

12. Analiza ryzyka i analiza wrażliwości

Ocena ryzyka realizacji Projektu ma na celu oszacowanie trwałości finansowej inwestycji. Ocena składa się z trzech następujących etapów:

- analiza wrażliwości, obrazująca wpływ poszczególnych zmiennych na skumulowane saldo środków pieniężnych w przedsiębiorstwie beneficjenta;
- identyfikacja zmiennych krytycznych, tj. mających największy wpływ na wskaźniki efektywności finansowej Projektu;
- analiza czynników ryzyka.

12.1. Analiza wrażliwości

W analizie wrażliwości wzięto pod uwagę główne czynniki, które mogą niekorzystnie wpłynąć na realizację przedsięwzięcia. Dla oszacowania wrażliwości Projektu na te zmienne przyjęto następujące założenia:

- analiza obejmuje okres do 2018 r.; jest to czas, w którym istnieje największe prawdopodobieństwo wystąpienia negatywnych następstw Projektu;
- zakłada się niekorzystną zmianę danego czynnika;
- bada się wpływ zmiany danego czynnika na **skumulowane saldo środków pieniężnych w przedsiębiorstwie beneficjenta**.

Analiza wrażliwości została przeprowadzona dla każdej z wybranych zmiennych z osobna przy założeniu, że pozostałe czynniki nie ulegają zmianie.

Analiza została przeprowadzona dla dwóch scenariuszy makroekonomicznych – podstawowego i pesymistycznego. W obydwu scenariuszach założono parametry wskazane w Wytocznych Ministerstwa Rozwoju Regionalnego.

12.1.1. Ryzyko 10% spadku popytu

Przyczyny odchylenia od prognozy wolumenu ścieków mogą być różne, począwszy od spadku popytu jednostkowego po mniejszą liczbę przyłączy odbiorców do nowej sieci kanalizacyjnej. W odniesieniu do PIM Sp. z o.o. niższy wolumen ścieków może skutkować koniecznością wzrostu ceny ścieków, co z kolei ma potencjalnie negatywny wpływ na poziom popytu jednostkowego. Wzrost ceny wynikałby z faktu, że większość kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwa wodno-kanalizacyjne ma charakter stały lub przeważająco stały. Wzrost cen może spowodować wzrost należności wątpliwych, w efekcie czego może nastąpić spadek salda środków pieniężnych.

12.1.2. Ryzyko 10% spadku taryf

Odchylenie od prognozy taryf może uszczuplić saldo środków pieniężnych w Spółce. Z drugiej strony władze lokalne nie mogą odrzucić właściwie uzasadnionego przez operatora wniosku taryfowego, dlatego prawdopodobieństwo 10% różnicy pomiędzy kosztem jednostkowym i ceną na niekorzyść ceny należy uznać za niewielkie.

12.1.3. Ryzyko 10% przekroczenia kosztów robót budowlano-montażowych

Wskutek różnego rodzaju zdarzeń (zmiany przepisów, zmiany cen materiałów budowlanych, maszyn i urządzeń) zwiększeniu mogą ulec wydatki inwestycyjne zaplanowane w ramach przedsięwzięcia. Ryzyko z tym związane jest znaczące, ponieważ niedobory środków będą finansowane przez beneficjenta.

PIM Sp. z o.o. ponosi ryzyko niedoszacowania programu inwestycyjnego, ale również ryzyko pojawienia się wydatków, które nie zostały zidentyfikowane na etapie formułowania założeń przedsięwzięcia.

Czynniki ograniczające ryzyko w tym zakresie:

- ostrożna projekcja wartości nakładów inwestycyjnych;
- rezerwa na wydatki nieprzewidziane, na poziomie 10% wyceny robót budowlano-montażowych.

Realizacja takiego scenariusza znacząco pogorszyłaby płynność Spółki. Niedobór środków pieniężnych musiałby zostać pokryty przez wzrost opłat lub podwyższenie kapitału zakładowego.

