



# Niebieska księga

Nowe wydanie 2014-2020

Wrzesień 2015

Sektor kolejowy

Infrastruktura kolejowa

# Spis treści

|  |    |
|--|----|
| Wprowadzenie.....  | 4  |
| Cel podręcznika .....  | 4  |
| Tło przygotowania podręcznika.....   | 4  |
| Zakres podręcznika .....   | 5  |
| Zawartość analizy kosztów i korzyści oraz jej struktura .....                                  | 8  |
| 1. Faza I – Identyfikacja wariantów i przygotowanie danych wejściowych .....                   | 9  |
| 1.1 Podsumowanie wcześniejszych analiz projektu .....  | 9  |
| 1.2 Cele projektu .....  | 9  |
| 1.3 Przedstawienie wariantów inwestycyjnych .....  | 11 |
| 1.4 Definicja wariantu bezinwestycyjnego (bez realizacji projektu).....                        | 13 |
| 1.5 Określenie okresu odniesienia projektu .....   | 13 |
| 1.6 Przygotowanie makroekonomicznych danych wejściowych .....                                  | 14 |
| 1.7 Przygotowanie ramowych danych wejściowych z zakresu transportu.....                        | 15 |
| 1.8 Prognozy ruchu .....   | 15 |
| 1.8.1 Założenia do prognoz natężenia ruchu .....   | 16 |
| 1.8.2 Stan istniejący .....  | 16 |
| 1.8.3 Struktura czasowa prognoz ruchu .....  | 17 |
| 1.8.4 Analizowany obszar i poziom dokładności analizy .....                                    | 17 |
| 1.8.5 Zmiany oferty przewozowej wynikające z innych projektów .....                            | 18 |
| 1.8.6 Czynniki wpływające na popyt na przewozy .....   | 18 |
| 1.8.7 Dane wyjściowe (wynikowe) prognoz ruchu .....  | 19 |
| 1.9 Nakłady inwestycyjne oraz koszty utrzymania i eksploatacji .....                           | 20 |
| 1.9.1 Nakłady inwestycyjne .....   | 20 |
| 1.9.2 Koszty utrzymania i eksploatacji .....   | 22 |
| 2. Faza II: Analiza ekonomiczna .....  | 24 |
| 2.1 Kategorie kosztów i korzyści ekonomicznych .....   | 25 |
| 2.1.1 Oszczędności w czasie podróży dla istniejących pasażerów pociągów .....                  | 27 |
| 2.1.2 Oszczędności w czasie podróży dla pasażerów przejętych z innych środków transportu ..... | 28 |
| 2.1.3 Oszczędności czasu dla pasażerów wygenerowanych (ruch wzbudzony) .....                   | 28 |
| 2.1.4 Oszczędności czasu w transporcie towarów.....  | 28 |
| 2.1.5 Oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów.....                                       | 29 |
| 2.1.6 Oszczędności w kosztach eksploatacji taboru kolejowego .....                             | 30 |
| 2.1.7 Oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów ciężarowych .....                          | 30 |
| 2.1.8 Oszczędności w kosztach wypadków .....   | 30 |
| 2.1.9 Oszczędności w kosztach zanieczyszczenia środowiska .....                                | 31 |
| 2.1.10 Koszty zmian klimatycznych .....  | 31 |
| 2.2 Założenia analizy ekonomicznej .....   | 33 |
| 2.3 Ekonomiczna wartość rezydualna (ERV) .....   | 33 |
| 2.4 Etapy analizy społeczno-ekonomicznej .....   | 34 |
| 2.4.1 Korekta cen rynkowych na ceny ekonomiczne .....  | 34 |
| 2.5 Obliczanie korzyści ekonomicznych netto projektu .....                                     | 35 |
| 2.6 Obliczanie wskaźników efektywności ekonomicznej i interpretacja wyników .....              | 37 |
| 3. Faza III: Analiza finansowa .....   | 39 |
| 3.1 Cele analizy finansowej.....   | 39 |
| 3.2 Etapy analizy finansowej .....   | 39 |
| 3.2.1 Określenie założeń dla analizy finansowej.....   | 39 |
| 3.2.2 Określenie przepływów finansowych projektu w całym okresie analizy projektu .....        | 41 |
| 3.2.2.1 Przychody.....   | 41 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.2.2.2 | Nakłady inwestycyjne .....   | 42 |
| 3.2.2.3 | Koszty utrzymania i eksploatacji .....                                     | 42 |
| 3.2.2.4 | Finansowa wartość rezydualna (FRV) .....                                   | 42 |
| 3.2.2.5 | Pozostałe przepływy .....  | 42 |
| 3.2.3   | Określenie wysokości wkładu finansowego z funduszy UE .....                | 43 |
| 3.2.4   | Obliczenie wskaźników finansowych .....                                    | 45 |
| 3.2.5   | Weryfikacja trwałości finansowej projektu i stabilności Beneficjenta.....  | 46 |
| 4.      | Faza IV: Analiza wrażliwości i ryzyka projektu .....                       | 49 |
| 4.1     | Analiza wrażliwości i analiza scenariuszowa .....                          | 49 |
| 4.2     | Analiza ryzyka .....   | 50 |
| 4.2.1   | Identyfikacja ryzyka .....   | 51 |
| 4.2.2   | Analiza jakościowa ryzyka .....  | 52 |
| 4.2.3   | Działania zaradcze.....  | 53 |
| 4.2.4   | Monitorowanie ryzyka .....   | 54 |
| 4.2.5   | Analiza ilościowa ryzyka - na bazie prawdopodobieństwa (opcjonalnie) ..... | 54 |
| 4.3     | Prezentacja wyników oceny ryzyka (założenia) .....                         | 55 |
|         | Definicje i akronimy .....   | 57 |
|         | Załącznik A: Jednostkowe koszty ekonomiczne i finansowe .....              | 59 |
| 1.      | Ogólne uwarunkowania.....  | 59 |
| 2.      | Trendy wzrostu PKB .....   | 60 |
| 3.      | Koszty czasu użytkowników infrastruktury drogowej .....                    | 61 |
| 4.      | Koszty eksploatacji pojazdów .....   | 62 |
| 5.      | Koszty wypadków drogowych .....  | 64 |
| 6.      | Koszty zanieczyszczeń środowiska .....                                     | 65 |
| 7.      | Koszty zmian klimatycznych.....  | 67 |
| 8.      | Koszty (wartość) czasu w transporcie towarów .....                         | 69 |
|         | Załącznik R: Dane wsadowe do analizy ilościowej ryzyka .....               | 71 |
|         | Załącznik T: Tabele wyjściowe dla analiz ruchu .....                       | 72 |
|         | Prognozy ruchu .....   | 72 |
|         | Dane do analizy finansowej .....   | 75 |
|         | Dane do analizy ekonomicznej .....   | 76 |
|         | Załącznik W: Kalkulacja wskaźników finansowych .....                       | 79 |

# Wprowadzenie

## Cel podręcznika

Celem niniejszego podręcznika jest zaprezentowanie metody przeprowadzania analizy kosztów i korzyści (AKK, z ang. Cost-Benefit Analysis – CBA) dla projektów inwestycyjnych w infrastrukturze transportu kolejowego w Polsce, które ubiegają się o pomoc finansową z funduszy Unii Europejskiej.

Podręcznik ma za zadanie wspomóc przygotowanie we właściwym zakresie analizy kosztów i korzyści dla projektów infrastruktury kolejowej liniowej i punktowej. Podręcznik jest uzupełnieniem wytycznych Komisji Europejskiej oraz wytycznych krajowych w zakresie przygotowania AKK, i jest ich uszczegółowieniem w odniesieniu do sektora infrastruktury transportu kolejowego. W przypadku ewentualnych zmian w europejskich lub krajowych wytycznych, niektóre zapisy niniejszej Niebieskiej Księgi mogą ulec dezaktualizacji i w tych aspektach wytyczne europejskie i krajowe będą wiążące.

Celem Niebieskiej Księgi jest określenie zasad i założeń oraz spójnego podejścia do analiz kosztów i korzyści w celu zapewnienia porównywalności i spójności w ramach sektora transportu a także pomocy przy przygotowywaniu analiz przez beneficjentów. Tym niemniej, żaden przewodnik po analizie kosztów i korzyści nie zawiera wytycznych na wszystkie okoliczności, jakie mogą być przedmiotem analizy.

Techniki przedstawione w tym podręczniku, przy ich prawidłowym stosowaniu, pomogą w wyborze optymalnego rozwiązania, które dostarczy społeczno-ekonomicznych korzyści przy zapewnieniu najbardziej efektywnego sposobu wykorzystania środków publicznych.

Pomimo swojego szczegółowego charakteru, niniejsze opracowanie nie jest podręcznikiem akademickim prezentującym z uzasadnieniem stosowanie pewnych metod. Zakłada się, że podmioty i osoby przygotowujące analizy kosztów i korzyści w oparciu o niniejszy podręcznik posiadają wiedzę teoretyczną, przygotowanie merytoryczne i doświadczenie w tym zakresie.

Zaleca się stosowanie podstawowych zasad tego podręcznika do wszystkich projektów, które będą finansowane z funduszy publicznych w sektorze infrastruktury kolejowej. Proponowana metodyka jest w zamierzeniach dostosowana do wymogów wniosków o finansowanie dużych projektów transportowych składanych do Komisji Europejskiej, to znaczy projektów, dla których całkowita wartość kosztów kwalifikowanych przekracza 75 mln EUR (definicja obowiązująca dla okresu programowego 2014 - 2020). W każdym rozdziale podręcznika zaleca się dostosowanie stopnia skomplikowania analizy do wielkości i złożoności projektów tak, aby uniknąć zbędnego nakładu pracy w wypadku małych projektów.

Zakłada się, że rozpoczynając pracę z niniejszym podręcznikiem, wykonawcom analiz znane będą także wymagania właściwego programu operacyjnego oraz wytyczne sporządzania analiz kosztów i korzyści na poziomie europejskim i krajowym. Ponadto, ze względu na dużą różnorodność projektów, wskazówki przedstawione w niniejszym opracowaniu mają charakter zaleceń, a nie bezwzględnie obowiązujących reguł w każdym przypadku.

Projekty przygotowywane w oparciu o wcześniejsze edycje Niebieskiej Księgi w okresie poprzedzającym opublikowanie ostatecznej wersji niniejszego podręcznika, nie będą weryfikowane pod względem zgodności zastosowanej metodyki, kosztów jednostkowych i innych elementów opisanych w podręczniku, ale oczywiście będą podlegały merytorycznej ocenie poprawności zastosowanych rozwiązań z wymaganiami KE dla Perspektywy 2014-2020.

## Tło przygotowania podręcznika

Niniejszy podręcznik w formie zaleceń jest rekomendowany przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju (MIR), które jest Instytucją Zarządzającą dla Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ). MIR zwróciło się do JASPERS z prośbą o opracowanie aktualizacji podręcznika, który był stosowany w poprzedniej perspektywie

finansowej w celu uwzględnienia nowych regulacji KE dla perspektywy finansowej 2014–2020. W nowym wydaniu wykorzystano materiały z zaktualizowanej instrukcji AKK przygotowanej przez IBDiM dla GDDKiA („Aktualizacja Instrukcji efektywności inwestycyjnej przedsięwzięć drogowych i mostowych w zakresie cen jednostkowych oraz zmian metodycznych, wynikających z wprowadzonych, nowych regulacji prawnych w zakresie analiz ekonomicznych i finansowych dla projektów dofinansowywanych z budżetu UE”, grudzień 2012 r.)

Obecna wersja stanowi aktualizację poprzedniej edycji podręcznika opracowanej przez JASPERS w 2008 roku.

Podręcznik, w zakresie założeń oraz metodyki wykonywania AKK, jest zgodny z zasadami przedstawionymi w zaktualizowanym „Przewodniku po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych” (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Project). Niniejsze opracowanie było również przedmiotem konsultacji z Wydziałem Ewaluacji Dyrekcji Generalnej ds. Polityki Regionalnej Komisji Europejskiej w celu wykorzystania ich doświadczenia w stosowaniu tych dokumentów.

Aktualizacja pozwoliła na włączenie do treści opracowania szeregu uściśleń i uaktualnień dotyczących: (i) kosztów jednostkowych dla szerszego katalogu korzyści, (ii) metodyki szacowania kosztów wypadków, (iii) doprecyzowania kosztów związanych z wpływem na środowisko, (iv) uwarunkowań związanych z prognozowaniem ruchu, (v) metodyki analizy finansowej oraz (vi) metodyki oceny ryzyka.

Autorzy pragną podziękować PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (PKP PLK), Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA), Instytutowi Badawczemu Dróg i Mostów (IBDiM), Ministerstwu Infrastruktury i Rozwoju (MIR), CUPT (Centrum Unijnych Projektów Transportowych), Politechnice Warszawskiej i wielu innym indywidualnym ekspertom, którzy wnieśli wkład do procesu konsultacji i pomogli w dokonaniu niniejszej aktualizacji oraz wszystkim tym, którzy aktywnie przyczynili się do aktualizacji Niebieskiej Księgi.

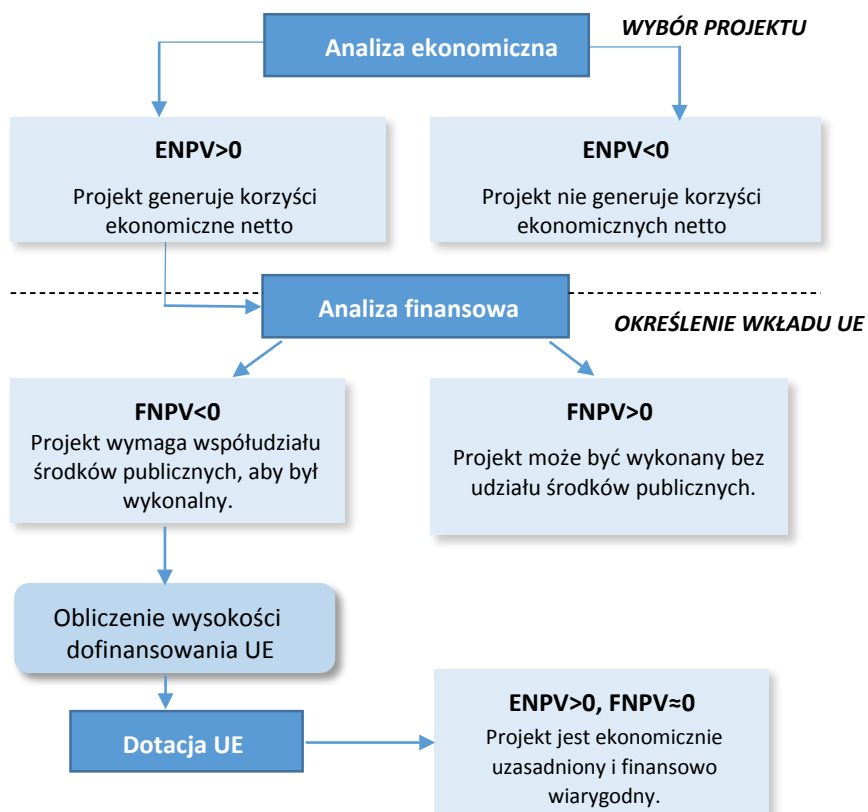
## Zakres podręcznika

Należy zaznaczyć, że zalecenia zawarte w niniejszym opracowaniu dotyczą wyłącznie analizy kosztów i korzyści, będącej jednym z wielu elementów składających się na studium wykonalności projektu. W związku z powyższym opracowanie to nie może być traktowane jako wytyczne do sporządzania innych części studium wykonalności.

