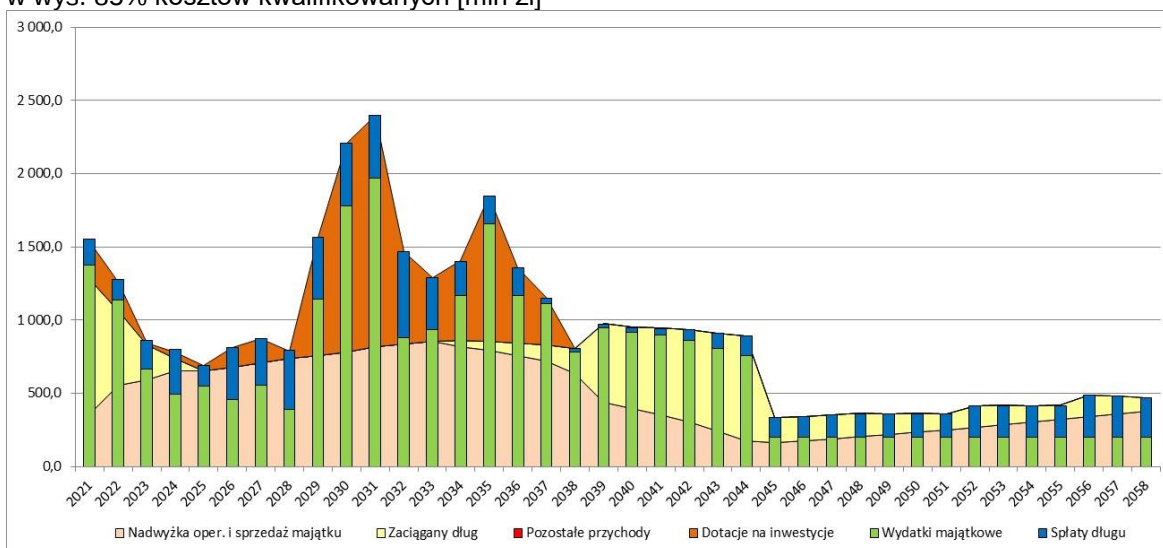
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Tabela 95 Przepływy dla wariantu T6D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Dotacja	0,00	20,16	28,94	101,73	101,73	103,51	376,12	549,65	491,53	76,24	354,02	143,62
Wydatek majątkowy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,04
Wydatek bieżący, w tym	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,47
finansowanie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
utrzymanie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,47
	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Dotacja	344,13	391,83	588,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek majątkowy	55,04	55,04	55,04	88,43	88,43	88,43	88,43	88,43	88,43	88,43	88,43	88,43
Wydatek bieżący, w tym	66,01	68,73	71,47	79,35	138,00	134,72	131,44	128,17	124,90	121,63	118,37	115,11
finansowanie	0,00	0,00	0,00	0,00	58,40	54,86	51,33	47,79	44,25	40,71	37,18	33,64
utrzymanie	66,01	68,73	71,47	79,35	79,60	79,85	80,11	80,38	80,65	80,92	81,19	81,47
	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058
Dotacja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek majątkowy	88,43	88,43	88,43	88,43	88,43	88,43	88,43	33,39	33,39	33,39	33,39	0,00
Wydatek bieżący, w tym	111,86	108,61	105,36	102,12	98,89	95,66	92,43	89,21	88,19	87,18	86,18	85,17
finansowanie	30,10	26,57	23,03	19,49	15,95	12,42	8,88	5,34	4,01	2,67	1,34	0,00
utrzymanie	81,76	82,04	82,34	82,63	82,93	83,24	83,55	83,87	84,19	84,51	84,84	85,17

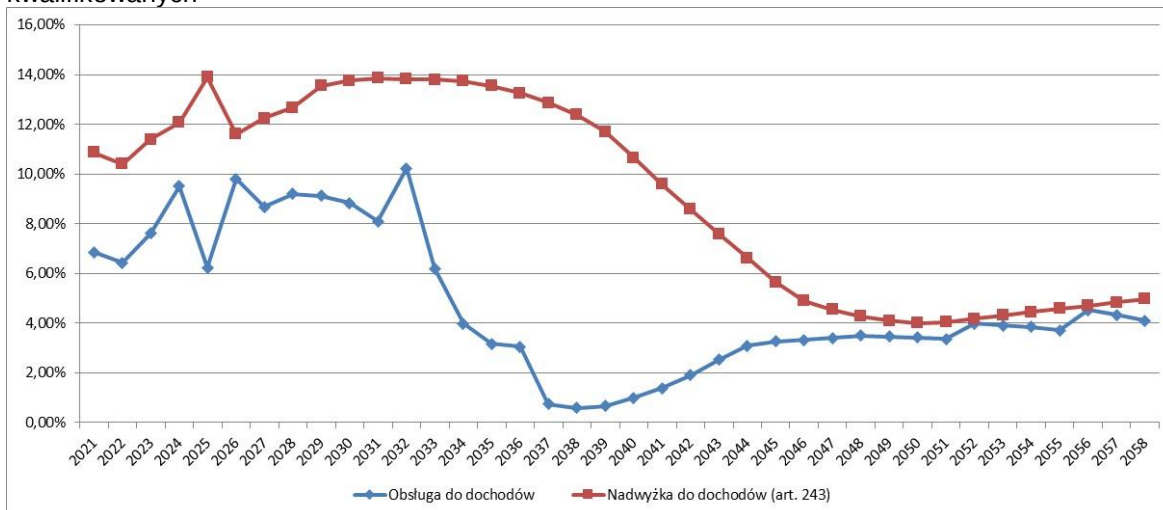
Źródło: Opracowanie własne

Wykres 31 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M5D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 32 Poziom wskaźników dla wariantu M5D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych



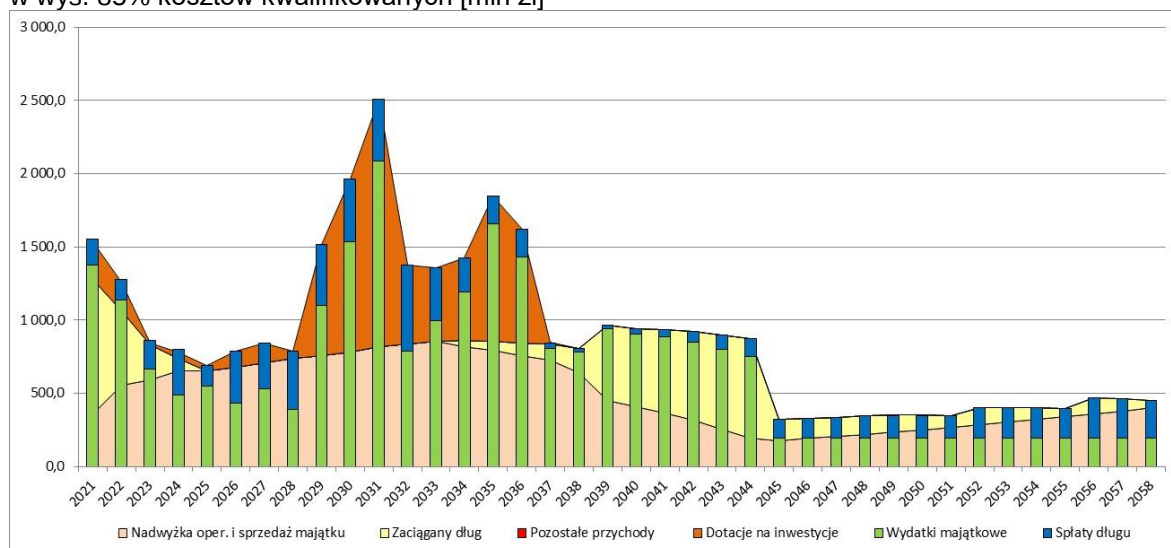
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Tabela 96 Przepływy dla wariantu M5D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Dotacja	0,00	36,67	32,14	134,83	150,11	50,52	803,51	1 425,31	1 575,88	632,46	437,51	541,87
Wydatek mająt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek bieża	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,47
finansowanie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
utrzymanie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,47
	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Dotacja	993,64	512,97	320,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek mająt	0,00	0,00	0,00	0,00	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46
Wydatek bieża	126,23	140,13	154,18	206,08	366,31	359,00	351,70	344,41	337,14	329,87	322,61	315,37
finansowanie	0,00	0,00	0,00	0,00	159,56	151,59	143,61	135,63	127,65	119,67	111,70	103,72
utrzymanie	126,23	140,13	154,18	206,08	206,74	207,41	208,09	208,78	209,48	210,19	210,92	211,65
	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058
Dotacja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek mająt	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46	199,46
Wydatek bieża	308,13	300,91	293,69	286,49	279,30	272,13	264,96	257,81	250,67	243,54	236,42	229,32
finansowanie	95,74	87,76	79,78	71,80	63,83	55,85	47,87	39,89	31,91	23,93	15,96	7,98
utrzymanie	212,39	213,15	213,91	214,69	215,48	216,28	217,09	217,92	218,76	219,61	220,47	221,34