12.1.4. Ryzyko 10% wzrostu wynagrodzeń

Konsekwencją wzrostu wydatków na wynagrodzenia będzie wzrost cen, który jednak może spowodować spadek popytu jednostkowego, spadek wolumenu ścieków, wzrost należności wątpliwych, a ostatecznie - pogorszenie stanu gotówki w przedsiębiorstwie.

12.1.5. Ryzyko 10% spadku wartości grantu

Kurs euro zastosowany w Projekcie wynosi 4,3132. Rzeczywisty kurs euro w 2011 r. plasuje się natomiast w granicach 4,0000. Dla bieżącego okresu programowania Beneficjent nie przyjmuje na siebie ryzyka kursowego, jako że jest ono ponoszone przez rząd polski. Stąd też Beneficjent nie będzie musiał tworzyć rezerwy na straty wynikające z kursu wymiany.

12.1.6. Podsumowanie

W tabelach poniżej zaprezentowano wpływ poszczególnych odchyleń na parametr badany w postaci salda skumulowanego środków pieniężnych w Spółce.

Tabela 12.1a. Czynniki ryzyka – podstawowy scenariusz makroekonomiczny

Wyszczególnienie	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wariant podstawowy	3 201	3 357	3 054	5 742	10 880	13 778	13 381	12 492	12 067	12 046
10% spadek popytu	3 201	3 357	2 779	5 201	9 928	12 860	12 498	11 635	11 235	11 240
10% spadek taryf	3 201	3 357	3 054	5 350	9 899	12 809	12 424	11 538	11 116	11 097
10% przekroczenie kosztów inwestycyjnych	3 201	3 357	3 054	5 865	11 268	14 355	12 598	10 174	8 274	6 837
10% wzrost wynagrodzeń	3 201	3 357	2 856	5 424	10 423	13 265	12 808	11 856	11 367	11 281
10% spadek wartości grantu	3 201	3 357	3 054	5 744	10 895	13 852	5 104	3 613	2 608	2 025

Źródło: analiza własna

Tabela 12.1b. Czynniki ryzyka – pesymistyczny scenariusz makroekonomiczny

Wyszczególnienie	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wariant podstawowy	3 201	3 357	3 107	5 824	10 977	13 867	14 589	14 721	15 291	16 238
10% spadek popytu	3 201	3 357	2 833	5 285	10 030	12 952	13 708	13 864	14 459	15 430
10% spadek taryf	3 201	3 357	3 107	5 436	10 005	12 905	13 639	13 773	14 344	15 292
10% przekroczenie kosztów inwestycyjnych	3 201	3 357	3 107	5 947	11 364	14 440	13 789	12 372	11 454	10 973
10% wzrost wynagrodzeń	3 201	3 357	2 910	5 508	10 523	13 357	14 021	14 092	14 599	15 482
10% spadek wartości grantu	3 201	3 357	3 107	5 826	10 993	13 946	13 512	12 240	11 443	11 057

Źródło: analiza własna

12.2. Zmienne krytyczne

Przyjęto, że dany czynnik ryzyka jest zmienną krytyczną w przypadku, gdy jego 1% zmiana w podstawowym scenariuszu makroekonomicznym spowoduje zmianę wskaźnika efektywności finansowej lub ekonomicznej przedsięwzięcia o więcej niż 5%. Poniżej przeprowadzono analizę poszczególnych zmiennych.