Niniejszy podręcznik nie obejmuje swoim zakresem projektów dotyczących taboru kolejowego. Jednocześnie, w ramach przeprowadzania analizy ekonomicznej dla projektów infrastruktury kolejowej wykorzystuje się zakres korzyści ekonomicznych oraz metodykę w szczególności przedstawioną w podręczniku NK dla projektów drogowych.

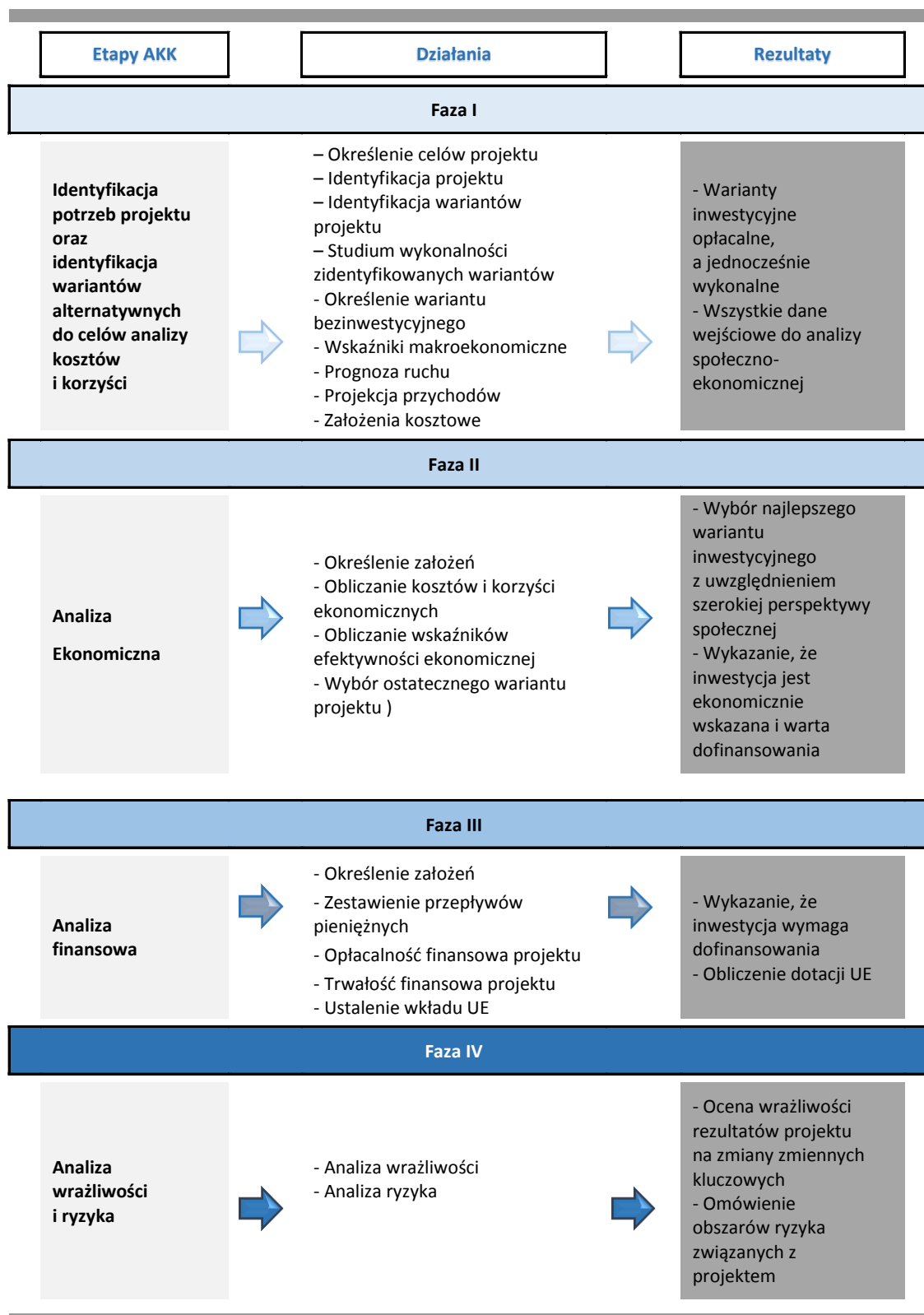
Fazy procesu identyfikacji i oceny wariantów omówione w niniejszym podręczniku przedstawiono, jako faza I i II na poniższych schematach. Faza I zawiera także podsumowanie wcześniej wykonanych analiz i prac koncepcyjnych, rozwinięcia danych wyjściowych oraz przygotowania wszystkich innych danych wejściowych niezbędnych do AKK. Fazy II - IV wyjaśniają, w jaki sposób połączyć te dane wejściowe i przeprowadzić analizę kosztów i korzyści projektu.

Rysunek 1. Schemat wykonywania analizy ekonomicznej i finansowej



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 2. Diagram analizy kosztów i korzyści z najważniejszymi działaniami i ich rezultatami



Źródło: opracowanie własne.

## Zawartość analizy kosztów i korzyści oraz jej struktura

Wynikiem pracy nad analizą kosztów i korzyści (AKK) powinien być dokument przedstawiający uzasadnienie ekonomiczne lub jego brak dla konkretnego projektu inwestycyjnego. Poniżej przedstawiono zawartość typowej Analizy Kosztów i Korzyści.

**Tabela 1. Analiza kosztów i korzyści – spis zawartości**

| Rozdział | Treść  |
|----------|--|
| Synteza  | Podsumowanie wyników AKK   |
| I        | Identyfikacja wariantów i przygotowanie danych wejściowych <ul style="list-style-type: none"><li>• Określenie celów projektu</li><li>• Identyfikacja projektu</li><li>• Tło projektu (lokalizacja, rozwój historyczny, obecny status, inne dostępne środki transportu)</li><li>• Identyfikacja wariantów projektu</li><li>• Analiza wykonalności zidentyfikowanych wariantów</li></ul> |
| II       | Analiza ekonomiczna <ul style="list-style-type: none"><li>• Określenie założeń do analizy ekonomicznej</li><li>• Konwersja cen rynkowych na ekonomiczne</li><li>• Obliczanie kosztów i korzyści ekonomicznych</li><li>• Wyszczególnienie i ocena jakościowa niekwantyfikowalnych kosztów i korzyści</li><li>• Ustalenie wskaźników efektywności ekonomicznej</li></ul>                 |
| III      | Analiza finansowa <ul style="list-style-type: none"><li>• Określenie założeń do analizy finansowej i sporządzenie prognoz finansowych dla projektu</li><li>• Ustalenie wartości wskaźników efektywności finansowej</li><li>• Ustalenie wskaźnika dofinansowania</li><li>• Weryfikacja trwałości finansowej projektu</li></ul>  |
| IV       | Analiza wrażliwości i ryzyka <ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza wrażliwości</li><li>• Analiza ryzyka</li></ul>  |

Kolejne rozdziały podręcznika zawierają szczegółową prezentację działań, które należy podjąć na każdym etapie AKK.

Załącznik A do niniejszego podręcznika zawiera zestawienie rekomendowanych wybranych jednostkowych kosztów ekonomicznych i finansowych do sporządzania AKK. Załącznik T do niniejszego podręcznika zawiera zestawienie rekomendowanych tabel wyjściowych dla analiz ruchu.



# 1. Faza I – Identyfikacja wariantów i przygotowanie danych wejściowych

## 1.1 Podsumowanie wcześniejszych analiz projektu

Przed rozpoczęciem analizy finansowej i ekonomicznej należy zebrać wszystkie dane wyjściowe z wcześniej przeprowadzonych analiz dotyczących projektu (np. wstępnych studiów wykonalności i innych prac przygotowawczych), a także przygotować szczegółowe dane wejściowe dla każdego wariantu, uwzględniając wnioski płynące z aktualnie obowiązującej strategii sektorowej właściwej dla rozwoju infrastruktury kolejowej z uwzględnieniem perspektywy międzygałęzowej. Przez strategię sektorową jest rozumiany jeden lub więcej dokumentów zatwierdzonych na szczeblu rządowym, który definiuje cele i kierunki rozwoju infrastruktury kolejowej.

Jeśli w przeszłości przedmiotem analizy były pewne zidentyfikowane warianty inwestycyjne i niektóre warianty na podstawie tej analizy odrzucono, należy streścić rezultaty wcześniejszych badań technicznych i lokalizacyjnych oraz wszelkich innych analiz leżących u podłoża wyboru danych wariantów projektu. Należy też przedstawić wymogi prawne i środowiskowe zbadane w trakcie poprzednich etapów opracowania projektu oraz wszelkie kluczowe decyzje zalecające dalszą pracę nad niektórymi wariantami lub odrzucenie innych. Jeśli decyzje te mogą być przedstawione w logiczny sposób i stanowią potwierdzenie, że dokonano najlepszego wyboru wariantów inwestycyjnych przy uwzględnieniu ograniczeń wynikających z wcześniejszych decyzji, dalsza analiza wariantów wykluczonych na podstawie tych decyzji może być zbędna.

Warto odnotować, że w procesie preselekcji różnych wariantów inwestycyjnych przed właściwą analizą kosztów i korzyści mogą być stosowane różne techniki lub narzędzia, na przykład analiza wielokryterialna lub metoda DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego) wykorzystywane do określenia rankingu wariantów inwestycyjnych w odniesieniu do założonych celów. Analiza jest przeprowadzana w odniesieniu do jasno określonych kryteriów, co pomaga oceniającym w określeniu stopnia, w którym poszczególne warianty inwestycyjne wypełniają każde z kryteriów. Celem może być uszeregowanie (ranking) wariantów wg. oczekiwanych rezultatów lub wyłonienie krótkiej listy wariantów do dalszych bardziej szczegółowych analiz. Wykorzystanie pomocniczo innych narzędzi analitycznych, jak np. analiza SWOT (Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats) pozwalająca na określenie potencjalnych korzyści i zagrożeń związanych z projektem w odniesieniu do aspektów instytucjonalnych, prawnych, technicznych, ekonomicznych i społecznych, także mogą być pomocne w określeniu argumentów wspierających wybór możliwych wariantów.

Podstawowym zalecanym kryterium wyboru wariantu inwestycyjnego dla projektu infrastruktury kolejowej jest przeprowadzenie pełnej analizy kosztów i korzyści zgodnej z niniejszym podręcznikiem. Wymienione wcześniej metody analizy wielokryterialnej, czy metody DGC, mogą być również wykorzystane tylko dla wsparcia procesów w preselekcji wariantów inwestycyjnych, lecz nie mogą zastąpić pełnej analizy AKK. Powyższe zalecenie nie ma jednakże zastosowania w przypadku uproszczonych analiz kosztów i korzyści, których zasady opracowania zostały określone w wytycznych MIIR w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód.

## 1.2 Cele projektu

Pierwotnym powodem realizacji projektu jest rozwiązanie istniejących lub przewidywanych problemów transportowych. Główne problemy są zwykle zidentyfikowane na poziomie właściwej strategii dotyczącej transportu. Określając cele pojedynczego projektu, należy zademonstrować ich spójność z celami zawartymi w strategii i planach sektorowych aktualnych na dzień sporządzania analiz. Posiadanie takiej strategii stanowi jeden z warunków ex-ante ubiegania się o dofinansowanie projektu z funduszy UE.

W trakcie jakichkolwiek wcześniejszych analiz projektu zarówno szczegółowe cele, jak i środki prowadzące do osiągnięcia tych celów projektu mogą się zmienić ze względu na różnorodne ograniczenia. Z tego względu, na początku analizy powinno się powtórzyć analizę celów projektu oraz środków ich osiągnięcia pod kątem aktualnej strategii.

W wypadku projektów dotyczących infrastruktury kolejowej za przykład mogą posłużyć następujące cele i środki:

- Skrócenie czasu podróży pasażerów i towarów na określonym odcinku sieci kolejowej,
- Zwiększenie przepustowości linii kolejowej,
- Podwyższenie standardu technicznego infrastruktury w wyniku podwyższenia obowiązujących norm technicznych,
- Podwyższenie standardu technicznego infrastruktury w celu zwiększenia niezawodności transportu kolejowego (zmniejszenie liczby awarii i zatrzymań ruchu),
- Dostosowanie linii kolejowych do norm europejskich (specyfikacje techniczne interoperacyjności, wymogi umów AGC i AGTC, sieci TEN-T),
- Poprawa dostępności transportu kolejowego ze szczególnym uwzględnieniem osób z ograniczoną możliwością poruszania się,
- Poprawa bezpieczeństwa, zmniejszenie liczby wypadków (nowoczesne systemy sygnalizacji lub systemy kontroli pociągów, likwidacja przejazdów kolejowych itd.),
- Poprawa infrastruktury umożliwiająca zwiększenie transportu towarów koleją,
- Zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko poprzez:
  1. Przejęcie ruchu pasażerskiego lub towarowego przez transport kolejowy z gałęzi transportu mniej przyjaznych dla środowiska (przede wszystkim transportu drogowego),
  2. Dostosowanie oddziaływania kolei na środowisko do poziomu wymaganego przez prawo (redukcja niektórych uciążliwości związanych z infrastrukturą kolejową, np. hałasu, poprawa warunków gruntowo-wodnych, ochrona fauny),
- Poprawa dostępności regionów peryferyjnych,
- Budowa dodatkowych połączeń z sieciami kolejowymi państw ościennych.