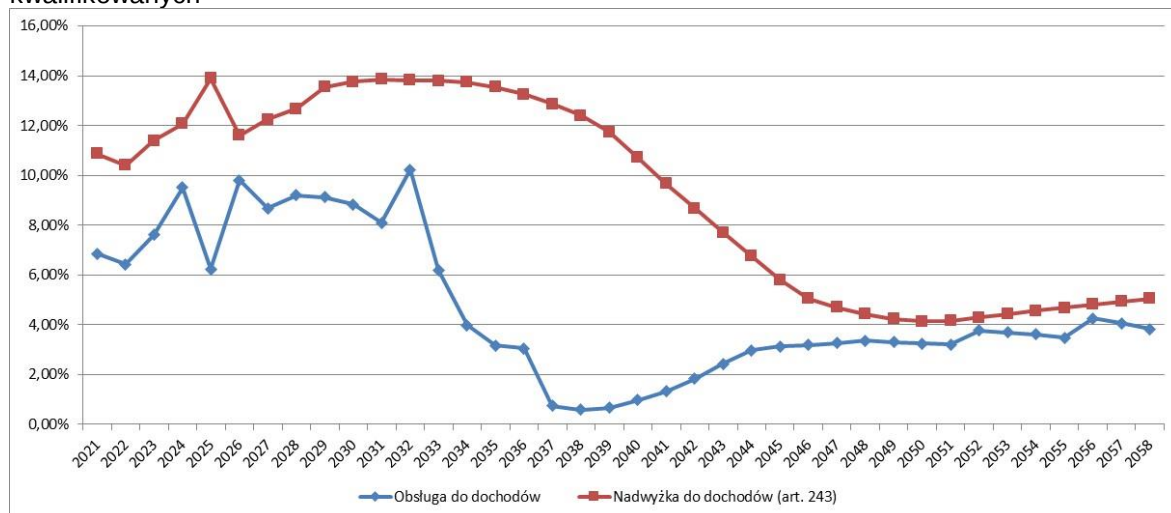
Źródło: Opracowanie własne

Wykres 33 Sytuacja finansowa Miasta w wyniku realizacji wariantu M6D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykres 34 Poziom wskaźników dla wariantu M6D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Tabela 97 Przepływy dla wariantu M6D w modelu PPP z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych [mln zł]

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Dotacja	0,00	34,06	29,55	107,77	122,65	47,46	756,33	1 179,33	1 690,26	538,70	502,89	562,41
Wydatek mająt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek bieża	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,47
finansowanie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
utrzymanie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,47
	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Dotacja	990,57	781,27	14,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek mająt	0,00	0,00	0,00	0,00	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21
Wydatek bieża	127,04	140,53	154,17	203,33	356,95	349,97	342,99	336,03	329,08	322,14	315,21	308,29
finansowanie	0,00	0,00	0,00	0,00	152,96	145,32	137,67	130,02	122,37	114,72	107,08	99,43
utrzymanie	127,04	140,53	154,17	203,33	203,98	204,65	205,33	206,01	206,71	207,42	208,14	208,87
	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058
Dotacja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wydatek mająt	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21	191,21
Wydatek bieża	301,39	294,49	287,60	280,73	273,87	267,02	260,18	253,35	246,54	239,73	232,94	226,17
finansowanie	91,78	84,13	76,48	68,83	61,19	53,54	45,89	38,24	30,59	22,94	15,30	7,65
utrzymanie	209,61	210,36	211,12	211,89	212,68	213,48	214,29	215,11	215,94	216,79	217,65	218,52

Źródło: Opracowanie własne

16.8 Podsumowanie

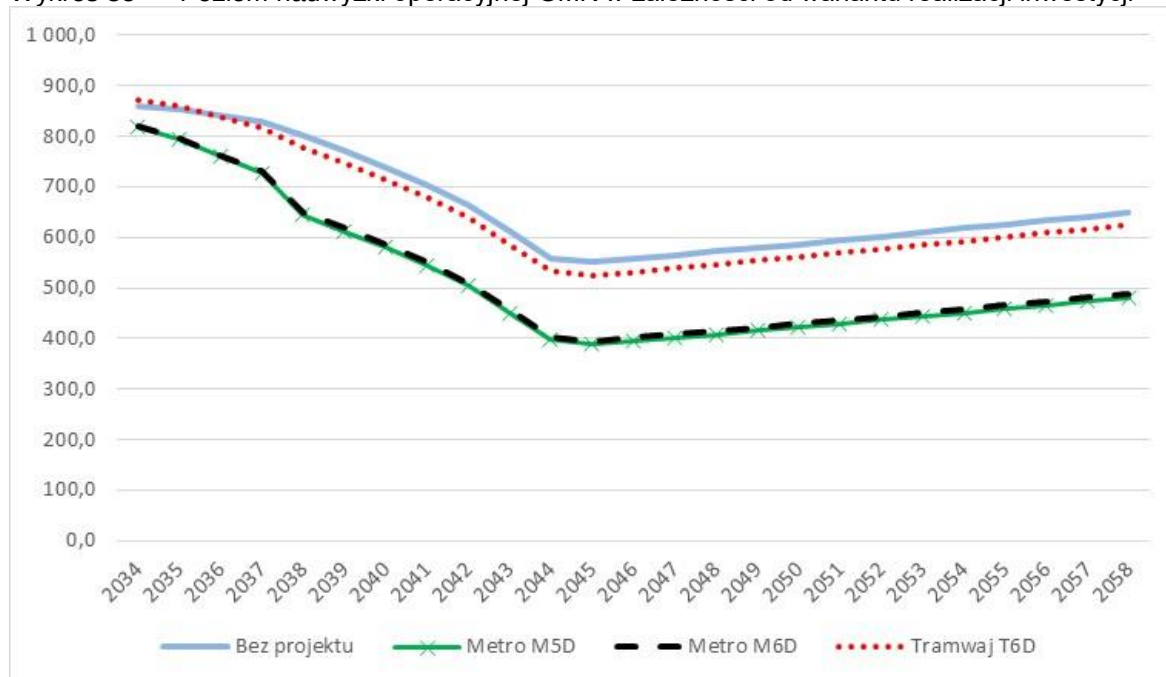
Obecnie obowiązujący WPF pozwala na realizację projektu w wariantcie bezkolizyjnego tramwaju zarówno bez jak i z uzyskaniem dotacji w zakładanej wysokości 85% kosztów kwalifikowanych. Warianty zakładające budowę metra są wykonalne, ale tylko pod warunkiem uzyskania dotacji w tej samej wysokości kosztów kwalifikowanych. Niemniej jednak nawet uzyskanie dotacji powoduje, że możliwości Miasta w zakresie wydatków majątkowych od 2039 r. będą na bardzo niskim poziomie.

Analogiczna sytuacja ma miejsce przy założeniu wykorzystania Modelu PPP. W sytuacji braku dotacji udało się zbilansować tylko wariant T6D. Pozyskanie dotacji w wysokości 85% daje możliwość zbilansowania wszystkich wariantów Projektu w obecnym WPF.

Poniższy wykres pokazuje jak kształtuje się poziom nadwyżki operacyjnej WPF (bez obsługi dodatkowego zadłużenia związanego z finansowaniem projektu) w zależności od wariantu przyjętego do realizacji.

Realizacja wariantu z bezkolizyjnym tramwajem nieznacznie wpływa na obniżenie nadwyżki operacyjnej w porównaniu do wariantu podstawowego (bez projektu) o ok. 21 mln zł średniorocznie. Warianty z realizacją metra mają o wiele większy negatywny wpływ (ponad 160 mln zł średniorocznie) na nadwyżkę operacyjną. Wpływa to na spadek zdolności GMK do obsługi długu i w konsekwencji do zaciągania zobowiązań.

Wykres 35 Poziom nadwyżki operacyjnej GMK w zależności od wariantu realizacji inwestycji

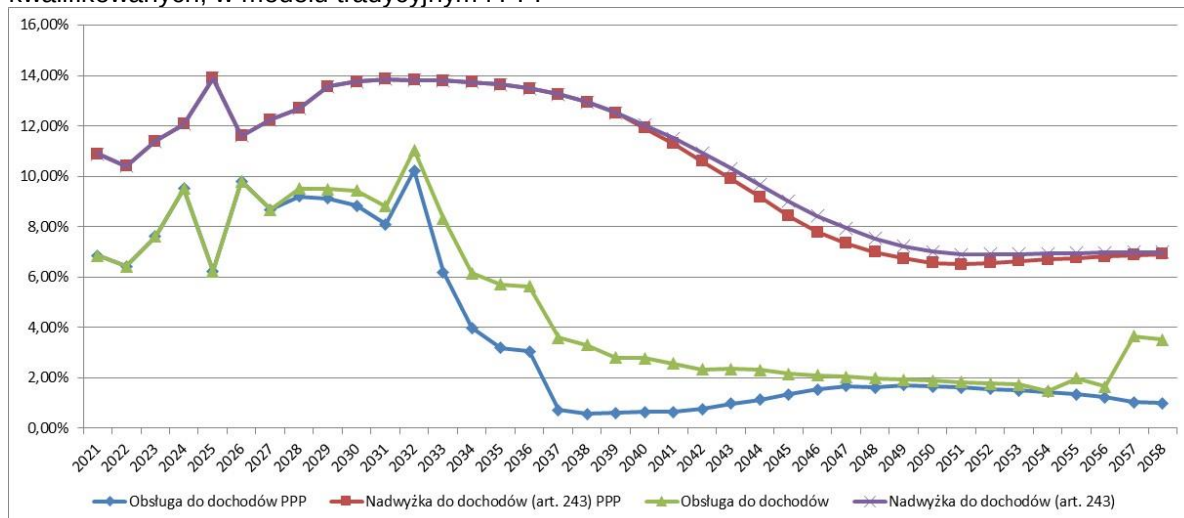


Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Wykorzystanie modelu PPP z dofinansowaniem, z punktu widzenia finansów GMK charakteryzuje się lepszymi wskaźnikami zadłużania. Przy realizacji inwestycji w modelu PPP miasto dysponuje przestrzenią do zaciągania dodatkowego zadłużenia, co w przypadku modelu tradycyjnego może być ograniczone.

Sytuacja ta wynika z możliwości zaliczenia umowy PPP poza długiem. O tym czy umowa PPP nie będzie wliczana do długu zdecydują ostateczne zapisy umowy (m.in. alokacja ryzyka) i decyzja organów kontrolnych.