12.2.1. Spadek wolumenu wody i ścieków

Spadek wolumenu wody i ścieków o 1% poniżej poziomu prognozowanego powoduje następujące zmiany wskaźników efektywności:

Tabela 12.2a. Wrażliwość wskaźników efektywności na spadek wolumenu wody i ścieków – podstawowy scenariusz makroekonomiczny

Wskaźnik	Wartość przy założeniu 1% zmiany parametru - A	Wartość w wariancie podstawowym - B	Zmiana (A-B)	% zmiany
FNPV/C bez grantu	-102 155	-101 011	-1 144	-1,13%
FRR/C bez grantu	-0,72%	-0,62%	-0,11%	-17,10%
FNPV/C z grantem	-7 248	-6 103	-1 144	-18,75%
FRR/C z grantem	6,67%	6,88%	-0,21%	-3,02%
ENPV	20 274	18 860	1 414	7,50%
ERR	13,70%	13,34%	0,35%	2,66%

Źródło: własne

Tabela 12.2b. Wrażliwość wskaźników efektywności na spadek wolumenu wody i ścieków – pesymistyczny scenariusz makroekonomiczny

Wskaźnik	Wartość przy założeniu 1% zmiany parametru - A	Wartość w wariancie podstawowym - B	Zmiana (A-B)	% zmiany
FNPV/C bez grantu	-109 974	-108 933	-1 041	-0,96%
FRR/C bez grantu	-1,41%	-1,31%	-0,10%	-7,37%
FNPV/C z grantem	-7 628	-6 587	-1 042	-15,82%
FRR/C z grantem	6,45%	6,66%	-0,21%	-3,12%
ENPV	28 522	27 240	1 281	4,70%
ERR	15,49%	15,22%	0,26%	1,74%

Źródło: własne

12.2.2. Spadek ceny wody i ścieków

Spadek ceny wody i ścieków o 1% powoduje następujące zmiany wskaźników efektywności:

Tabela 12.3a. Wrażliwość wskaźników efektywności na spadek ceny wody i ścieków – podstawowy scenariusz makroekonomiczny

Wskaźnik	Wartość przy założeniu 1% zmiany parametru - A	Wartość w wariancie podstawowym - B	Zmiana (A-B)	% zmiany
FNPV/C bez grantu	-102 265	-101 011	-1 253	-1,24%
FRR/C bez grantu	-0,73%	-0,62%	-0,12%	-18,80%

FNPV/C z grantem	-7 357	-6 103	-1 254	-20,55%
FRR/C z grantem	6,65%	6,88%	-0,23%	-3,31%
ENPV	20 397	18 860	1 537	8,15%
ERR	13,73%	13,34%	0,39%	2,89%

Źródło: własne

Tabela 12.3b. Wrażliwość wskaźników efektywności na spadek ceny wody i ścieków – pesymistyczny scenariusz makroekonomiczny

Wskaźnik	Wartość przy założeniu 1% zmiany parametru - A	Wartość w wariancie podstawowym - B	Zmiana (A-B)	% zmiany
FNPV/C bez grantu	-110 084	-108 933	-1 151	-1,06%
FRR/C bez grantu	-1,42%	-1,31%	-0,11%	-8,17%
FNPV/C z grantem	-7 739	-6 587	-1 152	-17,49%
FRR/C z grantem	6,43%	6,66%	-0,23%	-3,45%
ENPV	28 647	27 240	1 406	5,16%
ERR	15,51%	15,22%	0,29%	1,91%

Źródło: własne

12.2.3. Przekroczenie wartości robót budowlano-montażowych

Wzrost nakładów na roboty budowlano-montażowe o 1% powoduje następujące zmiany wskaźników efektywności:

Tabela 12.4a. Wrażliwość wskaźników efektywności na wzrost wartości robót budowlano-montażowych – podstawowy scenariusz makroekonomiczny

Wskaźnik	Wartość przy założeniu 1% zmiany parametru - A	Wartość w wariancie podstawowym - B	Zmiana (A-B)	% zmiany
FNPV/C bez grantu	-102 430	-101 011	-1 418	-1,40%
FRR/C bez grantu	-0,66%	-0,62%	-0,05%	-7,62%
FNPV/C z grantem	-7 522	-6 103	-1 419	-23,25%
FRR/C z grantem	6,65%	6,88%	-0,23%	-3,36%
ENPV	18 033	18 860	-826	-4,38%
ERR	12,86%	13,34%	-0,48%	-3,63%