Celem projektu kolejowego nie powinno być np. wybudowanie lub zmodernizowanie linii kolejowej o z góry założonych parametrach łączącej punkty A i B, ponieważ tak wąska definicja celu ogranicza dostępne warianty i niweczy korzyści wynikające z pełnej analizy wariantów.

Przykładowy proces identyfikacji celów dla potrzeb dalszej identyfikacji wariantów inwestycyjnych w projektach infrastruktury kolejowej jest następujący:

Krok 0. Określenie potrzeb odnośnie infrastruktury kolejowej wynikających ze strategii i planów dotyczących infrastruktury kolejowej.

Krok 1. Określenie obecnego statusu linii kolejowej (ewentualnie innego elementu infrastruktury kolejowej)

- Należy przedstawić obecną charakterystykę linii kolejowej (wraz z obecnym stanem środowiska), w tym poziom i strukturę ruchu (pociągi, pasażerowie i ruch towarowy), udział ruchu w godzinach szczytowych, wykorzystanie przepustowości, etc.

Krok 2. Analiza oczekiwań przyszłych uczestników rynku (przewoźnicy)

- Identyfikacja potrzeb i oczekiwań ze strony przewoźników pasażerskich i towarowych oraz organizatorów przewozów (jednostki samorządu terytorialnego, ministerstwo właściwe ds. transportu) co do przepustowości i standardów technicznych linii, a także planowanej liczby pociągów. Należy dokonać

konsultacji z przewoźnikami i organizatorami transportu, a w przypadku budowy nowych linii kolejowych uwzględnić także ograniczenia wynikające z konsultacji społecznych z mieszkańcami,

- Określenie, na jakich klientów możemy liczyć i jakie są ich oczekiwania.

Efektom konsultacji z przewoźnikami i organizatorami transportu winna być pisemna deklaracja ze strony przewoźników lub organizatorów transportu kolejowego (zamawiających przewozy w ramach kontraktów o świadczenie usług publicznych) lub wypełniona ankieta (przekazana do konsultanta lub bezpośrednio do beneficjenta), w których, co do minimum winny być sprecyzowane potrzeby i oczekiwania odnośnie prędkości handlowej, zapotrzebowanie na przepustowość, planowany ruch określonych typów pociągów, preferowany poziom stawek dostępu do infrastruktury kolejowej (służący także w dalszej perspektywie do wyznaczania elastyczności cenowej popytu).

### Krok 3. Określenie celów operacyjnych projektu

Należy określić pożądany oraz najdłuższy akceptowalny dla pasażera, czas przejazdu pomiędzy dwoma punktami docelowymi, w przypadku przejazdów pasażerskich i pożądany/oczekiwany poziom przepustowości zarówno dla przewozów pasażerskich, jak i towarowych (w dobie i w godzinach szczytowych).

Oszacowanie pożadanego (w rozumieniu optymalnego) i najdłuższego akceptowalnego dla pasażera czasu przejazdu winno uwzględniać odniesienie do analizy potrzeb i oczekiwań (Krok 2).

## 1.3 Przedstawienie wariantów inwestycyjnych

Każdy cel związany z infrastrukturą kolejową można osiągnąć na wiele sposobów, co oznacza, że istnieje wiele możliwych wariantów inwestycyjnych.

Przed wykonaniem pełnej analizy kosztów i korzyści należy zawęzić wszystkie możliwe rozwiązania do ograniczonej liczby wariantów.

Wyłonione najlepsze warianty należy opisać z podaniem kluczowych parametrów takich jak długość odcinka poddawanego interwencji, przepustowość, maksymalna prędkość oferowana przez zarządcę, itd.

Wyłonione warianty powinny być zgodne z takimi dokumentami, jak strategię sektorowe, czy inne strategię np. krajowe strategię i plany transportowe, regionalne lub miejskie plany zagospodarowania przestrzennego, itp. i ich strategicznymi ocenami oddziaływania na środowisko. Winno stosować się do istniejących decyzji i pozwoleń. w przypadku projektów finansowanych przez UE należy przedstawić powiązanie z osiami priorytetowymi i obszarami interwencji oraz celami programów operacyjnych.

Niezbędne jest też zapewnienie kompatybilności pomiędzy wariantami analizowanymi na etapie AKK a najważniejszymi wariantami analizowanymi w ramach oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (OOŚ) – najlepiej gdyby wszystkie warianty oceniane w AKK były też przedmiotem oceny w ramach OOŚ, by można było porównywać aspekty ekologiczne i ekonomiczne. Wariant wybrany w procedurze oceny oddziaływania na środowisko prowadzonej przez właściwy organ musi być tożsamy z wariantem wybranym na etapie AKK (w zakresie zbieżności pod kątem rozwiązań techniczno-funkcjonalnych oraz prognoz ruchu). OOŚ zazwyczaj przewiduje środki łagodzące i kompensacyjne, generujące dodatkowe koszty, które będą różne dla poszczególnych wariantów. Te dodatkowe nakłady należy włączyć do AKK dla odpowiednich wariantów.

W przypadku wniosków o fundusze UE, nawet, jeżeli wyniki AKK w rozdziałach poświęconych analizie ekonomicznej i finansowej dotyczą wybranego rozwiązania, w rozdziale wymagającym podsumowania wyników analizy wykonalności należy wyjaśnić sposób wyboru wariantu. Brak porównania wystarczającej liczby wariantów i pełnego uzasadnienia wyboru wariantu proponowanego do finansowania może zmniejszyć szanse akceptacji wniosku.

Dla projektu polegającego na przywróceniu pierwotnych parametrów konstrukcyjnych, (nazywane także rehabilitacją) należy także przedstawić przynajmniej skrótową analizę wariantu inwestycyjnego polegającego na podwyższeniu parametrów technicznych, w celu wyeliminowania wątpliwości, co do zasadności działań rehabilitacyjnych.

Przykładowy proces identyfikacji wariantów inwestycyjnych (jako kontynuacja procesu identyfikacji celów projektu przedstawionego w pkt. 1.2) w projektach liniowej infrastruktury kolejowej jest następujący:

#### Krok 4. Oszacowanie możliwości usprawnień w warstwie operacyjnej (przepustowość, prędkość)

Należy dokonać analizy możliwości podwyższenia prędkości handlowej i przepustowości linii kolejowej poprzez optymalizację zarządzania ruchem kolejowym oraz dostępne inne działania w warstwie organizacyjnej (zarządczej) oraz operacyjnej, które mogą przyczynić się do osiągnięcia celu. Istotą tej analizy jest identyfikacja rozwiązań niewymagających ponoszenia istotnych nakładów inwestycyjnych/ przebudowy linii kolejowej, a które w sposób znaczący przybliżą do oczekiwanych czasów podróży lub niezbędnej przepustowości linii kolejowej. Działania te mogą obejmować m.in. remont lub wymianę poszczególnych elementów infrastruktury, takich jak rozjazdy, wybrane elementy systemu SRK. Ponadto mogą one odnosić się do opracowywania rozkładów jazdy tak, aby minimalizować ograniczenia przepustowości w godzinach szczytowych przez pociągi poruszające się z niższą prędkością.

#### Krok 5. Identyfikacja wariantów.

Należy zdefiniować realne warianty inwestycyjne, które pozwalają osiągnąć założone cele. Zidentyfikowane warianty winny pokazywać różne możliwości, co można zrobić w warstwie technicznej (geometrii linii) na różnych odcinkach, aby osiągnąć cel. Jeżeli na danym ciągu linii znajdują się odcinki, gdzie ich przebudowa wiąże się ze znacznie wyższymi kosztami (dotyczy to w szczególności wiaduktów, mostów, tuneli, koniecznych obwodnic), należy wskazać alternatywne rozwiązania dla ich realizacji w ramach identyfikacji tzw. pod-wariantów (dla każdego z tych wydzielonych odcinków osobno). Należy też w ramach jednego z podwariantów założyć brak przebudowy określonego obiektu. Efektem tego etapu winna być identyfikacja dużej liczby wariantów i podwariantów (kilkanaście lub więcej), w zależności od charakterystyki linii kolejowej. Analogiczna sytuacja może dotyczyć wjazdów na stacje kolejowe i węzłowe, gdzie może nie być łatwych możliwości zwiększania prędkości technicznej i handlowej, a ewentualne wdrażanie projektu obciążone będzie wysokimi kosztami przy niewielkich uzyskach czasowych dla pasażerów lub przewoźników towarowych (np. ze względu na fakt, iż pociągi będą się zatrzymywać na tych stacjach).

Należy także rozpatrzyć warianty, które uwzględniają wymagania podnoszenia standardów linii wynikające z planów i porozumień międzynarodowych (np. sieć TEN-T).

W istocie identyfikacja wariantów i pod-wariantów to zaproponowanie różnych kombinacji realizacji projektu. Wszystkie zaproponowane rozwiązania techniczne (podwarianty) muszą być możliwe do realizacji.

Dla każdego zidentyfikowanego wariantu i podwariantu inwestycyjnego należy określić prędkości techniczne na poszczególnych odcinkach linii kolejowych oraz prędkości handlowe, dla pociągów pasażerskich i towarowych.

W procesie identyfikacji wariantów i podwariantów nie należy ograniczać się do ogólnego podziału na warianty odtworzeniowe lub modernizacyjne do maksymalnej prędkości technicznej 120, 160, czy 200 km/h. Jednocześnie proponowane odcinki o większej maksymalnej prędkości technicznej, winny być na tyle długie, aby potencjalni przewoźnicy byli zainteresowani prowadzeniem ruchu kolejowego z taką prędkością na danym odcinku (uzyskanie atrakcyjnej prędkości handlowej).

#### Krok 6. Wstępna analiza wszystkich wariantów i preselekcja.

Wstępna selekcja winna być oparta na wyłonieniu w pierwszej kolejności wariantów spełniających kryteria wykonalności: (i) środowiskowej, (ii) czasowej, (iii) kosztowej odpowiadających na zdefiniowane cele i potrzeby i (iv) technicznej.

Proces preselekcji winien prowadzić do odrzucenia tych wariantów, które w najmniejszym stopniu prowadzą do osiągnięcia założonych celów i tych, które osiągają przyjęte cele przy największych nakładach finansowych (kosztach), czasowych oraz negatywnych skutkach środowiskowych.

Efektem preselekcji winno być wybranie wariantów spełniających w/w kryteria oraz maksymalnego dopuszczalnego (najdłuższego) czasu przejazdu (i/lub minimalnej przepustowości) ustalonych w celach projektu.

Dla każdego ze zidentyfikowanych wariantów w projektach liniowych należy określić wskaźnikowe koszty inwestycyjne i oszacować potoki (pasażerskie i towarowe), a następnie dokonać obliczenia wskaźnika kosztów (w PLN lub EUR) realizacji 1 km linii kolejowej na pasażero-km oraz kosztu realizacji 1 km linii na tona-km.

#### Krok 7. Określenie wariantów do dalszych analiz, do wyliczenia wskaźników efektywności ekonomicznej.

Należy poprzez preselekcję, w tym w oparciu o wskaźnik kosztów na pasażero-km wybrać 2 do 4 wariantów do dalszych analiz, gdzie zostaną określone szczegółowe koszty inwestycyjne, utrzymania i eksploatacji oraz prognozy ruchu dla każdego z tych wariantów.

## 1.4 Definicja wariantu bezinwestycyjnego (bez realizacji projektu)

**Wariant Bezinwestycyjny (W0)** – odnosi się do sytuacji, w której projekt będący przedmiotem analizy nie zostałby zrealizowany (Scenariusz „Bez projektu”). Wariant ten jest wyjściowym wariantem w analizie AKK opartej na metodzie przyrostowej (różnicowej). Zdefiniowanie tego wariantu jest konieczne w celu porównania kosztów i przychodów wariantów inwestycyjnych z kosztami i przychodami wariantu bezinwestycyjnego. Należy go, zatem zdefiniować na takim samym poziomie szczegółowości jak warianty inwestycyjne.

Scenariusz „Bez projektu” zakłada, co do zasady, utrzymywanie obecnych parametrów technicznych infrastruktury kolejowej w stanie nie pogorszonym, w całym cyklu życia projektu, co przekłada się na cały okres analizy wykonywanej na potrzeby projektu (okres odniesienia).

W studiach wykonalności i analizach na określenie scenariusza, do którego porównywane są warianty inwestycyjne, stosuje się wiele terminów. Używane są określenia: wariant „nie-robić-nic”, „wariant minimum”, „scenariusz wzorcowy” i „scenariusz bazowy”, lecz mogą one prowadzić do nieporozumień i zachęcić wykonawcę analizy do porównywania wariantów inwestycyjnych z wariantem uważanym za ograniczony poziom inwestycji, który nie jest odniesieniem, gdyż sam w sobie jest wariantem inwestycyjnym.

Wariant bezinwestycyjny oznacza ponoszenie niezbędnych wydatków, w celu umożliwienia pracy systemu bez pogorszenia poziomu usług w całym okresie analizy (okresie odniesienia). Ta definicja powinna być interpretowana, jako zapewnianie standardowego poziomu remontów i utrzymania istniejącej infrastruktury i sprzętu, w tym także niezbędnego odtworzenia składników majątku, który ma krótszą żywotność, niż okres odniesienia (np. urządzenia elektroniczne wchodzące w skład systemu sterowania).

Koszty eksploatacji i utrzymania (EiU) również należy oszacować w sposób realistyczny i spójny pomiędzy wariantem bezinwestycyjnym i wariantami inwestycyjnymi – patrz rozdział dotyczący oszacowania kosztów eksploatacji i utrzymania.

W szczególnej sytuacji, kiedy niezbędne wydatki na utrzymanie określonej linii kolejowej lub innego elementu infrastruktury kolejowej rosłyby znacząco i jednocześnie nie byłoby pokrycia w budżecie utrzymaniowym zarządcy infrastruktury, dopuszczalne jest przyjęcie założenia ponoszenia wydatków utrzymaniowych na niezmiennym poziomie od pewnego okresu z jednoczesnym występowaniem, wynikającego z tego, stopniowego pogarszania się stanu technicznego infrastruktury, co będzie prowadzić do obniżania się parametrów eksploatacyjnych infrastruktury, w tym głównie prędkości i przepustowości. Nie można jednakże doprowadzić do scenariusza katastroficznego, który objawiałby się zamknięciem linii kolejowej lub nawet znaczącym, nieakceptowalnym ograniczeniem prędkości handlowej (poniżej 20 km/h dla pociągów towarowych, 35 km/h dla pociągów regionalnych i 45 km/h dla pociągów dalekobieżnych).