Wykres 36 Porównanie wskaźników zadłużenia dla wariantu T6D z dotacją w wys. 85% kosztów kwalifikowanych, w modelu tradycyjnym i PPP



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WPF z dnia 16.12.2020

Przed decyzją o realizacji projektu w formule PPP, niezbędne jest wykonanie szczegółowych analiz przedrealizacyjnych, potwierdzających zasadności zastosowanie tego rodzaju modelu dla wybranego wariantu projektu. Bez wykonania szczegółowych analiz, zawierających m.in. alokację i wycenę ryzyk, nie da się jednoznacznie przesądzić o możliwości zastosowania modelu PPP. Na etapie analizy przedrealizacyjnej należy uwzględnić ewentualne dodatkowe oczekiwania Zamawiającego co do zakresu i ryzyk przenoszonych na potencjalnego partnera prywatnego w celu uwzględnienia ich w porównywaniu z tzw. wariantem tradycyjnym realizacji projektu. Nadmierne zwiększenie oczekiwań, nakładanie dodatkowych kar etc. będzie powodowało wzrost ceny ofert i ich zróżnicowania pomiędzy sobą, czego przykładem mogą być oferty złożone w postępowaniu na wybór partnera projektu KST IV Meisnera – Mistrzejowice¹⁹, a czego przyczyną są z pewnością zwiększone oczekiwania Zamawiającego w stosunku do wariantu realizowanego w bardziej tradycyjnej formule. Autorzy niniejszej analizy chcą zwrócić uwagę, że ten istotny wzrost oczekiwań spowoduje obciążanie projektu kolejnymi ryzykami, które potencjalni wykonawcy zmonetyzują i przeniosą na cenę oferty. Może to doprowadzić do sytuacji, że wnioski co do sposobu realizacji projektu pokazane w niniejszym raporcie będą nieadekwatne do sytuacji, w której decyzja realizacyjna będzie podejmowana.

Możliwości finansowe Miasta zostały określone w oparciu o obowiązującą na moment sporządzania niniejszego raportu uchwałę w sprawie WPF. Autorzy Studium zastrzegają, że zmiana uwarunkowań określonych w niniejszej uchwale, w tym ewentualna zmiana przepisów prawa regulujących poziomy dochodów i wydatków JST oraz wzrost poziomów

¹⁹http://kzdwk.home.pl/zikit/attachments/7274_INF.%20Z%20OTWARCIA%20OFERT%20%2021_V_2018.pdf

wydatków na realizację projektów inwestycyjnych Miasta, może uniemożliwić sfinansowanie Projektu przez Miasto (również z udziałem dotacji bezzwrotnej). Jednocześnie, w przypadku zmian ograniczających możliwości zadłużeniowe Miasta, wyższe prawdopodobieństwo realizacji Projektu wystąpi w formule PPP, z uwagi na możliwy w jej przypadku brak wpływu na wskaźnik zadłużenia Miasta.

17 WARIANT REKOMENDOWANY

17.1 Zasady wyboru wariantu rekomendowanego

Wyboru wariantu rekomendowanego dokonano w oparciu o wnioski z poszczególnych etapów analizy przedstawionych w ramach niniejszego opracowania, w tym:

- a) analizy społeczno-gospodarcze,
- b) uwarunkowania planistyczne,
- c) uwarunkowania infrastrukturalne,
- d) analizy ruchowe,
- e) analizy techniczne,
- f) analizy geologiczno-inżynierskie, hydrologiczne i geotechniczne,
- g) analizy środowiskowe,
- h) analizy instytucjonalne,
- i) analizy ekonomiczne,
- j) uwarunkowania finansowe GMK,
- k) analizy finansowe,
- l) analizy wrażliwości i ryzyka.

Rekomendowany wariant wybrano stosując następujące kryteria:

- a) wskaźnik EIRR (ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu),
- b) wpływ wariantu na nadwyżkę operacyjną GMK i wskaźnik zadłużenia GMK,
- c) możliwość pozyskania dofinansowania Projektu.

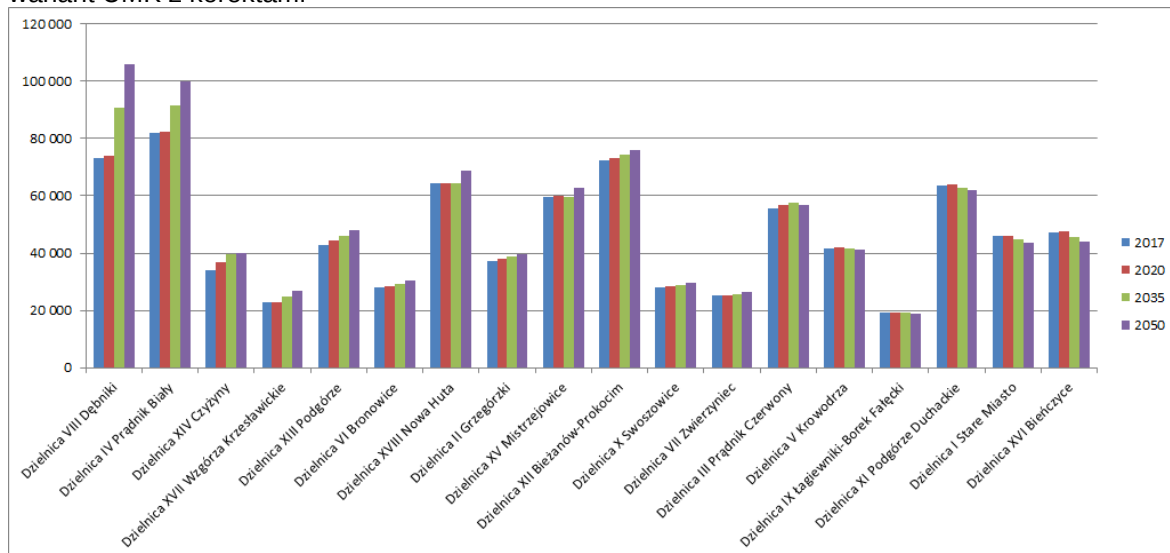
17.2 Wnioski z poszczególnych analiz

Analizy społeczno-demograficzne wykazały, iż rzeczywista liczba mieszkańców Krakowa w 2017 r. była wyższa od tej szacowanej przez GUS. Na potrzeby niniejszego opracowania sporządzono skorygowaną o prognozy UMK analizę demograficzną Krakowa. Prognoza UMK uwzględnia dane dotyczące rozwoju gospodarczego Krakowa, a także dane dotyczące powierzchni mieszkalnej, biurowej i produkcyjnej na podstawie dostępnych informacji dotyczących wolnych terenów inwestycyjnych i charakteru ich przeznaczenia zgodnie z założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa.

Szacowana skorygowana liczba mieszkańców Krakowa w 2017 r. wynosiła 843,8 tys. (czyli ok. 76 tys. więcej niż wynika to z szacunków GUS). W 2050 r. liczba mieszkańców wyniesie 920 tys., czyli o 18% więcej niż w prognozie opartej na danych GUS. Największe wzrosty liczby mieszkańców w latach 2017 – 2050 zanotują następujące dzielnice: VIII Dębniki (wzrost o 45%), IV Prądnik Biały (wzrost o 22%), XIV Czyżyny (wzrost o 16%) i XVII Wzgórza Krzesławickie (wzrost o 16%).

Pozostałe dzielnice warte odnotowania z uwagi na powiązanie z planowanymi wariantami to: VI Bronowice (wzrost o 8%), XVIII Nowa Huta (wzrost o 7%), II Grzegórzki (wzrost o 6%), XV Mistrzejowice (wzrost o 5%) i III Prądnik Czerwony (wzrost o 2%).

Rysunek 1 Prognoza mieszkańców Krakowa w latach 2020-2050 w poszczególnych dzielnicach wariant UMK z korektami



Źródło: Opracowanie własne w oparciu o dane UMK

Kraków cechuje się stabilnym wzrostem liczby ludności, który należy do najwyższych w kontekście największych miast Polski, zaś rozwijający się rynek pracy i zwiększająca się popularność krakowskich uczelni wśród zagranicznych studentów pozwala oczekiwać dalszego wzrostu liczby użytkowników miasta.

Najwyżej ocenianym aspektem życia w Krakowie została uznana oferta usług kultury. W Krakowie obecnie realizowane są i w najbliższych latach realizowane będą duże inwestycje publiczne, które wpłyną na jakość i dostępność usług publicznych w Krakowie oraz na ruchliwość mieszkańców.

Kraków to również miasto turystyczne a stabilny rozwój gospodarczy powoduje ciągle przemieszczanie się jego użytkowników oraz ich wzrost.