Źródło: własne

Tabela 12.4b. Wrażliwość wskaźników efektywności na wzrost wartości robót budowlano-montażowych – pesymistyczny scenariusz makroekonomiczny

Wskaźnik	Wartość przy założeniu 1% zmiany parametru - A	Wartość w wariancie podstawowym - B	Zmiana (A-B)	% zmiany
FNPV/C bez grantu	-110 350	-108 933	-1 418	-1,30%
FRR/C bez grantu	-1,35%	-1,31%	-0,04%	-3,13%
FNPV/C z grantem	-8 005	-6 587	-1 418	-21,53%
FRR/C z grantem	6,41%	6,66%	-0,25%	-3,73%
ENPV	26 409	27 240	-831	-3,05%
ERR	14,76%	15,22%	-0,46%	-3,03%

Źródło: własne

12.2.4. Wzrost kosztów wynagrodzeń

Wzrost kosztów wynagrodzeń o 1% powoduje następujące zmiany wskaźników efektywności:

Tabela 12.5a. Wrażliwość wskaźników efektywności na wzrost wynagrodzeń – podstawowy scenariusz makroekonomiczny

Wskaźnik	Wartość przy założeniu 1% zmiany parametru - A	Wartość w wariancie podstawowym - B	Zmiana (A-B)	% zmiany
FNPV/C bez grantu	-101 144	-101 011	-133	-0,13%
FRR/C bez grantu	-0,63%	-0,62%	-0,01%	-1,78%
FNPV/C z grantem	-6 236	-6 103	-133	-2,18%
FRR/C z grantem	6,86%	6,88%	-0,02%	-0,35%
ENPV	18 777	18 860	-83	-0,44%
ERR	13,31%	13,34%	-0,03%	-0,24%

Źródło: własne

Tabela 12.5b. Wrażliwość wskaźników efektywności na wzrost wynagrodzeń – pesymistyczny scenariusz makroekonomiczny

Wskaźnik	Wartość przy założeniu 1% zmiany parametru - A	Wartość w wariancie podstawowym - B	Zmiana (A-B)	% zmiany
FNPV/C bez grantu	-109 062	-108 933	-129	-0,12%
FRR/C bez grantu	-1,32%	-1,31%	-0,01%	-0,80%
FNPV/C z grantem	-6 716	-6 587	-129	-1,96%
FRR/C z grantem	6,64%	6,66%	-0,03%	-0,38%
ENPV	27 158	27 240	-83	-0,30%
ERR	15,19%	15,22%	-0,03%	-0,19%

Źródło: własne

12.2.5. Spadek stopy grantu

Spadek stopy grantu o 1% powoduje następujące zmiany wskaźników efektywności:

Tabela 12.6a. Wrażliwość wskaźników efektywności na spadek grantu - podstawowy scenariusz makroekonomiczny

Wskaźnik	Wartość przy założeniu 1% zmiany parametru - A	Wartość w wariancie podstawowym - B	Zmiana (A-B)	% zmiany
FNPV/C bez grantu	-101 019	-101 011	-8	-0,01%
FRR/C bez grantu	-0,63%	-0,62%	-0,01%	-0,07%
FNPV/C z grantem	-6 239	-6 103	-136	-2,23%
FRR/C z grantem	6,86%	6,88%	-0,02%	-0,29%
ENPV	18 890	18 860	30	0,16%
ERR	13,35%	13,34%	0,01%	0,06%

Źródło: własne

Tabela 12.6b. Wrażliwość wskaźników efektywności na spadek grantu pesymistyczny scenariusz makroekonomiczny

Wskaźnik	Wartość przy założeniu 1% zmiany parametru - A	Wartość w wariancie podstawowym - B	Zmiana (A-B)	% zmiany
FNPV/C bez grantu	-108 942	-108 933	-9	-0,01%
FRR/C bez grantu	-1,31%	-1,31%	0,00%	-0,05%
FNPV/C z grantem	-7 619	-6 587	-1 033	-15,68%
FRR/C z grantem	6,48%	6,66%	-0,18%	-2,75%
ENPV	27 276	27 240	36	0,13%
ERR	15,23%	15,22%	0,01%	0,05%