W sytuacji przyjęcia scenariusza ponoszenia wydatków utrzymaniowych na zbliżonym do obecnego poziomie i obniżania się parametrów technicznych infrastruktury, należy jasno i jednoznacznie określić i opisać, jaki scenariusz prognoz kosztów oraz parametrów technicznych infrastruktury został przyjęty do dalszej analizy. W przypadku przyjęcia scenariusza pogarszania się parametrów technicznych infrastruktury, należy podać (zestawić tabelarycznie dla poszczególnych lat analizy) przyjmowane prędkości handlowe.

W szczególnych przypadkach, np. dla odcinków nieciągłych, węzłów, projektów punktowych możliwe jest indywidualne podejście do oszacowania kosztów utrzymaniowych i skutków przyjętych założeń dla prędkości handlowych.

## 1.5 Określenie okresu odniesienia projektu

Projekty inwestycyjne i środki trwałe wytworzone przy ich realizacji mają ograniczony okres eksploatacji, po upływie którego trzeba podejmować kolejne działania inwestycyjne. Poszczególne składniki projektu mogą mieć różny termin sprawności użytkowej (także przy właściwym utrzymaniu). Horyzont czasowy projektu nie powinien przekraczać trwałości użytkowej jego najbardziej trwałego składnika.

W projektach w infrastrukturze kolejowej mogą występować składniki majątku o stosunkowo długiej trwałości użytkowej ponad 50 lat i jednocześnie składniki o trwałości użytkowej 10-15 lat. Zamierzeniem inwestycji infrastrukturalnych jest długoterminowe ich użytkowanie, nawet w nieoznaczonej perspektywie czasowej i faktyczny cykl życia projektu jest trudny do określenia.

Dla celów analiz ekonomicznych i finansowych niezbędne jest jednoznaczne określenie okresu czasowego analizy, tzw. okresu odniesienia oraz momentu jego rozpoczęcia (pierwszego roku okresu odniesienia).

Okres odniesienia powinien być możliwie zbliżony do ekonomicznego cyklu życia projektu i zawierać zarówno fazę wytwarzania aktywów (fazę realizacji inwestycji), jak i fazę jego eksploatacji (fazę operacyjną). Jednocześnie istotne jest objęcie okresem odniesienia odpowiednio długiego okresu, w którym generowane będą korzyści ekonomiczne projektu.

W przypadku realizacji projektu w infrastrukturze kolejowej rekomendowane jest przyjęcie okresu odniesienia wynoszącego 30 lat.

Pierwszym rokiem okresu odniesienia powinien być rok, w którym rozpoczynają się prace budowlane lub ponoszona jest pierwsza płatność za nabytą usługę lub towar. Jednocześnie, krajowe wytyczne wskazują na powiązanie pierwszego roku okresu odniesienia z datą złożenia wniosku o dofinansowanie projektu. Złożenie wniosku może mieć jednak miejsce zarówno przed rozpoczęciem fazy realizacyjnej projektu, jak również na zaawansowanym etapie realizacji

Rekomendowane jest zatem, aby pierwszy rok odniesienia był wyznaczany jako:

- rok złożenia wniosku o dofinansowanie, o ile realizacja projektu rozpoczęła się i do zakończenia realizacji projektu pozostaje przynajmniej jeden rok (minimum jeden rok okresu wdrożenia),
- rok, w którym rozpoczynają się prace budowlane lub ponoszona jest pierwsza płatność za zakupione usługi lub towar, jeśli złożenie wniosku o dofinansowanie ma miejsce przed rokiem rozpoczęcia inwestycji, lub wniosek jest składany po okresie realizacji.

Dla celów analizy kosztów i korzyści jest akceptowalne, aby pierwszy rok okresu odniesienia był inny niż data złożenia wniosku o dofinansowanie projektu. Taka rozbieżność nie jest kluczowym czynnikiem istotnie wpływającym na ostateczną ocenę efektywności finansowej i ekonomicznej projektu.

Jest dopuszczalne, aby w uzasadnionych przypadkach, zastosować okresy odniesienia nieznacznie inne od sugerowanego okresu 30 lat. Ze względu na różne uwarunkowania, takie jak np. długość okresu realizacji, istotny udział aktywów o długich okresach trwałości, konieczność istotnych nakładów odtworzeniowych 2-3 lata przed końcem okresu odniesienia, czy też rozpoczęcie realizacji projektu oddalone w przyszłości, jest dopuszczalne dla celów analizy kosztów i korzyści przyjęcie okresu odniesienia różniącego się o 2-3 lata od podstawowo stosowanego. Dokładne uzasadnienie takiego przypadku należy przedstawić w dokumentacji aplikacyjnej.

## 1.6 Przygotowanie makroekonomicznych danych wejściowych

Przed zbadaniem prawdopodobnych lokalnych skutków projektu należy go umieścić w kontekście trendów makroekonomicznych w kraju i regionie, o których zazwyczaj informują publikowane prognozy.

W przypadku projektów z dziedziny transportu kolejowego należy zestawić następujące założenia:

- Prognozę wzrostu PKB na poziomie krajowym lub na poziomie regionalnym (jeśli jest to uzasadnione zakresem oddziaływania projektu), patrz pkt 2 Załącznika A,
- Prognozy dotyczące zmian w demografii i zatrudnieniu dla obszaru właściwego dla oddziaływania projektu,
- Oczekiwane wskaźniki wzrostu realnych wynagrodzeń oraz kosztów energii, tylko i wyłącznie w przypadku ich wykorzystania dla celów prognozy kosztów eksploatacji i utrzymania.

Wszystkie wskaźniki wzrostu muszą zostać podane dla całego rozpatrywanego okresu odniesienia. Wskaźniki wzrostu można uśrednić dla pewnych okresów (np. w odstępach 5-letnich); powinny one uwzględniać ewentualne przyszłe zmiany warunków makroekonomicznych.

W przypadku projektów o znaczeniu regionalnym założenia dotyczące wzrostu natężenia ruchu winny być oparte na lokalnych prognozach makroekonomicznych przygotowanych dla danej aglomeracji lub regionu (jeżeli są dostępne).

## 1.7 Przygotowanie ramowych danych wejściowych z zakresu transportu

Ramowe dane wejściowe z zakresu transportu są istotnym uzupełnieniem makroekonomicznych danych wejściowych na poziomie kraju. Powinny one być zgodne ze sobą ze względu na powiązanie sytuacji makroekonomicznej ze zmianami pracy przewozowej w transporcie. Zależności te można przedstawić na podstawie danych historycznych opartych na źródłach statystycznych. Na tej podstawie zbudować można modele elastyczności popytu, które posłużą do określenia wskaźników wzrostu przewozów.

W przypadku projektów z dziedziny transportu kolejowego, należy przedstawić następujące założenia:

- Prognozę wzrostu przewozów na poziomie krajowym z podziałem na gałęzie transportu z odwołaniem do właściwego aktualnego dokumentu planistycznego,
- Aktualne programy rozbudowy sieci kolejowej, drogowej i połączeń lotniczych na poziomie krajowym z odwołaniem do właściwego aktualnego dokumentu planistycznego; w przypadku kolei, kluczowym dokumentem jest właściwy plan rządowy dla transportu kolejowego (obecnie „Dokument Implementacyjny do Strategii Rozwoju Transportu”),
- Prognozy dotyczące zmian wskaźnika motoryzacji i ruchliwości (liczby podróży na mieszkańca) dla obszaru właściwego dla oddziaływania projektu,
- Obecne i przyszłe parametry popytu na transport (elastyczność popytu, skutki przyszłego poziomu dochodów i skłonność do ponoszenia opłat za przejazd).

Założenia te mogą być oparte na danych z opracowań dotyczących prognoz i rozwoju infrastruktury transportowej na poziomie całego kraju (np. założenia do polityki transportowej). Należy przedstawić zarówno założenia wyjściowe, jak i źródła wykorzystane w przygotowaniu prognoz wzrostu dla danego sektora transportu.

Modele elastyczności powinny określać zmiany popytu w funkcji zmian w poziomie obsługi (czas przejazdu, komfort, częstotliwość, cena). Mogą to być zarówno modele matematyczne określające zależności dla parametrów liczbowych (np. wzrost popytu w funkcji skrócenia czasu podróży), jak i modele opisowe (np. wzrost popytu w wyniku poprawy bezpieczeństwa).

Wszystkie wskaźniki wzrostu muszą obejmować cały rozpatrywany okres odniesienia.

## 1.8 Prognozy ruchu

Przygotowanie prawidłowych prognoz ruchu ma zasadnicze znaczenie dla AKK. Prognozy te muszą uwzględniać zmiany zachodzące na analizowanym obszarze oraz skutki planowanej inwestycji dla międzygałęziowego podziału zadań transportowych (w tym pozostałej części sieci kolejowej, sieci drogowej i połączeń lotniczych). Mając na uwadze wymagania analizy ekonomicznej, prognozy ruchu należy opracować dla:

- wariantu bezinwestycyjnego W0,
- wszystkich wariantów inwestycyjnych WIn.

Do wykonywania analiz oraz prognoz ruchu dla takich projektów stosuje się opisane poniżej metody.

- **Metoda analizy sieciowej przy pomocy modelowania komputerowego** – metoda, w której punktem wyjścia jest model sieci kolejowej (ewentualnie także drogowej) oraz macierz źródeł/celów podróży, bazujący na przestrzennym rozmieszczeniu ludności i miejsc pracy. Model taki jest weryfikowany ruchem istniejącym na danej sieci wg aktualnych danych o przewozach pasażerskich pochodzących od przewoźników kolejowych i drogowych, wyników pomiarów ruchu na drogach oraz pomiarami lokalnymi, w tym ankietami wśród pasażerów transportu publicznego lub kierowców pojazdów indywidualnych.

- **Metoda modelowania prostego** – metoda bazująca na ocenie skutków oddziaływania projektu w wyniku przełożenia zmian parametrów przewozów (oferta w pociągo-kilometrach, czas przejazdu) poprzez odpowiednie współczynniki elastyczności na oczekiwane zmiany potoków ruchu. Zwykle zmiany takie zachodzą w pierwszych 2-3 latach po realizacji projektu. Jednocześnie w zmianach długoterminowych uwzględniane są trendy wynikające ze zmian demograficznych na analizowanym obszarze, zmian wskaźnika wzrostu PKB i oczekiwanych zmian wskaźnika mobilności.

Niezależnie od wyboru metody modelowania ruchu, konieczne jest przeprowadzenie prognoz ruchu dla konkurencyjnych środków transportu (kolej, drogowy transport zbiorowy, transport indywidualny, ewentualnie transport lotniczy i wodny śródlądowy) w ramach korytarzy transportowych lub sieci transportowych będących przedmiotem analizy projektu. Jako korytarz transportowy będący przedmiotem AKK należy rozumieć te elementy infrastruktury transportowej, które stanowią dla siebie wzajemną alternatywę w transporcie osób i towarów w kierunkach przebiegu analizowanego odcinka linii kolejowej. Oprócz infrastruktury liniowej (drogi, koleje) mogą one także na dłuższych odcinkach zawierać wodne szlaki śródlądowe i infrastrukturę lotniskową.

Zwraca się uwagę, że prognoza ruchu winna być opracowana w układzie pokazującym każdą relację źródło-cel, dla każdego roku i dla całego okresu oceny.

### 1.8.1 Założenia do prognoz natężenia ruchu

Przygotowanie prawidłowych prognoz natężenia ruchu ma zasadnicze znaczenie dla AKK. Prognozy te muszą uwzględniać skutki planowanej inwestycji i wszelkie inne zatwierdzone lub prawdopodobne zmiany w sieci.

Prognozy natężenia ruchu należy wykonać dla WO oraz wszystkich wariantów inwestycyjnych.

W kolejnych etapach wykonywania prognozy (w zależności od przyjętej metody) powinny być przedstawione przynajmniej następujące analizy i założenia stanowiące podstawę do prognoz:

- Określenie wielkości analizowanego obszaru i dokładności analizy,
- Opis stanu istniejącego (infrastruktura, ruch pasażerski i towarowy), w tym konkurencyjnych gałęzi transportu dla ruchu pasażerskiego i towarowego,
- Określenie horyzontu czasowego prognozy,
- Podział pracy przewozowej pomiędzy systemy transportowe (jako minimum podanie udziału kolei, transportu indywidualnego i drogowego transportu zbiorowego w korytarzu transportowym)
- Przygotowanie macierzy ruchu,
- Analiza obciążenia odcinków sieci,
- Przygotowanie danych wyjściowych dla następnych etapów analizy.

### 1.8.2 Stan istniejący

Przed rozpoczęciem prac nad prognozami ruchu należy przeanalizować obecną sytuację na analizowanej części sieci kolejowej i obsługiwaną przez nią część rynku transportowego:

- Charakterystyka techniczna stanu istniejącego wpływająca na analizę ruchu (ograniczenia prędkości, maksymalna długość pociągów towarowych, maksymalna długość peronów do wymiany pasażerów, dostępność infrastruktury dla osób z ograniczoną możliwością poruszania się, etc.),
- Przepustowość infrastruktury,
- Jakość usług,
- Częstotliwość kursowania pociągów,



- Prędkość: projektowa, techniczna i handlowa,
- Informacje na temat obecnego i historycznego ruchu:
  - Dla ruchu pasażerskiego: liczba pasażerów, praca przewozowa (w pasażerokilometrach), liczba pociągów, praca eksploatacyjna w pociągokilometrach i tonokilometrach brutto (średniodobowo oraz rocznie),
  - Dla ruchu towarowego: liczba ton, praca przewozowa (w nettotonokilometrach), liczba pociągów, praca eksploatacyjna w pociągokilometrach i bruttotonokilometrach (średniodobowo oraz rocznie),
- Dostępne alternatywne środki transportu (transport drogowy dla pasażerów i towarów, transport lotniczy dla pasażerów),
- Istniejące długoterminowe programy lub plany rozwoju (dla kolei i innych środków transportu, np. portów i plany zagospodarowania przestrzennego),
- Informacje na temat poziomu konkurencji i potencjalnego zwiększenia popytu (w tym w połączeniach międzynarodowych),
- Planowane lub niedawno zrealizowane projekty na innych częściach sieci kolejowej, które uzupełniają rozpatrywany projekt,
- Identyfikacja głównych problemów (np. techniczne, potencjalny popyt, konkurencja z innymi środkami transportu itd.).