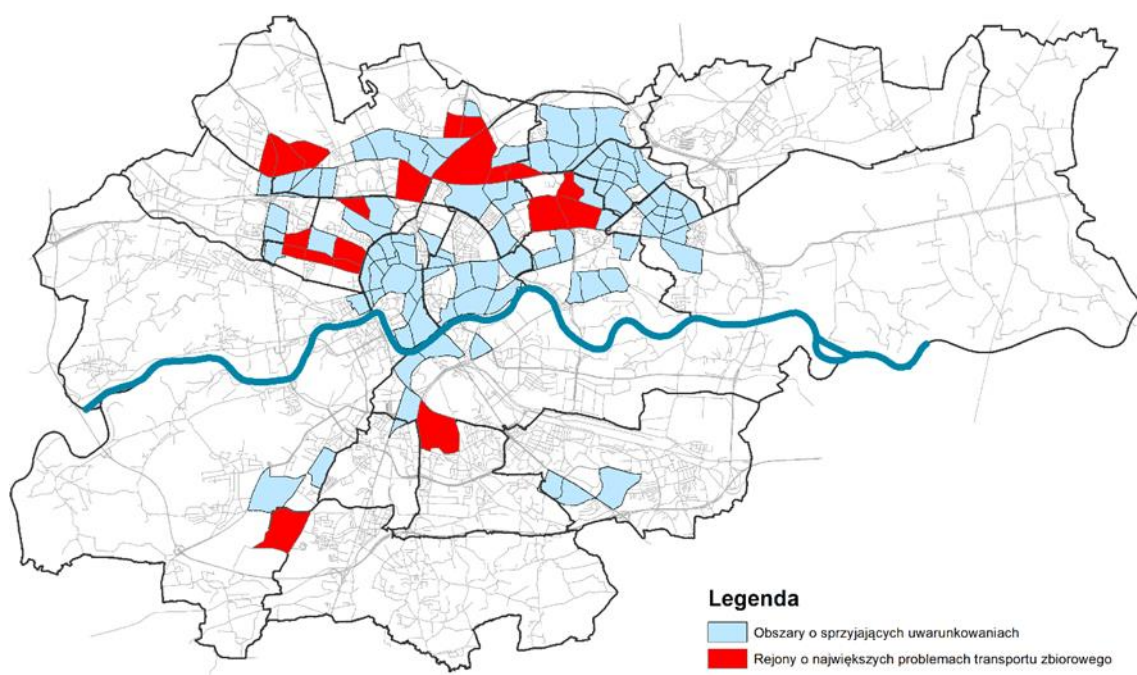
Analizy planistyczne wykazały, iż wprowadzenie nowego, bezkolizyjnego środka transportu jest najbardziej zasadne w zainwestowanych obszarach mieszkaniowych, usługowych bądź produkcyjnych, dla których Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego przewiduje dalsze dogęszczanie zabudowy. Jako priorytetowe należy wskazać obszary, dla których SUIKZP dopuszcza lokalizację obiektów wielkopowierzchniowego handlu, a które nie są obsługiwane transportem szynowym (ul. Bora-Komorowskiego, ul. Jasnogórska). Tereny inwestycyjne na obszarach bardziej peryferyjnych (Kliny, Branice) wiążą się z koniecznością prowadzenia długich odcinków trasy nowego środka transportu przez niezainwestowane tereny i są warte rozważenia w dalszej perspektywie czasowej. Z tego względu dla pierwszej trasy szybkiego transportu szynowego w Krakowie rekomenduje się kierunek wschód-zachód. Jest on optymalny z punktu widzenia istniejącego zagospodarowania (gęsto zabudowane

tereny Krowdrzy i Grzegórzek) oraz terenów ze znacznym potencjałem rozwojowym (obszar Kombinatoru, Czyżyny, okolice Ronda Ofiar Katynia).

Wśród 12 analizowanych **planów miejscowych** dla południowej części miasta, połowa posiada sprzyjające uwarunkowania dla wprowadzenia nowego środka transportu szynowego. W północnej części Krakowa, na 18 proinwestycyjnych planów, aż 15 posiada sprzyjające uwarunkowania. Oznacza to, że ze względów planistycznych preferowane są przebiegi tras nowego środka transportu szynowego w północnej części miasta (od linii rzeki Wisły).

W ramach oceny podsystemu transportu zbiorowego przeanalizowano obszary problemowe dotyczące transportu zbiorowego w Krakowie.

Rysunek 2 Rejony komunikacyjne Krakowa o największych problemach transportu zbiorowego

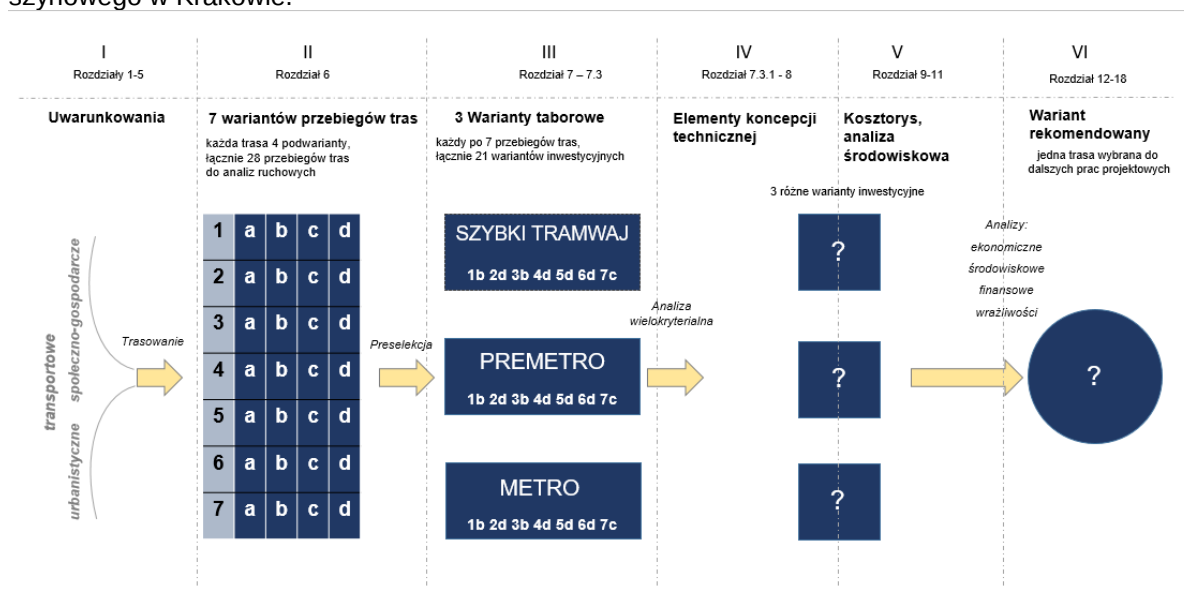


Źródło: Opracowanie własne.

Przeprowadzona analiza wykazała, że aż 18 na 20 rejonów problemowych występuje w północnych dzielnicach miasta. Problemy te w większości powodowane są brakiem dostępności linii tramwajowych. Ciągłość rejonów problemowych w dzielnicach północnych przemawia za wyznaczeniem wariantów tras szybkiego, bezkolizyjnego transportu szynowego na kierunku wschód-zachód na północy Krakowa. Rejony na południu są rozmieszczone w sposób wyspowy – brak jest również wystarczającej ciągłości obszarów o sprzyjających uwarunkowaniach urbanistycznych i społeczno-gospodarczych, by rozważyć poprowadzenie tras Projektu na kierunku północ-południe lub południowy zachód – północny wschód.

Proces wyboru wariantów przebiegu tras rekomendowanych do dalszych prac projektowych, składał się z kilku etapów.

Rysunek 3 Proces wyboru rekomendowanego wariantu szybkiego, bezkolizyjnego transportu szynowego w Krakowie.



Źródło: Opracowanie własne

W pierwszym etapie przeanalizowano uwarunkowania transportowe, urbanistyczne i społeczno-gospodarcze, z których wnioski przedstawiono powyżej. Na podstawie niniejszych wniosków projektanci przedstawili 28 tras. Trasowanie pierwszej linii szybkiego, bezkolizyjnego transportu szynowego w Krakowie na kierunku wschód-zachód odbyło się przy założeniu, by nowy środek transportu rozwiązał jak najwięcej problemów przestrzennych, społeczno-gospodarczych i komunikacyjnych zidentyfikowanych podczas prowadzonych prac. Konieczny był wybór najbardziej priorytetowych obszarów, ponieważ przebieg trasy przez wszystkie rejony o sprzyjających uwarunkowaniach przy jednoczesnym skróceniu czasów przejazdu nie jest możliwy.

Do **analiz ruchu** wybrano siedem wariantów (od 1 do 7) tras bezkolizyjnej komunikacji szynowej. Każdy z nich posiadał cztery podwarianty przebiegu (a, b, c, d), co łącznie składa się na 28 tras objętych analizą z zastosowaniem modeli ruchu i uwzględnieniem uwarunkowań planistycznych oraz społeczno-gospodarczych. Dzięki temu wyłoniono 7 najbardziej perspektywicznych tras szybkiego, bezkolizyjnego transportu szynowego (tzw. preselekcja). Następnie każda z tras została zweryfikowana pod kątem możliwości wykorzystania różnego rodzaju taboru (metra, premetra, szybkiego tramwaju), co dało łącznie 21 wariantów inwestycyjnych.

Na potrzeby opracowania analiz ruchu Wykonawcy zostały udostępnione przez Zamawiającego modele ruchu dla horyzontów: 2020, 2035 i 2050. Na podstawie udostępnionych progностycznych modeli ruchu zostały opracowane modele podaży dla analizowanych horyzontów czasowych.

Do **analiz przebiegów tras** przyjęto dwa obszary oddziaływania Projektu: korytarz, którego zasięg rekomendowany przez Zamawiającego, obejmuje rejony komunikacyjne oddalone o 1,5 km od rozpatrywanych przebiegów oraz system transportowy w granicach miasta. Korytarz został zastosowany do przeprowadzenia preselekcji podwariantów, natomiast jako obszar oddziaływania Projektu wybrano system transportowy w granicach

administracyjnych Gminy Miejskiej Kraków. Dla zdefiniowanego obszaru oddziaływania przeprowadzono z wykorzystaniem modeli ruchu analizy wpływu realizacji Projektu na potoki pasażerskie oraz ruch pojazdów. Jest to założenie upraszczające i jednocześnie bezpieczne, ponieważ pozwala mieć pewność, że wszelkie zmiany, jakie wywoła realizacja projektu zostaną uchwycone w analizie.