Źródło: własne

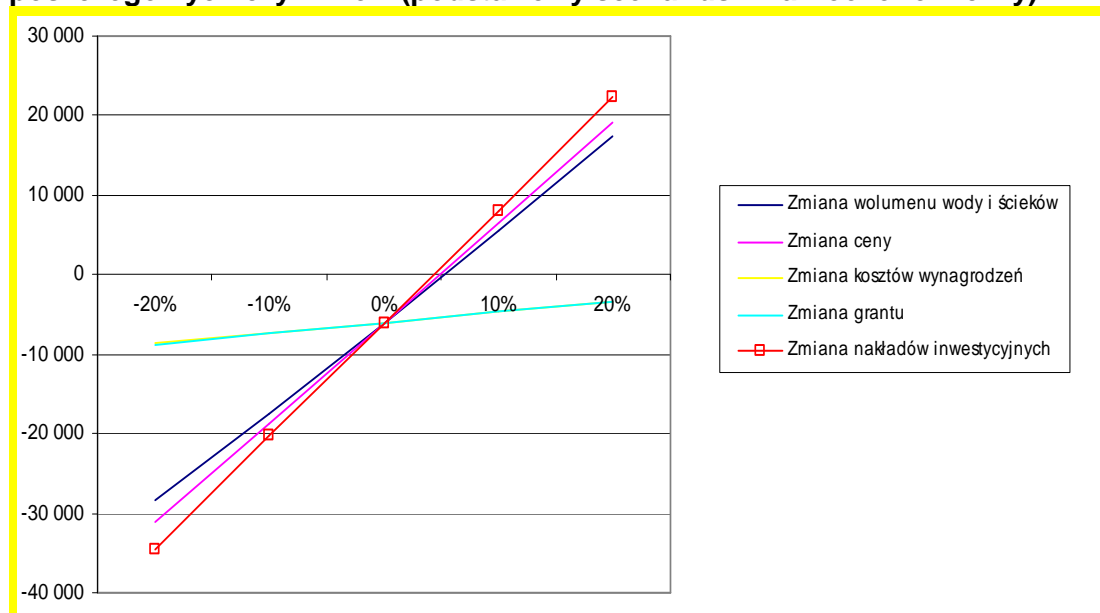
12.2.6. Podsumowanie

Na podstawie zmian wskaźnika FNPV/C (z grantem) zidentyfikowano następujące zmienne krytyczne:

- spadek ceny wody i ścieków;
- spadek grantu;
- spadek wolumenu wody i ścieków;
- wzrost wartości robót budowlano-montażowych.

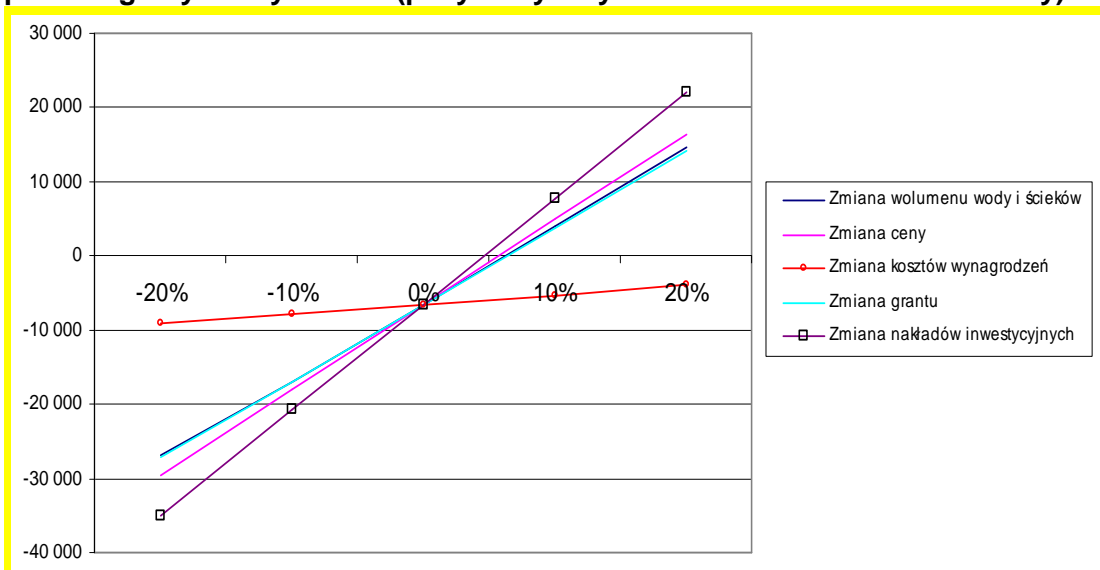
Intensywność wpływu poszczególnych zmiennych na wskaźnik efektywności FNPV/C (z grantem) obrazują poniższe schematy.