Analizy dotyczące wielkości ruchu powinny być wykonywane w podziale na typy pociągów stosowane zarówno w statystyce przewozów jak i w działalności eksploatacyjnej zarządcy infrastruktury, z uwzględnieniem podziału na oddzielne odcinki linii kolejowej lub stacje węzłowe, jeśli jest to konieczne ze względu na charakterystykę projektu (np. różnice w charakterystyce ruchu, znaczące różnice w skali ruchu lub eksploatacji, itp.).

Dla projektów związanych z kolejową obsługą dużych miast, z ruchu regionalnego należy wyodrębnić wielkości ruchu aglomeracyjnego.

Przyjęty podział powinien być konsekwentnie stosowany w całej AKK, od zbierania danych o stanie istniejącym do końcowych wyników obliczeń prognostycznych.

### 1.8.3 Struktura czasowa prognoz ruchu

Prognoza ruchu dla projektów transportu kolejowego powinna być wykonana dla minimum kluczowych okresów, takich jak pierwszy rok analizy, pierwszy rok po zrealizowaniu projektu, tj. pierwszy pełny rok fazy eksploatacji i na koniec okresu odniesienia. Prognozy mogą być opracowane w odstępach 5-letnich. Ponadto, konieczność przeprowadzania prognoz dla okresów pośrednich zależy od stopnia złożoności projektu i prawdopodobieństwa zróżnicowania współczynników wzrostu w czasie. Jeżeli w okresach pośrednich następują kluczowe zmiany w sieci transportowej w otoczeniu projektu (np. otwarcie drogi konkurencyjnej) należy wykonać dodatkowo obliczenie prognozy dla tego momentu. Jeżeli wymagane są dane w przedziałach co 1 rok (np. na potrzeby analiz finansowej i ekonomicznej), dopuszczalne jest uzyskiwanie wyników pośrednich metodą interpolacji bez przeliczania całego cyklu prognozy.

### 1.8.4 Analizowany obszar i poziom dokładności analizy

Kluczowa decyzja, zarówno pod względem dokładności danych wejściowych i wynikającego stąd poziomu kosztów i czasu potrzebnego do ich zgromadzenia, dotyczy poziomu złożoności analizy przyszłego wzrostu ruchu i konieczności zastosowania adekwatnego modelu ruchu. Najważniejsze decyzje dotyczą tego, czy konieczne jest przygotowanie pełnego modelu ruchu i czy w celu opracowania tego modelu należy przeprowadzić badania ankietowe dla konkretnego projektu. Oczywiście, jeżeli istnieje model stosowany w poprzednich projektach, który można zaadaptować do AKK danego projektu, jego wykorzystanie jest zasadne. Rozwiązaniem najlepszym jest sytuacja, gdy zleceniodawca (beneficjent) dysponuje aktualnym modelem ruchu (tzn. w którym dane pierwotne nie są starsze niż 3-5 lat – w przypadku zidentyfikowania istotnych zaburzeń w zakresie dostępnych danych ruchowych w ciągu ww. okresu, np. ze względu na trwające prace

modernizacyjne lub bardzo złe warunki techniczne linii, dopuszczalne jest odstępstwo od rekomendowanego okresu i zastosowanie innego wraz z przedstawieniem uzasadnienia). Jeśli zleceniodawca dysponuje modelem ruchu, zalecane jest jego wykorzystanie do opracowania prognoz. Jeżeli nie ma takiego modelu, decyzja zależy od tego, jak trudno jest przewidzieć przyszłe zmiany w ruchu.

W wypadku projektów dla krótkich odcinków sieci dotyczących prostej modernizacji istniejących linii kolejowych, możliwe jest zastosowanie ekstrapolacji dotychczasowego wzrostu ruchu z wykorzystaniem dobrze uzasadnionych współczynników wzrostu. Jeżeli projekt dotyczy większego fragmentu sieci, a w analizowanym korytarzu transportowym przewidziane są inne inwestycje, również dla konkurencyjnych środków transportu, to wiarygodność wyniku przygotowanego w ten sposób może być wątpliwa. W takim przypadku, w analizie należy sprawdzić różne warianty projektu przy wykorzystaniu modelowania ruchu w sieciach transportowych, by przekonać się, w jaki sposób wpływają one na wskaźniki ekonomiczne i finansowe.

Pełny model ruchu jest zatem potrzebny w przypadkach gdy:

- wpływ projektu obejmuje obszar gdzie przewidziane są istotne zmiany w ukształtowaniu sieci transportowej,
- istnieje realny wybór pomiędzy kilkoma gałęziami transportu.

Niezależnie od charakteru projektu (rehabilitacja, modernizacja, budowa nowej linii kolejowej) oraz niezależnie od zakresu projektu (zawierającego inwestycję w drogi kołowe lub nie), w analizach należy uwzględnić wpływ projektu kolejowego na transport drogowy.

### 1.8.5 Zmiany oferty przewozowej wynikające z innych projektów

Planowany rozwój usług kolejowych ma istotne znaczenie dla wyników prognoz ruchu, które wykorzystuje się jako podstawę do analizy ekonomicznej. Prognozy powinny uwzględniać wszelkie zmiany w usługach kolejowych na analizowanym obszarze.

Istotną sprawą jest uwzględnienie wszystkich planowanych projektów inwestycyjnych, które mają istotny wpływ na ruch wykorzystujący proponowany wariant inwestycyjny.

Jeżeli analizowana inwestycja jest tylko jednym z etapów, należy przeprowadzić także prognozę dla całego projektu inwestycyjnego i dla analizowanego etapu.

Projekt inwestycyjny może zmienić parametry ruchu, w tym:

- Prędkość (a tym samym czas) przejazdu pociągów; podróży osób i przewozy towarów,
- Przepustowość elementów sieci,
- Dostępność komunikacji kolejowej w obszarze,
- Dopuszczalną długość składu pociągu lub maksymalny nacisk na oś.

Każda z powyższych zmian wpływa na ruch na linii kolejowej lub konkurencyjnych środkach transportu (transport lotniczy, drogowy).

### 1.8.6 Czynniki wpływające na popyt na przewozy

Prognoza popytu na przewozy określa przyszłą liczbę pasażerów i towarów na linii kolejowej, której można się spodziewać w wyniku zmian społecznych, ekonomicznych i przestrzennych a także środków podjętych w celu realizacji polityki transportowej. Ta prognoza ma kluczowe znaczenie dla oceny zaproponowanych rozwiązań, wyboru najbardziej korzystnego rozwiązania i przygotowania wdrożenia dla tego wariantu.

W celu oszacowania prognozowanej wielkości popytu na usługi transportu kolejowego, należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- zmiany demograficzne, w tym: liczbę ludności, strukturę wieku z uwzględnieniem udziału studentów i uczniów, poziom wykształcenia oraz ilość osób w wieku produkcyjnym i nieprodukcyjnym,
- zmiany społeczno-ekonomiczne, w tym: poziom produktu krajowego brutto na analizowanym obszarze, dochody ludności, liczba posiadanych samochodów prywatnych (mierzona liczbą samochodów na 1000 mieszkańców), poziom bezrobocia (mierzony jako stosunek liczby bezrobotnych do liczby osób aktywnych na rynku pracy), struktura gospodarcza regionów obsługiwanych obecnie lub w przyszłości przez infrastrukturę kolejową,
- zmiany przestrzenne prowadzące do zmian w lokalizacji potencjałów ruchu (istotne inwestycje zmieniające popyt na transport pasażerski i towarowy),
- zmiany w podziale zadań transportowych, będące w pewnym stopniu wynikiem zmian społeczno-ekonomicznych, lecz również oferty transportowej (w tym oddziaływania projektu) oraz polityki zarządzania ruchem na danym obszarze (obecność lub brak ograniczeń dotyczących użytkowania samochodów, miejsc parkingowych itp.).

Popyt na przewozy zależy również od segmentu rynku. Na podstawie analizy trendów można stwierdzić, że wzrost pasażerskich przewozów kolejowych następuje w dwóch grupach. Pierwsza to przewozy na duże odległości realizowane przez szybkie pociągi łączące ze sobą duże ośrodki miejskie. Dla podróżnych z tego segmentu rynku najważniejszy jest konkurencyjny czas przejazdu, zarówno w stosunku do podróży samochodem jak i połączeń lotniczych. Druga grupa to przewozy aglomeracyjne, wykonywane w obszarach gdzie duże natężenie ruchu drogowego sprawia, że podróż pociągiem poruszającym się niezależną trasą, staje się atrakcyjna. Pozostałe grupy obejmujące podróżujących na średnie i krótkie odległości w ruchu poza aglomeracjami, gorzej wytrzymują konkurencję z samochodem. Należy zatem stosować zróżnicowane wskaźniki wzrostu, dla segmentów rynku przewozowego występujących w analizowanym obszarze.

Podobnie jest w przewozach towarowych, gdzie wskaźniki zmian popytu w czasie różnią się w zależności od grupy towarów. Przykładowo, dynamika wzrostu przewozów towarów masowych będzie istotnie inna niż dynamika przewozów intermodalnych. Z obserwacji z ostatnich lat wynika znacznie szybszy przyrost przewozów tej grupy towarów, w stosunku do innych grup. Ponadto, na poziomie strategicznym podejmowane są działania, które mają zachęcić do kolejowych przewozów intermodalnych (np. zróżnicowanie stawki dostępu). W związku z tym rekomenduje się, aby zróżnicować wskaźniki wzrostu dla poszczególnych grup towarowych transportowanych koleją.

### 1.8.7 Dane wyjściowe (wynikowe) prognoz ruchu

Ostatnim etapem procesu prognozowania ruchu jest podsumowanie najważniejszych danych wyjściowych.

Prezentowane dane powinny zawierać prognozowany ruch w korytarzu transportowym (lub obszarze) uwzględniając:

1. Kategorie ruchu:
  - Ruch międzyaglomeracyjny i międzynarodowy (obecnie, co do zasady, jest realizowany przez pociągi kwalifikowane),
  - Ruch międzyregionalny (obecnie realizowany przez pociągi międzywojewódzkie),
  - Ruch regionalny (obecnie realizowany przez pociągi wojewódzkie), wraz z ruchem aglomeracyjnym (jeśli ruch aglomeracyjny występuje),
  - Ruch towarowy z podziałem na rodzaje pociągów.
2. Motywacje podróży:
  - Służbowe,
  - Dojazdowe (do i z pracy, szkoły, itp. - podróże regularne, tzw. commuting),
  - Pozostałe (inne niż służbowe i dojazdowe).

3. Źródło ruchu:
- ruch kolejowy dotychczasowy, na wielkość którego nie ma wpływu realizacja inwestycji,
  - ruch przejęty (nowi pasażerowie kolei przejęci z innego środka transportu lub masa ładunkowa przejęta z transportu drogowego na rzecz transportu kolejowego w wyniku poprawy jakości usług),
  - ruch wzbudzony (tzn. nowi użytkownicy kolei którzy zaczęli podróżować w wyniku poprawy jakości usług).

Wyniki analiz ruchu powinny być podzielone na oddzielne odcinki linii kolejowych lub stacje węzłowe, jeśli jest to konieczne ze względu na charakterystykę projektu (np. różnice w charakterystyce ruchu, znaczące różnice w skali ruchu lub eksploatacji, itp.).

Wyniki analiz ruchu należy przedstawić dla wariantu bezinwestycyjnego i każdego z wariantów i podwariantów inwestycyjnych w ujęciu bezwzględnym oraz przyrostowym.

Wyniki prognostyczne należy przedstawić zgodnie z zapisami pkt 1.8.3, przynajmniej dla roku bazowego, pierwszego roku po wdrożeniu projektu oraz dalej w regularnych okresach, np. co 5 lat, oraz dla ostatniego roku prognozy.

Wyniki analiz ruchu powinny zawierać wszystkie informacje potrzebne do dalszych analiz, zarówno technicznych jak i ekonomicznych i finansowych a także środowiskowych. Powinny one obejmować wyczerpującą prezentację danych o liczbie pasażerów, pracy przewozowej w pasażero-godzinach i pasażero-kilometrach (oraz netto tonokilometrach dla ruchu towarowego), liczbie pociągów i pracy eksploatacyjnej w pociągo-kilometrach w przewozach pasażerskich i towarowych, wielkość przewożonych ładunków, wskaźnik napełnienia pociągów, oraz średnie prędkości handlowe dla poszczególnych kategorii pociągów.

Rekomendowany układ tabel wyjściowych dla analiz ruchu przedstawiono w Załączniku T.