Dla **oceny poszczególnych wariantów inwestycyjnych** zdecydowano się wykorzystać następujące kryteria:

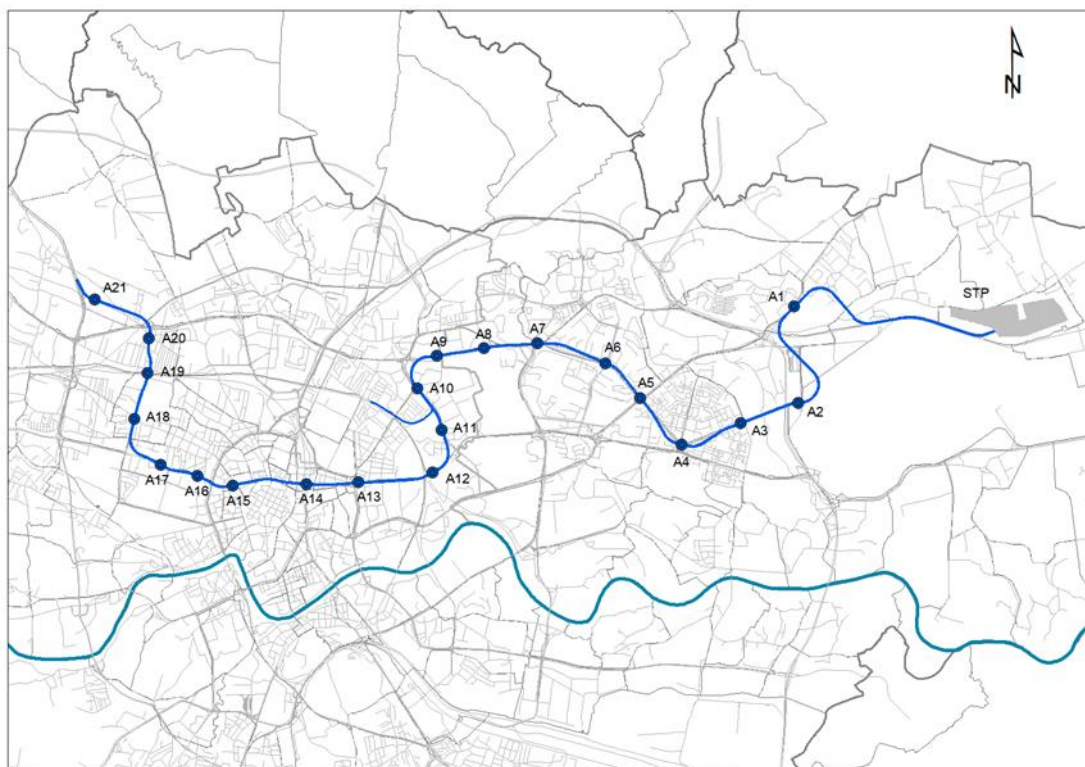
- Liczba pasażerów – KR1,
- Różnica pracy przewozowej w transporcie zbiorowym – KR2,
- Średni czas podróży komunikacją zbiorową – KR3,
- Uwarunkowania konserwatorskie – KR4,
- Węzły przesiadkowe – KR5,
- Potencjał miastotwórczy – KR6,
- Orientacyjny koszt przewiezienia jednego pasażera – KR7.

Na podstawie powyższych kryteriów sporządzono matrycę analizy wielokryterialnej i do dalszych prac zostały **zarekomendowane warianty**:

- metra 5d – dalej wariant M5D,
- metra 6d – dalej wariant M6D,
- szybkiego tramwaju 6d – dalej wariant T6D.

Wariant inwestycyjny **Metro 5D**

Planowana linia metra stanowi linię szybkiej, bezkolizyjnej kolei podziemnej o długości 24,85 km z 21 stacjami. Trasa przebiega od Wzgórz Krzesławickich (ul. Kocmyrzowska) na zachód, przez Nową Hutę (al. Solidarności i al. Gen. Andersa), Bieńczyce (al. Gen. Andersa, rondo Gen. Maczka), Czyżyny (ul. Bora-Komorowskiego), Prądnik Czerwony (ul. Młyńska, Meissnera), Grzegórzki (ul. Mogilska, Lubicz), Stare Miasto (ul. Basztowa, Garbarska, Czarnowiejska), Krowodrzę (ul. Czarnowiejska, Nawojki Piastowska, Głowackiego) oraz Prądnik Biały (ul. Weissa, Stawowa), gdzie znajduje się stacja końcowa Jasnogórska. Na poniższym rysunku przedstawiono schemat przebiegu trasy wariantu Metro 5D.



Tak wyznaczona trasa łączy śródmieście Krakowa z północnymi dzielnicami o znacznych problemach komunikacyjnych oraz zapewnia wzrost komfortu i skrócenie podróży na kierunku wschód-zachód. W stosunku do wariantu metra 6D, trasa zapewnia obsługę większej liczby pasażerów w ciągu ul. Mogińskiej i Meissnera oraz skomunikowanie osiedla Azory, dotychczas nieobsłużonego transportem szynowym.

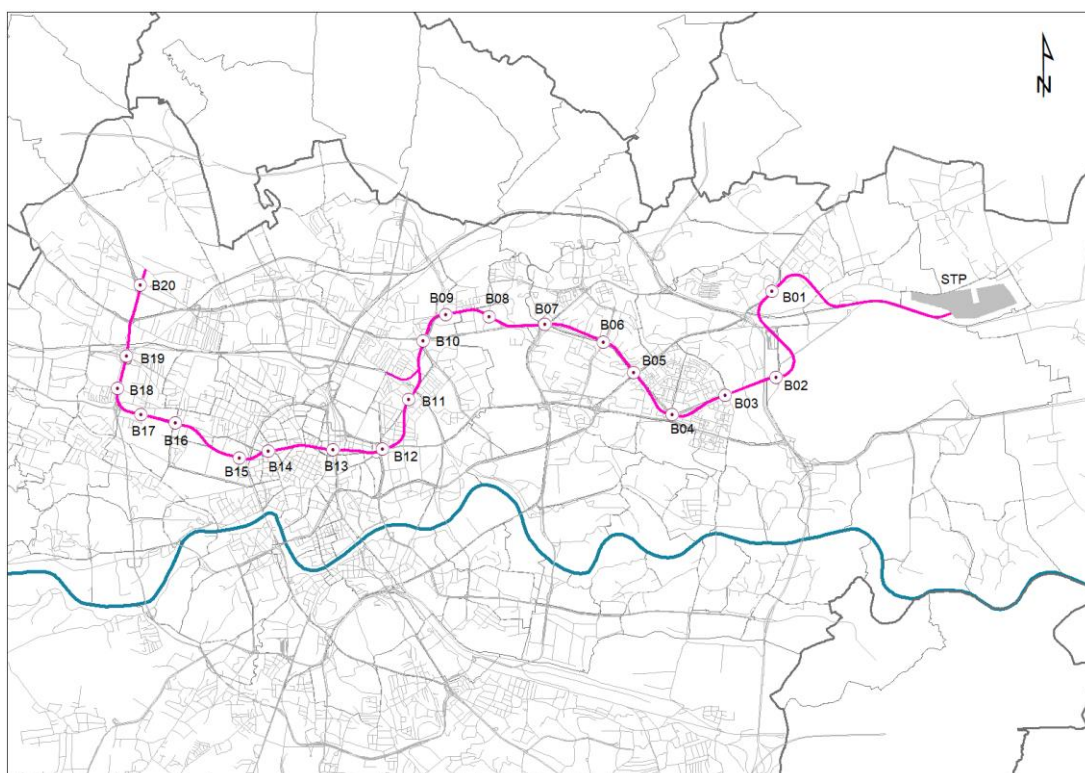
Stacja techniczno-postojowa i warsztatowa do obsługi linii metra została zlokalizowana w dzielnicy Wzgórz Krzesławickie, na osiedlu Wadów, przy bocznicach kolejowych na stacji towarowej Kraków Nowa Huta. Parametry trasy wariantu Metro 5D zebrano w poniższej tabeli.

Całkowita długość trasy	24 846 m
w tym odcinki tunelowe	22 698 m
Długość odcinka łączącego z STP	3 556 m
Liczba obiektów stacyjnych	21 szt.
Średnia odległość między stacjami	1 023 m
Liczba parkingów P+R	3 szt.

Wariant inwestycyjny Metro 6D

Planowana linia metra stanowi linię szybkiej, bezkolizyjnej kolei podziemnej o długości 24,61 km z 20 stacjami. Trasa przebiega od Wzgórz Krzesławickich (ul. Kocmyrzowska) na zachód, przez dzielnicę Nową Hutę (al. Solidarności i al. Gen. Andersa), Bieńczyce (al. Gen. Andersa, rondo Gen. Maczka), Czyżyny (ul. Bora-Komorowskiego),

Mistrzejowice (ul. Dobrego Pasterza), Prądnik Czerwony (ul. Młyńska, Pilotów), Grzegórzki (ul. Olsza, Brodowicza, Lubicz), Stare Miasto (ul. Basztowa, Rajska), Krowodrzę (ul. Reymonta, Piastowska, Armii Krajowej) oraz Prądnik Biały (ul. Jasnogórska), gdzie znajduje się stacja końcowa Jasnogórska. Tak wyznaczona trasa łączy śródmieście Krakowa z północnymi dzielnicami o znacznych problemach komunikacyjnych oraz zapewnia wzrost komfortu i skrócenie podróży na kierunku wschód-zachód. W stosunku do wariantu metra 5D, trasa zapewnia krótszy czas podróży między centrum biurowo-usługowym na Prądniku Czerwonym a Krakowskim Centrum Komunikacyjnym oraz na zachodnim odcinku wprowadza komunikację szynową w ciągu ul. Armii Krajowej. Na poniższym rysunku przedstawiono schemat przebiegu trasy wariantu Metro 6D.



Stacja techniczno-postojowa i warsztatowa do obsługi linii metra została zlokalizowana w dzielnicy Wzgórza Krzesławickie, na osiedlu Wadów, przy bocznicach kolejowych na stacji towarowej Kraków Nowa Huta. Parametry trasy wariantu Metro 6D zebrano w poniższej tabeli.