Rysunek 12.1. Wrażliwość wskaźnika FNPV/C (z grantem) na zmiany poszczególnych czynników (podstawowy scenariusz makroekonomiczny)



Źródło: własne

Rysunek 12.1. Wrażliwość wskaźnika FNPV/C (z grantem) na zmiany poszczególnych czynników (pesymistyczny scenariusz makroekonomiczny)



Źródło: własne

12.3. Analiza czynników ryzyka

Z powodu braku wiedzy na temat typów rozkładów prawdopodobieństwa różnych czynników ryzyka i parametrów tych rozkładów (tj. średnia, odchylenie standardowe) poniżej przeprowadzono jakościową ocenę w ramach trzech grup czynników ryzyka.

12.3.1. Ryzyka ekonomiczno-finansowe

Poniżej przedstawiono ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia danego ryzyka poprzez przypisanie do niego jednej z trzech kategorii prawdopodobieństwa: niskiego, średniego, wysokiego.

Tabela 12.7. Ryzyka ekonomiczno-finansowe - ocena

Lp.	Rodzaj ryzyka	Prawdo- podobieństwo	Komentarz
1.	10% spadek popytu	Średnie	Spadek wolumenu ścieków poniżej prognozowanego jest mało prawdopodobny. Lokalna społeczność w rejonach, w których przewidziano inwestycje, oczekuje na Projekt, a taryfy na tym terenie kształtować się będą poniżej kosztów utrzymania wybudowanych obiektów (koszty generowane przez Projekt rozłożą się na wszystkich klientów operatora). Dlatego uzasadnione wydaje się twierdzenie, że Projekt nie spowoduje odchylenia globalnego popytu w stopniu zagrażającym płynności beneficjenta (w projekcji uwzględniono elastyczność cenową popytu na poziomie (-0,15)).
2.	10% spadek taryf	Niskie	Cena wody i ścieków będzie każdorazowo proponowana przez operatora, a następnie zatwierdzana przez Radę Miasta. Miasto jest większościowym