## 1.9 Nakłady inwestycyjne oraz koszty utrzymania i eksploatacji

### 1.9.1 Nakłady inwestycyjne

Nakłady inwestycyjne winny zostać zaprezentowane dla wariantów inwestycyjnych w podziale na co najmniej następujące kategorie:

**Tabela 2. Główne kategorie nakładów inwestycyjnych**

| Lp.                               | Kategoria nakładów inwestycyjnych                                  | Razem koszty [PLN] | % | Koszty kwalifikowane [PLN] |
|-----------------------------------|--|--------------------|---|----------------------------|
| <b>Roboty przygotowawcze</b>      |  |                    |   |                            |
| 1                                 | Przygotowanie terenu budowy, (usuwanie drzew i krzewów, rozbiórki) |                    |   |                            |
| <b>Roboty szlakowe i stacyjne</b> |  |                    |   |                            |
| 2                                 | Roboty ziemne  |                    |   |                            |
| 3                                 | Torowisko wraz z podtorzem   |                    |   |                            |
| 4                                 | Rozjazdy   |                    |   |                            |
| 5                                 | Oznakowanie, sygnalizacje, sterowanie                              |                    |   |                            |
| 6                                 | ETCS   |                    |   |                            |
| 7                                 | GSM-R  |                    |   |                            |
| 8                                 | Elektroenergetyka trakcyjna  |                    |   |                            |
| 9                                 | Elektroenergetyka nietrakcyjna                                     |                    |   |                            |
| 10                                | Roboty drogowe (skrzyżowania z drogami, drogi równoległe i inne)   |                    |   |                            |
| 11                                | Inne   |                    |   |                            |
| <b>Obiekty inżynierskie</b>       |  |                    |   |                            |
| 12                                | Mosty i wiadukty   |                    |   |                            |
| 13                                | Tunele   |                    |   |                            |
| 14                                | Kładki dla pieszych i przejście podziemne                          |                    |   |                            |

| Lp.                       | Kategoria nakładów inwestycyjnych   | Razem koszty [PLN] | %             | Koszty kwalifikowane [PLN] |
|---------------------------|---|--------------------|---------------|----------------------------|
| 15                        | Mury oporowe  |                    |               |                            |
| 16                        | Obiekty kubaturowe  |                    |               |                            |
| 17                        | Inne obiekty inżynierskie   |                    |               |                            |
| <b>Roboty peronowe</b>    |   |                    |               |                            |
| 18                        | Perony  |                    |               |                            |
| 19                        | Windy/ schody/ rampy  |                    |               |                            |
| 20                        | System informacji dla pasażerów   |                    |               |                            |
| 21                        | Inne  |                    |               |                            |
| <b>Branże obce</b>        |   |                    |               |                            |
| 22                        | Teletechniczna  |                    |               |                            |
| 23                        | Elektroenergetyczna   |                    |               |                            |
| 24                        | Przebudowa gazociągów   |                    |               |                            |
| 25                        | Przebudowa wodociągów i kanalizacji   |                    |               |                            |
| 26                        | Oświetlenie   |                    |               |                            |
| 27                        | Inne  |                    |               |                            |
| <b>Ochrona środowiska</b> |   |                    |               |                            |
| 28                        | Zabezpieczenia akustyczne   |                    |               |                            |
| 29                        | Zabezpieczenia środowiska gruntowo-wodnego  |                    |               |                            |
| 30                        | Zabezpieczenia środowiska przyrodniczego  |                    |               |                            |
| 31                        | Działania związane z ograniczeniem oddziaływania na klimat                                |                    |               |                            |
| 32                        | Działania związane z adaptacją infrastruktury kolejowej do przewidywanych zmian klimatu   |                    |               |                            |
| 33                        | Inne  |                    |               |                            |
| <b>Pozostałe</b>          |   |                    |               |                            |
| 34                        | Dokumentacja (przedprojektowa, projektowa, powykonawcza)                                  |                    |               |                            |
| 35                        | Wykup gruntu  |                    |               |                            |
| 36                        | Nadzór autorski   |                    |               |                            |
| 37                        | Nadzór inwestorski  |                    |               |                            |
| 38                        | Działania promocyjne  |                    |               |                            |
| 39                        | Inne  |                    |               |                            |
|                           | <b>Całkowite nakłady inwestycyjne netto (bez rezerwy na wydatki nieprzewidziane)</b>      |                    | <b>100,00</b> |                            |
|                           | Rezerwa na wydatki nieprzewidziane  |                    |               |                            |
|                           | <b>Całkowite nakłady inwestycyjne netto (z rezerwą na wydatki nieprzewidziane)</b>        |                    |               |                            |
|                           | Podatek od towarów i usług (VAT)  |                    |               |                            |
|                           | <b>Całkowite nakłady inwestycyjne brutto (z rezerwą na wydatki nieprzewidziane i VAT)</b> |                    |               |                            |
|                           | Łączne nakłady związane z adaptacją do zmian klimatu                                      |                    |               |                            |
|                           | Łączne nakłady związane z ochroną środowiska  |                    |               |                            |

Wartość nakładów inwestycyjnych stosowanych w analizie nie powinna uwzględniać jakichkolwiek rezerw na nieprzewidziane wydatki.<sup>1</sup> Ponadto należy zapewnić maksymalną możliwą wiarygodną wartość nakładów inwestycyjnych wykorzystywanych w analizie. W przypadku wcześniejszych faz realizacji projektu, szacunki nakładów inwestycyjnych powinny bazować na aktualnych kosztorysach i oszacowaniach przeprowadzonych w ramach studium wykonalności projektu. Natomiast, jeśli jest to możliwe ze względu na stan zaawansowania projektu, kwoty te

<sup>1</sup> Zapis ten pozostaje niezależny od uprawnienia beneficjenta do ubiegania się o sfinansowanie określonej części nieprzewidzianych wydatków, zgodnie z regulacjami dla danego funduszu/ programu operacyjnego i innych uregulowań, pod warunkiem odpowiedniego uzasadnienia ww. nieprzewidzianych wydatków.

powinny wynikać z umów zawartych z wykonawcami robót. Dla celów informacyjnych należy przedstawić również wartość nakładów inwestycyjnych na 1 km linii kolejowej.

Nakłady inwestycyjne dla celów analizy finansowej i ekonomicznej należy rozłożyć na poszczególne lata analizy, zgodnie z harmonogramem finansowym ponoszenia wydatków. W przypadku nakładów ponoszonych przed pierwszym rokiem analizy, co do zasady, nie stosuje się ich indeksacji i wykazuje w wartości nominalnej w pierwszym roku analizy.

W zakresie prezentacyjnym, nakłady inwestycyjne uwzględnione w analizie w ramach projektu dotyczą wyłącznie wariantu inwestycyjnego i są związane z przygotowaniem i realizacją projektu. Nie traktuje się innych wydatków (nawet jeśli mają one stricte charakter nakładów kapitałowych) jako nakładów inwestycyjnych projektu. Jednorazowe wydatki inwestycyjne (np. odtworzeniowe), ponoszone w wariantcie bezinwestycyjnym lub w fazie operacyjnej projektu (eksploatacja) – wariant bezinwestycyjny i inwestycyjny - są traktowane jako koszty utrzymania i eksploatacji (uwzględniającymi remonty) i w ten sposób winny być prezentowane w analizie (w szczególności nie ma możliwości pomniejszenia nakładów inwestycyjnych wariantu inwestycyjnego).

Jednocześnie należy unikać wykazywania jednorazowych wydatków (o charakterze utrzymaniowym) w początkowym okresie analizy projektu w wariantcie bezinwestycyjnym – ich ewentualne uwzględnienie wymaga szczegółowego uzasadnienia specyfiką projektu i wiarygodnym uprawdopodobnieniem faktycznego ich wydatkowania w przypadku nierealizowania projektu. Istotą tego warunku jest to, aby wariant bezinwestycyjny nie stał się jednym z wariantów inwestycyjnych.

Nakłady inwestycyjne dla celów analizy winny obejmować wszystkie nakłady związane z projektem i osiągnięciem jego zakładanych celów funkcjonalnych, niezależnie od kwalifikowalności tych kosztów w ramach poszczególnych programów operacyjnych (kwalifikowalność przedmiotowa, czasowa, podmiotowa, etc.) Jednocześnie, nakłady te powinny odnosić się wyłącznie do tych związanych z projektem będącym przedmiotem analizy, w szczególności nie powinny obejmować innych przedsięwzięć beneficjenta (niezależnie od źródeł ich finansowania).

### 1.9.2 Koszty utrzymania i eksploatacji

Dla każdego z wariantów (inwestycyjnych i bezinwestycyjnego) należy oszacować koszty utrzymania i eksploatacji związane z infrastrukturą będącą przedmiotem projektu, z uwzględnieniem kosztów remontów. Z punktu widzenia kosztów utrzymania i eksploatacji kluczowe jest, aby prezentowane koszty zapewniały odpowiedni standard utrzymania zgodnie z przyjętymi definicjami wariantu bezinwestycyjnego oraz inwestycyjnego.

Koszty utrzymania i eksploatacji winny obejmować wszelkie wydatki na tzw. utrzymanie bieżące (roczne), jak również wynikające z przyjętego reżimu utrzymaniowego wydatki na remonty (przeprowadzane, co do zasady, co 5 – 10 lat). W zakresie wydatków związanych z remontami, beneficjent może albo skalkulować koszty remontów i uwzględnić je w analizie w okresie (latach) ich wystąpienia (np. co 8 lat) lub uśrednić wydatki dla każdego roku objętego analizą.<sup>2</sup>

Koszty utrzymania i eksploatacji, zasadniczo, winny obejmować co najmniej następujące kategorie kosztów:

- Stałe koszty utrzymania,
- Zmienne koszty utrzymania,
- Koszty prowadzenia ruchu (zarządzanie ruchem),
- Koszty administracyjne związane z projektem,
- Inne kategorie adekwatne do potrzeb projektu.

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż każda z ww. kategorii kosztów, w zależności od charakterystyki projektu, może wymagać różnego ujęcia jednostkowego (np. różne koszty stałe utrzymania w zależności od linii jednotorowych

---

<sup>2</sup> Co do zasady rekomenduje się stosowanie podejścia polegającego na uśrednieniu kosztów remontów występujących w odstępach kilku lat na wielkości roczne, w szczególności w przypadku beneficjentów, którzy zarządzają znaczącą długością sieci kolejowej. W przypadku beneficjentów, których przedmiotem działalności jest wyłącznie zarządzanie projektem (SPV) zasadne może być przygotowanie bardziej szczegółowego harmonogramu rzeczowo-finansowego utrzymania i remontów i wykazanie wydatków z tego tytułu w faktycznych latach ich wystąpienia.

a dwutorowych). Ponadto na liniach, na których występuje znacząca liczba obiektów inżynierskich, konieczne może być odrębne oszacowanie kosztów utrzymania i eksploatacji (wraz z remontami) dla tych obiektów.

Uwzględniając powyższe, beneficjent powinien opracować szczegółowe zasady szacowania kosztów utrzymania i eksploatacji linii kolejowych i innych elementów występujących na niej.. Powyższe zasady powinny być oparte o:

- Własne doświadczenia w zakresie wydatków na eksploatację linii utrzymywanych w zakładanym, odpowiednio wysokim standardzie,
- Najlepsze praktyki międzynarodowe (benchmarki) i wiedzę ekspercką (zarówno praktyczną, jak i teoretyczną) w zakresie kosztów utrzymania i eksploatacji linii kolejowych i innych obiektów inżynierskich.

Koszty utrzymania i eksploatacji należy oszacować dla każdego roku objętego analizą (zarówno dla etapu budowy (realizacji) projektu, jak również fazy operacyjnej), zgodnie z dokumentami wewnętrznymi PKP PLK.

W przypadku szacowania kosztów dla nowobudowanej linii kolejowej, należy uwzględnić dane kosztowe dla istniejących linii o podobnym charakterze, wielkości ruchu oraz charakterystyce operacyjno-technicznej.

## 2. Faza II: Analiza ekonomiczna

Analiza efektywności ekonomicznej w pierwszej kolejności służy do uzasadnienia ekonomicznego projektu i uzasadnienia dla dofinansowania ze środków publicznych, w tym w szczególności środków UE. Analiza ekonomiczna może stanowić także narzędzie wyboru wariantu inwestycyjnego, co ma miejsce, jeżeli opracowujemy taką analizę dla więcej niż jednego wariantu, najczęściej dwóch lub trzech wariantów. Dotyczy to sytuacji, kiedy nie dokonano na wcześniejszych etapach selekcji wariantu inwestycyjnego.

Analiza ekonomiczna obejmuje pieniężne ujęcie kosztów ekonomicznych oraz obliczenie korzyści ekonomicznych netto na podstawie metody przyrostowej. Korzyści ekonomiczne stanowią różnicę między całkowitymi kosztami ekonomicznymi w wariantcie bezinwestycyjnym (W0) i analogicznymi kosztami w każdym z wariantów inwestycyjnych (WIn).

Analiza polega na oszacowaniu korzyści ekonomicznych, jako oszczędności w kosztach ekonomicznych pomiędzy wariantem bezinwestycyjnym (W0) i inwestycyjnym (WIn) i wymaga zastosowania kilku standardowych i kluczowych kategorii kosztów ekonomicznych oraz właściwego doboru jednostkowych kosztów ekonomicznych.

Standardowo, analiza ekonomiczna obejmuje analizę kosztów ekonomicznych dla wariantu bezinwestycyjnego i inwestycyjnego tylko dla infrastruktury kolejowej. W niektórych przypadkach, wymagających uzasadnienia, np. w sytuacji, kiedy na danej linii kolejowej planowana jest także inwestycja w nowy tabor i trudno jest jednoznacznie rozdzielić oszczędności czasu dla potencjalnych pasażerów pomiędzy projekt taborowy i infrastrukturalny, możliwe jest sporządzenie analizy ekonomicznej skonsolidowanej obejmującej infrastrukturę i tabor. Oznacza to, że w wariantcie inwestycyjnym, do kosztów inwestycyjnych infrastruktury kolejowej dodajemy koszty inwestycyjne taboru kolejowego (w całości, jeżeli zakup nowego taboru dotyczy w całości pracy eksploatacyjnej na linii będącej przedmiotem analizy lub w proporcji, jeśli zakres projektu taborowego jest szerszy, niż projektu infrastrukturalnego, w jakiej praca przewozowa będzie wykonywana nowym taborem po infrastrukturze kolejowej będącej przedmiotem analizy). Analogicznie postępujemy w przypadku rachunku kosztów eksploatacji taboru, który jest dodawany do rachunku kosztów eksploatacji infrastruktury kolejowej. Wysokość kosztów eksploatacji taboru można określić w sposób uproszczony, na poziomie 2% rocznie nakładów inwestycyjnych na tabor uwzględnianych w analizie ekonomicznej.

W analizie ekonomicznej skonsolidowanej wariant bezinwestycyjny (W0) oznacza brak inwestycji w tabor oraz niezmodernizowaną infrastrukturę kolejową, natomiast wariant inwestycyjny oznacza zmodernizowaną infrastrukturę oraz nowy tabor. w takiej sytuacji możliwe jest wyliczanie korzyści generowanych przez oszczędność czasu osiągniętych łącznie dzięki nowemu taborowi i zmodernizowanej infrastrukturze.

Analogicznie, jak w przypadku taboru, inne elementy infrastruktury kolejowej, jak, np. perony, stacje kolejowe, terminale intermodalne, mogą być przedmiotem skonsolidowanej analizy ekonomicznej (być włączone do takiej analizy skonsolidowanej, na analogicznych zasadach, jak tabor).

Niniejszy podręcznik, w Załączniku A, zawiera wszystkie niezbędne wartości jednostkowe tych kosztów do stosowania w AKK. Jeżeli wykonawca analizy projektu pragnie wykorzystać inne wartości do przeprowadzenia analizy ekonomicznej, należy zawsze:

- dołączyć uzasadnienie zastosowania wartości alternatywnych,
- dołączyć analizę projektu z wykorzystaniem wartości z Załącznika A,
- w analizie wrażliwości wykazać skutki wprowadzenia wartości alternatywnych.



## 2.1 Kategorie kosztów i korzyści ekonomicznych

Na analizę ekonomiczną składają się przepływy finansowe, jako koszty prywatne, (które ujmowane są w analizie ekonomicznej dopiero po korekcie o efekty fiskalne) oraz koszty zewnętrzne ekonomiczne.