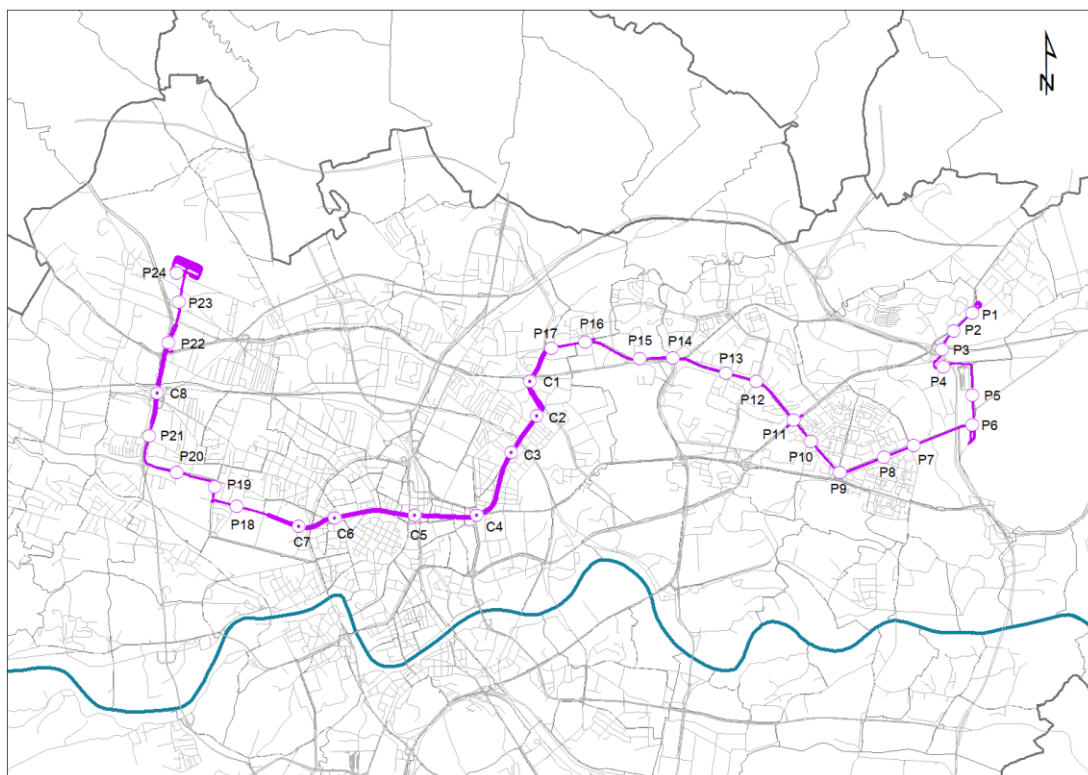
Całkowita długość trasy	24 608 m
w tym odcinki tunelowe	22 460 m
Długość odcinka łączącego z STP	3 556 m
Liczba obiektów stacyjnych	20 szt.
Średnia odległość między stacjami	1 075 m
Liczba parkingów P+R	3 szt.

Wariant inwestycyjny szybki tramwaj 6D

Planowany wariant szybkiego tramwaju składa się z następujących odcinków:

- część wschodnia od pętli Wzgórza Krzesławickie do ul. Lublańskiej,
- część centralną tunelową od ul. Lublańskiej do ul. Reymonta,
- część zachodnią od ul. Reymonta do nowoprojektowanej zajezdni Stelmachów.

Planowana trasa szybkiego tramwaju ma łączną długość ok. 21,8 km z 32 przystankami, w tym dwa podziemne odcinki linii: centralny o długości 5,59 km z 7 przystankami oraz tunelowy fragment w części zachodniej o długości 1,01 km z 1 przystankiem. Cała trasa szybkiego tramwaju biegnie od Wzgórz Krzesławickich (ul. Kocmyrzowska) na zachód, przez Nową Hutę (Al. Solidarności i Al. Gen. Andersa, Bieńczyce (Al. Gen. Andersa), Mistrzejowice (Al. Bora-Komorowskiego), Dobrego Pasterza), Prądnik Czerwony (ul. Lublańska, Młyńska, Pilotów), Grzegórzki (ul. Olszyny, Brodowicza, Lubicz), Stare Miasto (ul. Basztowa, Dunajewskiego), Krowodrzę (ul. Reymonta, Piastowska, Armii Krajowej), Bronowice (ul. Armii Krajowej) oraz Prądnik Biały (ul. Jasnogórska), do zajezdni Stelmachów. Tak wyznaczona trasa łączy śródmieście Krakowa z północnymi dzielnicami o znacznych problemach komunikacyjnych oraz zapewnia wzrost komfortu i skrócenie podróży na kierunku wschód-zachód. Na poniższym rysunku przedstawiono schemat przebiegu trasy wariantu Tramwaj 6D.



Wariant Tramwaj 6D posiada przebieg w pełni bezkolizyjny jedynie na odcinku centralnym, w którym trasa przebiega w tunelu (od ul. Lublańskiej do ul. Reymonta), na fragmencie odcinka zachodniego (tunel od ul. Zarzecze do ul. Conrada)

oraz na fragmencie odcinka wschodniego (estakada od ul. Józefa Bogusza do ul. Krzesławickiej).

Trasa tego wariantu odwzorowuje przebieg wariantu M6D, ponieważ analizy ruchu wykazały największą liczbę pasażerów i najkorzystniejszy wpływ na system transportowy miasta przy tym przebiegu.

Wariant zakłada ponadto powstanie nowych odcinków linii tramwajowych powiązanych z istniejącą siecią: na odcinku zachodnim wzdłuż ul. Reymonta i ul. Armii Krajowej (ok. 3 137 m długości do początku rampy zjazdowej w ul. Reymonta), na odcinku wschodnim wzdłuż ul. Dobrego Pasterza, Bora Komorowskiego i Gen. Andersa do ronda Gen. Maczka (2 726 m długości). Na odcinku wschodnim trasa przebiega po istniejącej linii tramwajowej o długości ok. 6 550 m – od przystanku DH Wanda do końcowego przystanku Wzgórza Krzesławickie. W ciągu całego odcinka naziemnego powstaną całkiem nowe przystanki naziemne lub nadziemne (9), zostaną przebudowane istniejące (12) lub planowane przystanki w ramach odrębnych inwestycji (3), tak aby wszystkie były przystosowane do taboru o długości ok. 65 m. Parametry trasy wariantu Tramwaj 6D zebrano w poniższej tabeli.

Całkowita długość trasy	21 824 m
w tym odcinki tunelowe	6 600m
Liczba przystanków podziemnych	8 szt.
Liczba przystanków naziemnych i nadziemnych	24 szt.
Średnia odległość między stacjami	704 m
Liczba parkingów P+R	3 szt.

Podsumowanie podstawowych parametrów rekomendowanych tras przedstawia poniższa tabela.

L.p.	Parametr	Wariant M5D	Wariant M6D	Wariant T6D
1	Długość trasy (km)	20,47	20,44	21,85
2	Liczba przystanków (szt.)	21	20	32
3	Liczba parkingów P+R (szt.)	3	3	3
4	Długość tunelu (km)	20,47	20,44	6,6

Wariantem o najdłuższej trasie jest wariant tramwaj T6D, posiada on również największą liczbę przystanków, przy najkrótszej długości tuneli (6,6 km).

Skrócenie czasu podróży w poszczególnych wariantach przedstawiono poniżej.

Wariant		2034	2038	2043	2048	2053	2058
W0	średni czas podróży transportem publicznym [min]	22,16	22,19	22,42	22,65	22,79	22,86
M5D	średni czas podróży transportem publicznym [min]	22,21	21	21,25	21,51	21,66	21,72
	skrócenie czasu podróży [min]	0,05	-1,19	-1,17	-1,14	-1,13	-1,14
M6D	średni czas podróży transportem publicznym [min]	22,07	20,91	21,16	21,42	21,58	21,65
	skrócenie czasu podróży [min]	-0,09	-1,28	-1,26	-1,23	-1,21	-1,21
T6D	średni czas podróży transportem publicznym [min]	22,27	22,11	22,32	22,54	22,69	22,75
	skrócenie czasu podróży [min]	+ 0,11	-0,08	-0,1	-0,11	-0,1	-0,11

Liczbę pasażerów korzystających z komunikacji publicznej w godzinie szczytu porannego w każdym z wariantów pokazuje poniższa tabela.

Wariant	Metro/szybki tramwaj	Tramwaj	Autobus
2034			
W0	0	62 405	47 635
M5D	9 177	59 862	40 385
M6D	10 788	60 091	39 155
T6D	10 374	59 124	39 500
2038			
W0	0	64 464	47 603
M5D	20 021	59 410	35 815
M6D	20 916	59 510	35 114
T6D	13 407	62 179	36 802
2043			
W0	0	66 256	49 248
M5D	20 093	61 402	37 335
M6D	21 016	61 446	36 630
T6D	13 514	64 067	38 325
2048			
W0	0	68 262	51 043

Wariant	Metro/szybki tramwaj	Tramwaj	Autobus
M5D	20 248	63 582	38 934
M6D	21 201	63 566	38 226
T6D	13 692	66 172	39 936
2053			
W0	0	69 835	52 402
M5D	20 363	65 325	40 156
M6D	21 371	65 270	39 397
T6D	13 908	67 768	41 123
2058			
W0	0	70 692	52 953
M5D	20 601	66 133	40 590
M6D	21 624	66 041	39 845
T6D	14 099	68 539	41 551

Etapy realizacji Projektu zostały określone w poniższych tabelach:

Wariant M5D oraz M6D

Lp.	Etap	Odcinek	Planowany termin uruchomienia
1.	Etap I	od Ronda Kocmyrzowskiego do Miasteczka Studenckiego	2033 r.
2.	Etap II	od Wzgórz Krzesławickich do Ronda Kocmyrzowskiego (bez stacji)	2037 r.
3.	Etap III	od Miasteczka Studenckiego (bez stacji) do Jasnogórskiej	2037 r.

Wariant T6D

Lp.	Etap	Odcinek	Planowany termin uruchomienia
1.	Etap I	odcinek centralny połączenie od DH Wanda do KST Piastowska Głowackiego Weissza przystanek Miasteczko Studenckie	2033 r.
2.	Etap II	odcinek wschodni połączenie od pętli Wzgórza Krzesławickie do DH Wanda	2037 r.
3..	Etap III	trasa od KST Piastowska Głowackiego Weissza przystanek Miasteczko Studenckie do przystanku Jasnogórska	2037 r.