			właścicielem Spółki. Cena proponowana w taryfie będzie szacowana według obowiązujących przepisów prawa. Dlatego mało prawdopodobne jest, aby miasto odrzuciło prawidłowo skalkulowaną taryfę na wodę i ścieki.
3.	10% przekroczenie kosztów inwestycyjnych	Średnie	Jest to główne ryzyko dla beneficjentów wynikające ze wzrostu cen większości materiałów budowlanych i siły roboczej, co jest szczególnie ważne, biorąc pod uwagę upływ czasu pomiędzy oszacowaniem wartości Projektu, a jego wdrożeniem. Wyższe koszty inwestycyjne i stała kwota z decyzji (kwota grantu) mogą spowodować, że Projekt nie będzie wykonalny bez pozyskania dodatkowego finansowania z zewnątrz. Stąd w budżecie inwestycji zawarta jest rezerwa na ten cel na poziomie 10% szacowanej wartości robót budowlano-montażowych. Rezerwa ta jest kosztem kwalifikowanym.
4.	10% wzrost wynagrodzeń	Niskie	Czynnik ten jest mało prawdopodobny w związku ze znacznym przerostem zatrudnienia w sektorze i ograniczoną skłonnością pracowników przedsiębiorstw użyteczności publicznej do zmian. Zatrudnienie w służbach komunalnych jest cenione ze względu na stabilizację i komfort. Finansowe wynagrodzenie nie stanowi jedynej przyczyny wykonywania takiego zatrudnienia. Stąd więc ryzyko nieprzewidywalnego wzrostu wydatków na wynagrodzenia jest bardzo ograniczone. Jeśli nastąpi, nie powinno stanowić istotnego zagrożenia dla Spółki.
5.	10% spadek wartości grantu	Średnie	Kwota grantu ustalana jest w euro, podczas gdy wydatki ponoszone są w złotych. Dla bieżącego okresu programowania Beneficjent nie przyjmuje na siebie ryzyka kursowego, jako że jest ono ponoszone przez rząd polski. Stąd też Beneficjent nie będzie musiał tworzyć rezerwy na straty wynikające z kursu wymiany.

Źródło: analiza własna

12.3.2. Ryzyka formalno-instytucjonalne

Poniżej przedstawiono ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia danego ryzyka poprzez przypisanie do niego jednej z trzech kategorii prawdopodobieństwa: niskiego, średniego, wysokiego.

Tabela 12.8. Ryzyka formalno-instytucjonalne - ocena

Lp.	Rodzaj ryzyka	Prawdo-podobieństwo	Komentarzy
1.	Brak dotacji	Niskie	Brak dotacji spowodowałby rozłożenie inwestycji w czasie. Projekt jest jednak zaawansowany w realizacji. Spółka jest przygotowana do jego wdrożenia.
2.	Przedłużenie procedur wyłaniania wykonawców w przetargach	Niskie	Beneficjent posiada duże doświadczenie w zakresie wyboru wykonawców w przetargach.
3.	Ryzyko braku dostępu do terenów	Niskie	Brak istotnego ryzyka w tym zakresie. W budżecie przedsięwzięcia uwzględniono środki na wykupy i odszkodowania.
4.	Protesty społeczne	Niskie	Projekt ma korzystny wpływ na środowisko. Akcja informacyjna zminimalizuje ryzyko wystąpienia protestów społecznych.

Źródło: analiza własna

12.3.3. Ryzyka ekologiczno-techniczne

Poniżej przedstawiono ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia danego ryzyka poprzez przypisanie do niego jednej z trzech kategorii prawdopodobieństwa: niskiego, średniego, wysokiego.

Tabela 12.9. Ryzyka ekologiczno-techniczne - ocena

Lp.	Rodzaj ryzyka	Prawdo-podobieństwo	Komentarz
1.	Opóźnienia w realizacji robot	Niskie	Przedsięwzięcie opiera się na zastosowaniu sprawdzonych rozwiązań technicznych i materiałów budowlanych.
2.	Negatywny wpływ na środowisko	Niskie	Przedsięwzięcie dotyczy zadań inwestycyjnych charakteryzujących się małym oddziaływaniem na środowisko, ograniczonym generalnie do okresu realizacji prac budowlanych.

Źródło: analiza własna

12.4. Działania w celu minimalizacji zidentyfikowanych ryzyk

Najważniejsze ryzyko finansowe przedsięwzięcia dotyczy wzrostu nakładów inwestycyjnych ponad planowane w ramach przedsięwzięcia.

Ryzyka formalno-instytucjonalne ogranicza doświadczenie Spółki w zakresie przygotowania i realizacji procesu inwestycyjnego.

Minimalizacji ryzyk o charakterze technicznym powinno służyć właściwe przeprowadzenie przetargów wykonawczych i wybór podmiotów z doświadczeniem w realizacji wskazanych zadań.