Do bezpośrednich przepływów finansowych wykorzystywanych w analizie ekonomicznej zaliczamy następujące kategorie kosztów zestawione w tabeli poniżej:

**Tabela 3. Główne kategorie kosztów dla projektu**

| Możliwe kategorie kosztów  |
|--|
| • Nakłady inwestycyjne   |
| • koszty operacyjne (zarządca infrastruktury)  |
| • nakłady inwestycyjne w tabor, w przypadku sporządzania analizy ekonomicznej skonsolidowanej dla inwestycji w infrastrukturę i tabor.           |
| • koszty eksploatacji i utrzymania taboru, w przypadku sporządzania analizy ekonomicznej skonsolidowanej dla inwestycji w infrastrukturę i tabor |

Korzyści ekonomiczne powstają z różnicy w kosztach (ich zmniejszeniu) pomiędzy wariantem bezinwestycyjnym a inwestycyjnym.

Koszty, a następnie korzyści ekonomiczne projektów kolejowych szacuje się dla:

- Istniejącego ruchu kolejowego (obecnie i w przyszłości),
- Ruchu przejętego z innych środków transportu w wyniku realizacji projektu, i ewentualnie dla prognozowanej utraty ruchu, np. w rezultacie przejściowych problemów spowodowanych pracami budowlanymi (zwykle wielkość ruchu przejętego nie przekracza 15% ruchu istniejącego na drogach (w danym roku), ale w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się większe wskaźniki przejścia ruchu, ale wymaga to szczegółowego uzasadnienia),
- Ruchu wzbudzonego, który, jak się przewiduje, zostanie wygenerowany w wyniku realizacji projektu.

W poniższej tabeli przedstawiono kategorie korzyści ekonomicznych, które należy uwzględnić w analizie społeczno-ekonomicznej projektu.

**Tabela 4. Główne kategorie korzyści ekonomicznych projektów infrastruktury kolejowej**

| Kategoria korzyści ekonomicznych   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oszczędności czasu w ruchu pasażerskim               <ul style="list-style-type: none"> <li>– dla istniejących pasażerów pociągów</li> <li>– dla pasażerów przejętych z innych środków transportu</li> <li>– dla pasażerów wygenerowanych (ruch wzbudzony)</li> </ul> </li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oszczędności czasu w transporcie towarowym               <ul style="list-style-type: none"> <li>– dla oszczędności czasu transportu towarów – wynikające z krótszego czasu „zamrożenia” towarów</li> <li>– dla oszczędności czasu w systemie transportowym - jako oszczędności czasu personelu oraz szybszej rotacji aktywów, zaangażowanych w transport towarów</li> </ul> </li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów (należy je zbilansować o koszty biletów w transporcie kolejowym)               <ul style="list-style-type: none"> <li>– dla użytkowników, którzy dotychczas korzystali z innych środków transportu (dla samochodów i autobusów)</li> <li>– dla przewoźników kolejowych (opcjonalnie i w sytuacji, kiedy dotyczy to tylko i wyłącznie potencjalnych oszczędności w kosztach eksploatacji taboru, jako efektu inwestycji infrastrukturalnej)</li> </ul> </li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów ciężarowych (należy je zbilansować o koszty ekonomiczne ruchu kolejowego)</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oszczędności w kosztach wypadków - (ruch przejęty z dróg)</li> <li>• Oszczędności w kosztach wypadków – wypadki na przejazdach kolejowych, jeśli w projekcie jest planowana przebudowa lub modernizacja przejazdów kolejowych (opcjonalnie)</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oszczędności w kosztach obciążenia środowiska</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koszty zmian klimatycznych</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koszty hałasu (opcjonalnie)</li> </ul>  |

Korzyści ekonomiczne powstają nie tylko w wyniku bezpośredniej realizacji projektów infrastruktury kolejowej, ale również pośrednio, poprzez pozytywny wpływ na inne gałęzie transportu, np. w wyniku przesunięcia ruchu z dróg i lotnisk, na kolej przyczyniając się do zmniejszenia kosztów zgeneralizowanego kosztu podróży użytkownika przy zmianie gałęzi transportu.

Należy pamiętać, że powyższa tabela zawiera podstawowe kategorie korzyści ekonomicznych, jakie może generować projekt, przy czym koszty: czasu podróży, czasu w transporcie towarów, eksploatacji pojazdów, wypadków (samochody osobowe), obciążenia środowiska, należy zawsze włączyć do analizy ekonomicznej, jeśli tylko występują, pozostałe kategorie kosztów należy traktować opcjonalnie.

Jeżeli projekt generuje inne znaczące ekonomiczne koszty lub/i korzyści, to można je włączyć do takiej analizy, jeżeli dają się skwantyfikować i wycenić. W takim wypadku, metodyka i założenia muszą zostać przedstawione w szczegółowy sposób, włączając w to prezentacje wszystkich założeń kosztowych.

W przypadku projektów infrastruktury kolejowej obejmujących tylko rehabilitację i/lub modernizację przejazdów kolejowych stosuje się standardowy katalog korzyści ekonomicznych, które realnie występują w tego typu projekcie.

Ponadto, w miarę możliwości, należy opisać pozostałe zidentyfikowane skutki ekonomiczne projektu, których wycena jest trudna, bądź niemożliwa (dotyczy to głównie szerszego oddziaływania projektu na rozwój regionalny). Jednakże ocena tego oddziaływania może nie mieć uzasadnienia, jeżeli opiera się na założeniach, których rzetelność trudno sprawdzić.

### 2.1.1 Oszczędności w czasie podróży dla istniejących pasażerów pociągów

Koszty ekonomiczne czasu pasażerów korzystających dotychczas z transportu kolejowego dla wariantu bezinwestycyjnego (W0) i inwestycyjnego (WIn) to łączne koszty czasu osób odbywających podróże w rozpatrywanym korytarzu transportowym.

Ze względu na zróżnicowany charakter podróży użytkowników, co pociąga za sobą również różne ich koszty, podróżujących należy podzielić według motywacji podróży:

- służbowe,
- dojazdowe (relacje: dom - praca/szkoła - dom (tzw. commuting),
- pozostałe.

W celu wyliczenia korzyści ze skróconego czasu podróży istniejących użytkowników należy zastosować następującą procedurę:

1. Sporządzić prognozę dla ruchu istniejącego pod względem liczby pasażerów dla każdej relacji źródło-cel, dla każdego roku i dla całego okresu oceny,
2. Sporządzić prognozę w podziale na motywacje,
3. Obliczyć/ oszacować oszczędności czasu dla każdej relacji źródło-cel, w oparciu o szacowaną prędkość handlową dla W0 i wariantów inwestycyjnych WIn,
4. Oszacować wartość czasu użytkowników.

Szczegółowe zasady dotyczące prognoz ruchu zostały przedstawione w rozdziale 1.8.

Oszczędności czasu (jako różnica w czasach przejazdu pomiędzy W0 i WIn) często stanowią najistotniejszy składnik wymiernych korzyści związanych z usprawnieniami transportu kolejowego.

Podstawą obliczenia tych kosztów użytkowników infrastruktury kolejowej są jednostkowe koszty czasu. W pkt. 3 Załącznika A przedstawiono jednostkowe koszty czasu podróży do celów analizy ekonomicznej, dla trzech powyższych motywacji podróży.

W celu oszacowania jednostkowego kosztu czasu dla różnych celów podróży i gałęzi transportu, jako generalną zasadę, zaleca się przeprowadzenie krajowego badania gotowości do płacenia. Z uwagi jednak na brak dostępności takich badań, jednostkowe koszty czasu podróży proponowane w pkt. 3 Załącznika A (dla wyżej wymienionych kategorii użytkowników) są obliczone na podstawie istniejącej wartości czasu z Niebieskiej Księgi z 2008 (tj. wartości opartych na opracowaniu HEATCO przygotowanego dla Komisji Europejskiej), przy uwzględnieniu historycznej inflacji oraz tempa wzrostu PKB per capita zgodnie z „Przewodnikiem do analizy kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych - Narzędzie oceny ekonomicznej dla polityki spójności 2014-2020” DG Regio, grudzień 2014.

Podane wartości jednostkowe kosztów są wartościami uśrednionymi dla kraju, jednakże w sytuacji, kiedy projekt ma charakter stricte regionalny pod względem obsługiwanego ruchu (np. aglomeracyjny), dopuszczalna jest korekta wartości jednostkowej czasu podróży dla obszarów, gdzie poziom życia i przez to wartość czasu jest istotnie wyższa od średniej krajowej. Należy tego dokonać poprzez korektę wartości bazowej czasu podróży o wartość wskaźnika wyższego PKB per capita dla danego obszaru względem średniego PKB per capita dla kraju. Zwraca się uwagę, że co do zasady, wartość jednostkowa czasu podróży po korekcie nie powinna przekroczyć 133% wartości bazowej.

Szczegółowe wyjaśnienie metodyki oraz wyceny kosztów jednostkowych czasu, w razie potrzeby, znajduje się w Podręczniku NK dla projektów drogowych.

## 2.1.2 Oszczędności w czasie podróży dla pasażerów przejętych z innych środków transportu

Przy obliczaniu kosztów czasu dla pasażerów przejętych z innych gałęzi transportu należy zastosować identyczną procedurę, jak przy obliczaniu kosztów czasu dla istniejących pasażerów pociągów. Jedyna różnica dotyczy następujących dwóch kroków:

- Sporządzić prognozę dla ruchu przejętego pod względem liczby pasażerów dla każdej pary relacji, dla każdego roku i dla całego okresu prognozy, każdej gałęzi transportu i każdego rodzaju podróży,
- Wyliczyć/ oszacować oszczędności czasu dla każdej pary relacji, jako różnicy w szacowanej prędkości handlowej dla wariantu inwestycyjnego WIn i dla konkurencyjnych gałęzi transportu (transport drogowy, lotniczy).

Przy szacowaniu oszczędności czasu dla pasażerów przejętych z innych środków transportu, zwłaszcza transportu drogowego, należy uwzględnić czas dotarcia z miejsca początku podróży do stacji kolejowej lub lotniska oraz minimalny, niezbędny czas oczekiwania na pociąg lub samolot oraz czas dotarcia ze stacji kolejowej lub lotniska do miejsca celu podróży, dla wariantu W0 i WIn.

## 2.1.3 Oszczędności czasu dla pasażerów wygenerowanych (ruch wzbudzony)

Oszczędności czasu dla podróżnych (pasażerów) wygenerowanych szacuje się jako połowę oszczędności czasu dla istniejących pasażerów pociągów.

W oparciu o prognozę ruchu wzbudzonego dla każdej pary źródło-cel, połowa oszczędności czasu na istniejącego użytkownika zostanie przypisana użytkownikowi wygenerowanemu, dla tych samych par relacji.

Co do zasady, wielkość ruchu wzbudzonego nie powinna przekraczać 5% ruchu istniejącego (w danym roku), ale w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się większe wskaźniki przyrostu ruchu, lecz wymaga to szczegółowego uzasadnienia.

## 2.1.4 Oszczędności czasu w transporcie towarów

Oszczędności czasu w transporcie towarów mogą być dwojakie:

- oszczędności czasu transportu towarów – wynikające z krótszego czasu „zamrożenia” towarów,
- oszczędności czasu w systemie transportowym - jako oszczędności czasu personelu oraz szybszej rotacji aktywów, zaangażowanych w transport towarów.

Biorąc pod uwagę fakt, że koleją przewożone są głównie towary masowe o niewielkiej wartości, oszczędności czasu transportu towarów są niewielkie i nieistotne z punktu widzenia korzyści ekonomicznych (perspektywy całej analizy AKK). W związku z tym, nie są one uwzględniane w AKK. Natomiast oszczędności czasu przewozu towarów mają znaczenie w przypadku intermodalnego i tam mogą być uwzględniane.

Oszczędności czasu w systemie transportowym oblicza się tylko, jako oszczędności wynikające ze zwiększenia efektywności systemu transportowego oraz aktywów zaangażowanych w transport towarów, w tym czasu osób pracujących przy obsłudze towarów.

O realnych korzyściach w przewozach towarowych wynikających ze skrócenia czasu przewozu dla tej kategorii towarów możemy mówić w sytuacji, kiedy łączny czas przejazdu towaru z punktu A do punktu B ulegnie skróceniu i pozwoli to na wygenerowanie oszczędności z tytułu: (i) lepszej rotacji aktywów wykorzystywanych bezpośrednio i pośrednio w procesie transportu oraz (ii) zmniejszenia kosztów pracy ludzkiej, w tym kosztów maszynistów oraz innych osób obsługujących proces transportu towaru. Innymi słowy, zmniejszenie kosztów w przewozach towarowych, wystąpi wtedy, kiedy nastąpi zmniejszenie zgeneralizowanego kosztu przemieszczenia towaru z punktu A do punktu B. Może to być osiągnięte poprzez dwa zasadnicze czynniki, które w zasadzie winny wystąpić równocześnie:

- realne skrócenie czasu przejazdu pociągu przemieszczającego się z punktu A do punktu B,
- lepszą organizację logistyki i dystrybucji gwarantującą, że osiągnięte oszczędności czasu przez pociąg, nie zostaną zniwelowane przez nieefektywny system i całkowity czas przejazdu towaru z punktu A do punktu B ulegnie skróceniu.

W rekomendowanej w NK metodyce, przyjmuje się, że realna wartość czasu dla towarów jest minimalna i zaniedbywalna, co oznacza, że nie uwzględnia się jej w kalkulacji korzyści ekonomicznych.

Aby można było uwzględniać korzyści ekonomiczne wynikające z oszczędności czasu towarów w sektorze kolejowym i zaliczyć oszczędności czasu polegające na skróceniu przejazdu przez jeden odcinek kolejowy (np. będący przedmiotem rehabilitacji, czy modernizacji), należy wykazać, że będzie to skutkowało skróceniem przemieszczania się określonego towaru lub partii towarów z początkowego punktu A do docelowego punktu B.

Skrócenie czasu transportu towarów generuje oszczędności dla firm logistycznych, co pozwala uzyskać im realne oszczędności finansowe dzięki szybszej rotacji posiadanych aktywów (np. tabor) i zmniejszeniu kosztów osobowych (maszyniści, pracownicy obsługi).

Aby móc wykazać korzyści ekonomiczne w transporcie towarów, należy wykazać, że skrócenie czasu przejazdu na danym odcinku linii kolejowej będzie prowadziło do skrócenia czasu przejazdu całego pociągu wykorzystującego ten odcinek oraz, że będzie dostępna odpowiednia przepustowość na wcześniejszych i późniejszych odcinkach linii kolejowych na trasie przejazdu pociągu.