W przypadku wariantu szybkiego tramwaju T6D Etap I zakłada uruchomienie trasy od pętli Wzgórza Krzesławickie do przystanku Miasteczko Studenckie, przy czym na odcinku Wzgórza Krzesławickie – DH Wanda szybki tramwaj nie posiada bezwzględnego priorytetu oraz nie jest wykonana modernizacja i przebudowa istniejącego torowiska, umożliwiającą wykorzystanie docelowego taboru o długości ok. 60m. W roku 2037 funkcjonuje już cała trasa szybkiego tramwaju od pętli Wzgórza Krzesławickie do przystanku Jasnogórska, a cała trasa jest przystosowana do obsługi docelowego taboru o długości ok. 60m.

Nakłady inwestycyjne netto poszczególnych wariantów zestawiono poniżej.

	Wariant M5D	Wariant M6D	Wariant T6D
Planowanie/projektowanie, pomoc techniczna	461 472 126,26	425 866 125,50	212 148 158,26
Usługa pozyskania DUŚ	800 000,00	800 000,00	800 000,00
Koszty przygotowania i obsługi inwestycji	127 740 501,26	124 441 125,50	55 945 100,71
Koszty wykonania dokumentacji technicznej i projektowej, wraz z kosztami uzyskania niezbędnych decyzji i pozwoleń	332 931 625,00	300 625 000,00	155 403 057,54
Wykup gruntów i nieruchomości (w tym koszty przesiedleń, jeżeli ma zastosowanie)	483 242 683,78	368 077 570,60	268 270 691,60
Koszty wykupu gruntów	225 430 591,66	222 001 057,50	164 217 662,30
Koszty wynikłe z ograniczenia użytkowania (nad budynkami i konstrukcjami podziemnymi)	257 812 092,12	146 076 513,10	104 053 029,30
Infrastruktura	6 812 248 958,97	6 652 010 305,69	2 997 851 150,81
Tabor	681 000 000,00	681 000 000,00	602 000 000,00
Koszt zakupu pojazdów szynowych	681 000 000,00	681 000 000,00	602 000 000,00
Wypożyczenie	328 890 000,00	305 830 000,00	110 210 000,00
Promocja	33 258 173,27	31 231 136,01	20 952 400,00
Nadzór	197 689 549,16	192 612 176,47	109 523 752,51
Łączny koszt inwestycji, bez rezerwy	8 997 801 491,45	8 656 627 314,27	4 320 956 153,18
Rezerwa techniczna	449 890 074,57	432 831 365,71	216 047 807,66
Rezerwa cenowa	449 890 074,57	432 831 365,71	216 047 807,66
Łączny koszt inwestycji, w tym rezerwa	9 897 581 640,59	9 522 290 045,70	4 753 051 768,50

W toku prac i przeprowadzonych analiz uwarunkowań prawnych przyjęto następujące **warianty instytucjonalne** w zakresie realizacji zadania polegającego na budowie i utrzymaniu infrastruktury transportowej w ramach Projektu:

- 1) jednostka budżetowa Gminy Miejskiej Kraków (dalej: **Wariant JB**),
- 2) partnerstwo publiczno-prywatne (dalej: **Wariant PPP**).

W przypadku realizacji Projektu w **Wariantcie JB**, Gmina byłaby zobowiązana do pokrycia nakładów inwestycyjnych według harmonogramu wynikającego z realizowanych robót budowlanych. Oznacza to, że w przypadku przyjęcia ok. 10-letniego okresu realizacji robót, konieczne byłoby zorganizowanie finansowania w wysokości umożliwiającej sfinansowanie prac w tym czasie. W przypadku szczególnie kapitałochłonnych projektów stanowi to istotne obciążenie budżetu danej jednostki. Po zakończeniu robót budowlanych,

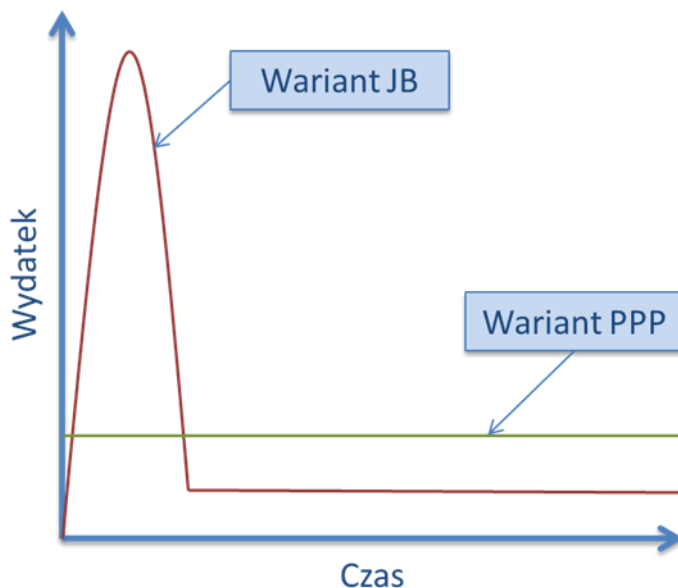
następuje faza utrzymaniowa, łącząca się z koniecznością ponoszenia kosztów eksploatacji.

Biorąc pod uwagę szacunkowe nakłady inwestycyjne Projektu (przy uwzględnieniu ich zróżnicowania w odniesieniu do analizowanych wariantów technicznych), skutkowałoby to koniecznością ponoszenia wydatków majątkowych, których udział w sumie wydatków tej kategorii byłby szczególnie znaczący.

Wpływ zobowiązań na potrzeby realizacji Projektu na tzw. indywidualny wskaźnik zadłużenia Gminy były również znaczący i zagrażający spełnieniu relacji wskazanej we wzorze na jego obliczenie.

W przypadku realizacji **wariantu PPP** uzasadnione jest rozpatrywanie jedynie klasycznego PPP. W przypadku klasycznego PPP standardowym modelem płatności podmiotu publicznego, przy pomocy którego finansowane jest przedsięwzięcie, jest tzw. opłata za dostępność. Służy ona pokryciu wydatków ponoszonych przez partnera z tytułu budowy i utrzymania infrastruktury oraz zrealizowaniu przez niego marży zysku. Standardowym rozwiązaniem jest ustalenie w umowie PPP ryczałtowej wartości opłaty za dostępność, o względnie równej wartości przez okres obowiązywania umowy. W efekcie, rozkład płatności ponoszonych przez podmiot publiczny staje się bardziej równomierny, niż w Wariacie JB.

Wykres 37 Porównanie modelu rozliczeń w ramach Wariantu JB i Wariantu PPP



W przypadku realizacji **wariantu PPP** możliwym jest, aby jedynie część opłaty za dostępność zostanie ujęta w relacji o której mowa w art. 243 ust.1 UFP i wymagana relacja w indywidualnym wskaźniku zadłużenia zostanie zachowana.

Przeprowadzone porównanie analizowanych modeli świadczenia usług publicznego transportu zbiorowego skłania do wskazania rekomendacji, zgodnie z którą jeśli chodzi o świadczenie usługi transportowej na obszarze zrealizowanej infrastruktury, uzasadniona jest kontynuacja dotychczasowego modelu stosowanego w odniesieniu do przewozów tramwajowych, opartego na bezprzetargowym powierzeniu przedmiotowej

usługi MPK (przy czym w przypadku Wariantów M5D i M6D zawarta powinna zostać odrębna umowa z operatorem na podsystem metra).

Przeprowadzony **plan finansowy** pozwala wywnioskować, iż obecnie obowiązujący WPF pozwala na realizację Projektu w wariantie bezkolizyjnego tramwaju zarówno bez jak i z uzyskaniem dotacji w zakładanej wysokości 85% kosztów kwalifikowanych. Warianty zakładające budowę metra są wykonalne, ale tylko pod warunkiem uzyskanie dotacji w tej samej wysokości kosztów kwalifikowanych. Niemniej jednak nawet uzyskanie dotacji powoduje, że możliwości Miasta w zakresie wydatków majątkowych od 2039 r. będą na bardzo niskim poziomie.

Analogiczna sytuacja ma miejsce przy założeniu wykorzystania Modelu PPP. W sytuacji braku dotacji udało się zbilansować tylko wariant T6D. Pozyskanie dotacji w wysokości 85% daje możliwość zbilansowania wszystkich wariantów Projektu w obecnym WPF.

Realizacja wariantu z bezkolizyjnym tramwajem nieznacznie wpływa na obniżenie nadwyżki operacyjnej w porównaniu do wariantu podstawowego (bez projektu) o ok. 22 mln zł średniorocznie. Warianty z realizacją metra mają o wiele większy negatywny wpływ (ponad 160 mln zł średniorocznie) na nadwyżkę operacyjną. Wpływa to na spadek zdolności GMK do obsługi długu i w konsekwencji do zaciągania zobowiązań.

17.3 Wybór wariantu rekomendowanego

Powyższe podsumowanie prac studyjnych wykazało, że istnieją trzy potencjalne warianty inwestycyjne budowy szybkiego bezkolizyjnego transportu szynowego w Krakowie, a mianowicie budowa:

- metra 5d – wariant M5D,
- metra 6d – wariant M6D,
- szybkiego tramwaju 6d – wariant T6D.

Każdy z tych wariantów powinien być realizowany w wariantcie instytucjonalnym klasycznego PPP, a świadczenie usługi transportowej na obszarze zrealizowanej infrastruktury powinno być bezprzetargowo powierzone MPK.

Z punktu widzenia finansowania realizacji Projektu, istotnym zagadnieniem harmonogramowym jest cykl perspektyw finansowych Unii Europejskiej. Z uwagi na wyniki analiz w zakresie harmonogramu Projektu, jak również wstępne symulacje w ramach analiz finansowych, ustalono, że uzasadnione jest rozpatrywanie dofinansowania Projektu w ramach (potencjalnej) perspektywy finansowej środków unijnych na lata 2028-2034.

Za takim rozwiązaniem przemawia w szczególności możliwość realizacji całości Projektu w ramach przedmiotowej perspektywy. Przy założeniu zachowania dotychczasowych ram kwalifikowalności wydatków (okres perspektywy wydłużony o 3 lata), planowane ukończenie robót budowlanych w 2037 r. umożliwiłoby zachowanie spójności Projektu w procedurze aplikowania o środki, w szczególności poprzez możliwość powoływania w dokumentacji aplikacyjnej sumarycznych korzyści wynikających z jego realizacji.

Analiza finansowa wykazała, iż z finansowego punktu widzenia, żaden z wariantów inwestycyjnych nie jest opłacalny finansowo, wszystkie wskaźniki efektywności finansowej inwestycji uzyskują wartości ujemne. W związku z powyższym rozstrzygająca będzie analiza ekonomiczna projektu i zbadanie społecznego aspektu projektu i jego korzyści dla społeczeństwa.

Podsumowanie ekonomicznych przepływów pieniężnych dla każdego z wariantów inwestycyjnych zawiera poniższa tabela.

Tabela 98 Podsumowanie ekonomicznych przepływów pieniężnych

Wyszczególnienie	Wariant M5D		Wariant M6D		Wariant T6D	
Korzyści	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych korzyści	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych korzyści	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych korzyści
Oszczędność czasu podróży	6 101 334 347,27	59,98%	6 426 981 720,64	58,80%	3 630 662 195,12	62,33%
Oszczędność kosztów eksploatacji pojazdów	294 862 685,38	2,90%	338 980 670,32	3,10%	90 148 016,06	1,55%
Oszczędność kosztów wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych	273 211 875,17	2,69%	310 611 333,42	2,84%	87 389 287,01	1,50%
Oszczędność kosztów zanieczyszczeń powietrza	80 309 325,47	0,79%	91 848 618,14	0,84%	24 916 393,09	0,43%
Zmiany klimatyczne	26 480 707,70	0,26%	31 056 471,67	0,28%	13 013 253,45	0,22%
Oszczędność kosztów hałasu	36 792 877,02	0,36%	42 079 483,19	0,38%	11 415 184,74	0,20%
Zmiany na rynku pracy	699 386 648,66	6,88%	819 439 291,62	7,50%	306 568 690,73	5,26%
Wartość rezydualna	2 659 127 030,09	26,14%	2 869 738 474,57	26,25%	1 660 449 747,04	28,51%
RAZEM	10 171 505 496,75	100,00%	10 930 736 063,58	100,00%	5 824 562 767,24	100,00%
Koszty	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych kosztów	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych kosztów	Wartość całkowita (w PLN, dyskontowana)	% całkowitych kosztów
Nakłady inwestycyjne	7 397 533 946,72	82,22%	7 186 042 829,59	82,40%	3 535 164 480,16	90,53%
Koszty operacyjne	1 599 872 230,40	17,78%	1 535 107 806,01	17,60%	369 785 562,82	9,47%
RAZEM	8 997 406 177,12	100,00%	8 721 150 635,60	100,00%	3 904 950 042,98	100,00%

Źródło: Opracowanie własne

Z powyższego zestawienia wynika, że oszczędności czasu podróży mają najwyższą wagę korzyści dla każdego z wariantów inwestycyjnych. Projekt przyczynia się do wdrożenia szybkiego, bezkolizyjnego transportu, którego głównym celem jest skrócenie czasu podróży mieszkańców Krakowa. Drugą z kolei korzyścią, co do wagi, jest wartość rezydualna, ponieważ kumuluje on przepływy ekonomiczne z 28 lat eksploatacji infrastruktury. Najwyższą pozycją kosztową są nakłady inwestycyjne, stanowiące od 82,2% do ok. 91% kosztów. Najniższych nakładów inwestycyjnych wymaga wariant szybkiego tramwaju T6D, a najwyższych wariant metra M6D. Pod względem kosztów eksploatacyjnych najtańszym jest wariant szybkiego tramwaju T6D.

Poniżej przedstawiono tabelę porównawczą wskaźników rentowności społeczno-ekonomicznej dla wszystkich analizowanych wariantów Projektu.

Tabela 99 Tabela porównawczą wskaźników rentowności społeczno-ekonomicznej dla analizowanych wariantów inwestycyjnych projektu

Wskaźnik	Wariant M5D	Wariant M6D	Wariant T6D
ENPV	1 174 099 319,63	2 209 585 427,98	1 919 612 724,26
EIRR	5,48%	6,34%	7,65%
B/C	1,13	1,25	1,49

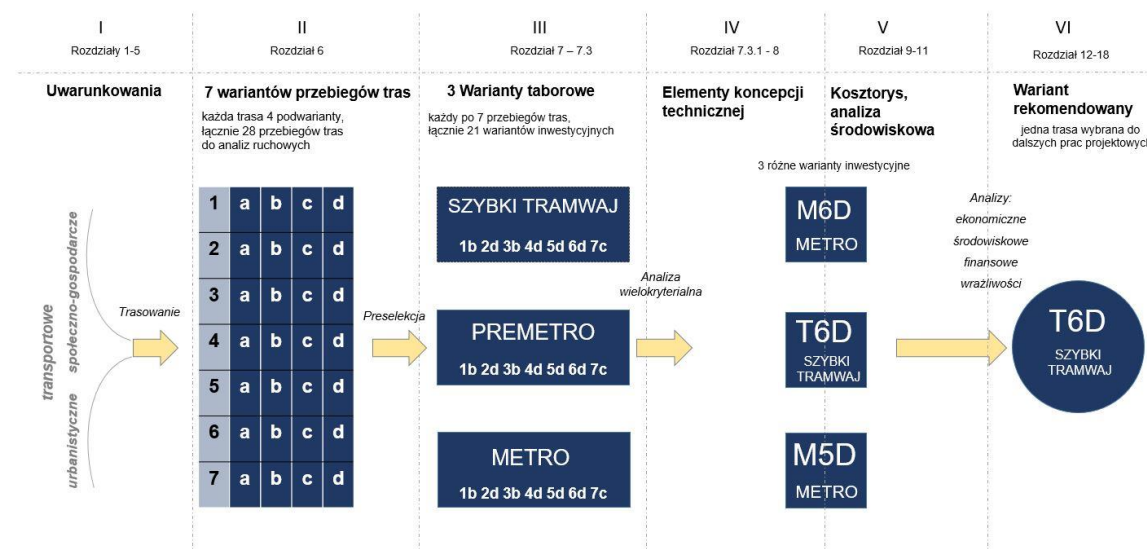
Źródło: Opracowanie własne

Z powyższego zestawienia wynika, iż wariantem najkorzystniejszym ze społecznego punktu widzenia jest wariant budowy tramwaju T6D, gdyż wskaźnik wewnętrznej ekonomicznej stopy zwrotu jest najwyższy, co oznacza, że poniesione nakłady inwestycyjne pozwalają osiągnąć największe korzyści społeczne.

Z analiz zdolności dodatkowego zaciągania długu i jego obsługi przez GMK oraz analizy WPF wynika, iż możliwym do sfinansowania przez GMK (pod warunkiem uzyskaniu dofinansowania bezzwrotnego na poziomie min. 85% i realizacją Projektu w formule PPP) jest wariant szybkiego bezkolizyjnego tramwaju T6D.

Jednocześnie z analizy ryzyk wynika, że brak odpowiednich źródeł finansowania Projektu stanowi najpoważniejsze ryzyko dotyczące Projektu. Obecnie nie są znane założenia dotyczące perspektywy finansowej na lata 2028-2034, wobec czego nie można ocenić poziomu prawdopodobieństwa uzyskania dotacji na założonym poziomie.

Rysunek 4 Wskazanie wariantu rekomendowanego



Źródło: Opracowanie własne

17.4 Wyniki raportu KPSiT PK w kontekście wariantu rekomendowanego w ramach SW

Z opracowanego w ramach etapu V niniejszego SW dokumentu pn. „Analiza i ocena efektywności środków transportu szynowego dla wybranych wariantów inwestycyjnych”, Politechnika Krakowska Instytut Pojazdów Szynowych (dalej raport IPSzPK), wynika rekomendacja dla realizacji projektu w jednym z wariantów metra.

W ramach raportu IPSzPK poddano analizie efektywności wszystkie trzy warianty realizacji przedmiotowego projektu. W tym celu zastosowano opracowaną w Instytucie Pojazdów Szynowych Politechniki Krakowskiej metodę kalkulacji LCC, opartą na zaleceniach europejskiej normy PN-EN 60300-3-3:2017-07 Zarządzanie niezawodnością. Przewodnik zastosowań – Szacowanie Kosztu Cyklu Życia.

Analizując otrzymane wyniki stwierdzono, że różnica w kosztach LCC pomiędzy dwoma wariantami metra jest niewielka: 11,0 mln zł na korzyść wariantu Metro 5. Jak podają autorzy, wynika to przede wszystkim z różnych harmonogramów dostaw dla etapowej realizacji inwestycji.

Należy jednak zwrócić uwagę, że **analiza LCC obejmowała wyłącznie aspekty dotyczące zakupu i eksploatacji taboru**, z pominięciem pozostałych niezbędnych nakładów (np. związanych z budową i utrzymaniem infrastruktury). Jest to znacząca różnica w stosunku do wyników analizy ekonomicznej przedstawionej w ramach niniejszego opracowania, gdzie nie tylko uwzględniono w całości kwestie finansowe, ale przede wszystkim zmonetyzowano koszty i korzyści społeczne, co pozwoliło na oszacowanie efektywności projektu w ujęciu globalnym. Oznacza to, że analiza społeczno-ekonomiczna, w której otrzymany wynik wartości bieżącej projektu (ENPV) przemawia za realizacją wariantu T6D, zawiera kalkulację całego zakresu związanego z realizacją i oddaniem do eksploatacji nowej jakości bezkolizyjnego transportu szynowego w Krakowie. Stąd wniosek, że przedstawiona rekomendacja nie stoi w sprzeczności z rekomendacją raportu IPSzPK z uwagi na swój szerszy charakter w porównaniu do wyłącznie taborowego podejścia zastosowanego przez Politechnikę Krakowską.