W celu oceny korzyści ekonomicznych wynikających z poprawy czasów przejazdu pociągów towarowych na odcinkach linii kolejowych objętych projektami unijnymi, rekomendowane jest:

- Uwzględnienie korzyści związanych z oszczędnością czasu przejazdu pociągów towarowych, które obecnie wykorzystują daną linię kolejową wraz z ewentualnym uwzględnieniem pociągów towarowych przewożących ładunki przeniesione z transportu drogowego na kolej,
- Wartość szacowanej korzyści ekonomicznej wynika z przemnożenia możliwego do zaoszczędzenia czasu przejazdu przez pociągi towarowe i wartości jednostkowej korzyści wyrażonej w złotych na 1h przypadającej na 1 tonę ładunku, niezależnie od kategorii pociągu i rodzaju przewożonego ładunku,
- Oszczędność czasową przejazdu należy przyjąć w takiej skali, która jest możliwa teoretycznie do uzyskania na danym odcinku linii kolejowej i wynika jednocześnie z faktycznej możliwości skrócenia całkowitego czasu przejazdu pociągu w skali sieci kolejowej (tzn. nie spowoduje tylko zjawiska przesunięcia większego natężenia ruchu na inne części sieci kolejowej, gdzie już obecnie występują problemy z przepustowością linii lub węzłów kolejowych, jak to zostało wyjaśnione wcześniej).

Jednostkową wielkość oszczędności ekonomicznej z tytułu skrócenia przejazdu należy oprzeć na studiach instytutu badawczego RAND EUROPE z Holandii, który określił jednostkową wartość takiego efektu dla roku 2003. Rekomendacje RAND Europe przedstawiają oszacowanie wartości tego efektu, zaktualizowane na rok 2014, także dla transportu kolejowego towarów w Polsce.

Formułę wzrostu jednostkowej wartości czasu w transporcie w okresie analizy projektu należy powiązać z aktualną prognozą wzrostu PKB, zawartą w wytycznych MIR z zastosowaniem współczynnika korekty w wysokości 0,5, przy przyjęciu uproszczonego założenia stałej liczby mieszkańców w okresie analizy.

W pkt. 8 Załącznika A przedstawiono jednostkowe koszty czasu w transporcie towarów do celów analizy ekonomicznej.

### 2.1.5 Oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów

Przejęcie przez kolej pasażerów z innych gałęzi transportu skutkuje zmianami kosztów eksploatacji pojazdów samochodowych. Koszty eksploatacji pojazdów samochodowych można wyliczyć, jako realne korzyści społeczno-gospodarcze w ocenie ekonomicznej projektu kolejowego, przy czym koszty te powinny być pomniejszone o koszty przejazdu pasażera transportem kolejowym (w tym przypadku koszty zakupu biletu).

W obliczeniach należy także uwzględnić napełnienie pojazdów samochodowych w poszczególnych motywacjach na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych w analizowanym korytarzu transportowym (jednej drogi lub układu dróg).

Koszty eksploatacji pojazdów samochodowych oblicza się przy zastosowaniu metodyki obliczania kosztów eksploatacji pojazdów przedstawionej w podręczniku NK dedykowanym dla projektów drogowych. Jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów znajdują się w pkt. 4 Załącznika A do niniejszego podręcznika.

### 2.1.6 Oszczędności w kosztach eksploatacji taboru kolejowego

W wyniku realizacji projektu infrastruktury kolejowej, koszty eksploatacji dla przewoźników kolejowych również mogą ulec zmianie. Może być to spowodowane zwiększoną efektywnością, np.: efektywnością energetyczną, produktywnością personelu lub krótszym przebiegiem. Przy czym należy mieć także świadomość, że w szczególnych przypadkach może dochodzić do zwiększenia kosztów eksploatacji taboru kolejowego.

Oszczędności kosztów dla przewoźników kolejowych można oszacować, jako redukcję pracy eksploatacyjnej (wyrażonej w pociągokilometrach), procentową redukcję kosztów eksploatacji pojazdów na pociągokilometr lub lepszą (szybszą) „rotację aktywów” (lepsze wykorzystanie posiadanego taboru). w każdym przypadku należy dokładnie oszacować oszczędności lub straty w kosztach operacyjnych (zwiększenie kosztów eksploatacji).

W analizie społeczno-ekonomicznej, koszty taboru powinny zostać skorygowane odpowiednim współczynnikiem korekty fiskalnej.

Analizę tego typu kosztów należy sporządzić tylko wówczas, kiedy tego typu oszczędności lub koszty występują.

### 2.1.7 Oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów ciężarowych

Przejęcie przez kolej ruchu towarowego z ruchu drogowego, skutkuje zmianami kosztów eksploatacji pojazdów ciężarowych ponoszonych przez użytkowników. Koszty eksploatacji pojazdów ciężarowych przejętych w przewozach towarowych można wyliczyć, jako realne korzyści społeczno-gospodarcze w ocenie ekonomicznej projektu kolejowego, przy czym koszty te powinny być pomniejszone o koszty ekonomiczne przewozu towarów transportem kolejowym (w oparciu np. o koszt opłaty za przewóz towarów skorygowany współczynnikiem korekty fiskalnej).

Koszty eksploatacji pociągów towarowych mogą być obliczone indywidualnie dla każdego projektu.

### 2.1.8 Oszczędności w kosztach wypadków

Wyliczenie kosztów wypadków drogowych umożliwia ustalenie przyrostowych korzyści ekonomicznych w wyniku realizacji projektu transportu kolejowego powstałych wskutek:

- przejęcia części indywidualnego ruchu drogowego przez transport kolejowy, co prowadzi do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w wyniku zmniejszenia ruchu (w wypadku, gdy korytarze transportu kolejowego przebiegają wspólnie z korytarzami transportu drogowego,
- zmniejszenia wypadkowości na przejazdach kolejowych.

Zaoszczędzone koszty potencjalnych wypadków drogowych traktowane są, jako korzyści ekonomiczne projektu transportu kolejowego.

W celu oszacowania korzyści użytkowników, którzy przesiadli się z samochodów na kolej należy wykonać następujące obliczenia:

1. Oszacować liczbę pasażerów, którzy przesiadną się z samochodów na kolej w wyniku realizacji projektu (liczba pasażerów przejętych z ruchu drogowego),
2. Na podstawie metodyki opisanej w podręczniku NK dla projektów drogowych dokonać obliczenia liczby pojazdów i wypadków (w tym ich rodzaju), a następnie obliczenia: liczby ofiar śmiertelnych i ciężko rannych

i strat materialnych, które potencjalnie zostaną ocalone lub zmniejszone dzięki realizacji projektu kolejowego,

3. Wykorzystując jednostkowe koszty wypadków, zabitych i rannych należy obliczyć korzyści ze zmniejszenia wypadkowości na drogach.

Szczegółowa metodyka i sposób przeprowadzania obliczeń kosztów wypadków drogowych znajdują się w podręczniku NK dedykowanym dla projektów drogowych. Jednostkowe koszty wypadków znajdują się w pkt. 5 Załącznika A do niniejszego podręcznika.

Zaoszczędzone koszty potencjalnych wypadków na przejazdach kolejowych, występują wtedy, jeśli w projekcie jest planowana przebudowa lub modernizacja przejazdów kolejowych.

W celu oszacowania korzyści wynikających z poprawy bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych, należy skorzystać z danych statystycznych, zebranych przez PKP PLK w dokumencie "*Metodologia oszacowania korzyści ekonomicznych związanych z poprawą bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych*", określających poziom zmniejszenia poziomu wypadkowości dzięki zrealizowaniu określonego typu przejazdu kolejowego.

W analizie wypadkowości w niniejszym podręczniku pominięto analizę korzyści związanych ze zmniejszeniem liczby wypadków na kolejach (wypadki i kolizje pociągów), jako nieistotne dla procesu oceny.

### 2.1.9 Oszczędności w kosztach zanieczyszczenia środowiska

Oszczędności w kosztach zanieczyszczenia środowiska powstają w wyniku zmniejszenia się tych kosztów (jako zmniejszone emisje do środowiska) dzięki zmniejszeniu ruchu drogowego lub lotniczego, przejmowanego przez kolej w wyniku realizacji inwestycji.

Możliwe jest także uwzględnienie oszczędności w kosztach zanieczyszczenia środowiska, jako efekt elektryfikacji linii kolejowej i wyeliminowania ruchu lokomotyw spalinowych i zastąpienia ich lokomotywami elektrycznymi.

Zmniejszenie zanieczyszczeń środowiska w wyniku realizacji projektów infrastruktury kolejowej może być wynikiem zmniejszenia natężenia ruchu drogowego i lotniczego w wyniku przeniesienia podróży do transportu kolejowego,

W przypadku ruchu przejętego z sektora lotniczego, nie występują oszczędności w kosztach zanieczyszczenia środowiska, ponieważ poziom ruchu przejętego jest niewielki i nie skutkuje to redukcją liczby połączeń lotniczych (potencjalnie tylko mniejszym wskaźnikiem napętnienia), co powoduje brak oszczędności w kosztach emisji.

W przypadku transportu drogowego, ilościową zmianę emisji zanieczyszczeń można oszacować w oparciu o liczbę pasażerów przejętych z transportu drogowego przeliczoną na liczbę pojazdów, które zostaną przejęte z dróg w wyniku realizacji projektu kolejowego.

Szczegółowa metodyka sposobu przeprowadzania obliczeń kosztów skutków środowiskowych znajdują się w podręczniku NK dedykowanym dla projektów drogowych. Jednostkowe koszty środowiska znajdują się w pkt. 6 Załącznika A do niniejszego podręcznika.

### 2.1.10 Koszty zmian klimatycznych

Ocena oddziaływań zmian klimatycznych umożliwia określenie wartości ekonomicznej przyrostowych oddziaływań emisji gazów cieplarnianych na zmiany klimatyczne, generowanych przez wszystkie pojazdy wykorzystujące infrastrukturę transportową.

W przypadku ruchu drogowego, metodyka obliczania kosztów zmian klimatycznych polega na szacowaniu konsekwencji wynikających z fazy eksploatacyjnej pojazdów samochodowych.

Dla środków transportu kolejowego, w zależności od uwarunkowań źródła energii z którego zasilany jest pojazd kolejowy, uwzględnia się bądź pośrednią emisję gazów cieplarnianych, związaną z produkcją energii (w przypadku elektrycznych pojazdów trakcyjnych), bądź też emisję bezpośrednią związaną z fazą eksploatacyjną (w przypadku spalinowych pojazdów trakcyjnych).

Rekomendowana metodyka jest zgodna z metodologią Carbon Footprint Methodology stosowaną przez EBI<sup>3</sup>.

#### *Zmiany klimatyczne - ruch drogowy*

Analogicznie, jak w przypadku kosztów wypadków, kosztów skutków środowiskowych, w wyniku realizacji projektu kolejowego i przejścia części ruchu z sektora drogowego następuje zmniejszenie liczby pojazdów na drodze, co w konsekwencji prowadzi do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych.

Podstawowe dane służące wyliczeniu tego oddziaływania dla ruchu drogowego związane są z liczbą pasażerów lub masą towaru, które zostaną przeniesione z transportu drogowego pasażerskiego i towarowego do transportu kolejowego.

Wszystkie dane wejściowe związane z prognozowanym ruchem winny pochodzić z wyników modeli ruchu (np. prędkość, praca przewozowa, itp.).

Dla transportu drogowego, podstawowe dane służące do oszacowania wielkości emisji gazów cieplarnianych to:

- jednostkowy współczynnik emisji CO<sub>2</sub> (kg CO<sub>2</sub>/poj-km),
- wartość (koszt) emisji jednej tony CO<sub>2</sub> (PLN/t CO<sub>2</sub>).

Emisje gazów cieplarnianych są wyrażone jako ekwiwalent CO<sub>2</sub>. Dla środków transportu drogowego, koszty ekonomiczne emisji gazów cieplarnianych są zależne od zużycia paliwa, a tym samym od prędkości i kategorii pojazdów a także od stanu nawierzchni i geometrii drogi.

Jednostkowe koszty ekonomiczne emisji gazów cieplarnianych należy przyjąć zgodnie z punktem 7 Załącznika A „Koszty zmian klimatycznych”.

Wielkość emisji gazów cieplarnianych (wyrażona w tonach CO<sub>2</sub>) jest następnie pomnożona przez wartość jednej tony CO<sub>2</sub>. Wynikiem jest całkowity zaoszczędzony koszt zmian klimatycznych. w transporcie drogowym, związanych z przeniesieniem pasażerów i towarów z dróg na kolej.

#### *Zmiany klimatyczne - ruch lotniczy*

W przypadku ruchu przejętego z sektora lotniczego, w większości przypadków, analogicznie jak w przypadku skutków środowiskowych, występuje brak oszczędności, ponieważ poziom ruchu przejętego jest na tyle niewielki, że nie skutkuje to redukcją liczby połączeń lotniczych (najczęściej tylko mniejszym wskaźnikiem napełnienia), co powoduje brak oszczędności w kosztach potencjalnych zmian klimatycznych. W wyjątkowych przypadkach przy jednoznacznych danych potwierdzających redukcję liczby połączeń lotniczych dzięki realizacji projektu kolejowego, dopuszcza się uwzględnienie tego efektu, jako oszczędności w kosztach obciążenia klimatu w rozumieniu zmniejszonego ruchu lotniczego.

#### *Zmiany klimatyczne - ruch kolejowy*

Dla środków transportu kolejowego podstawowe dane służące do oszacowania wielkości emisji gazów cieplarnianych to:

- jednostkowa emisja CO<sub>2</sub> przez elektryczny pojazd trakcyjny dla poszczególnych kategorii pociągów (g CO<sub>2</sub>/brtkm);
- jednostkowa emisja CO<sub>2</sub> przez spalinowy pojazd trakcyjny, dla poszczególnych kategorii pociągów (g CO<sub>2</sub>/brtkm);
- wartość emisji jednej tony CO<sub>2</sub> (PLN/t CO<sub>2</sub>).

Całkowitą ilość emisji gazów cieplarnianych oblicza się mnożąc wielkość jednostkową emisję CO<sub>2</sub>, przez pracę eksploatacyjną wyrażoną w brtkm z odpowiednią korektą wynikającą z zastosowanych jednostek miary. Wynikiem jest całkowita ilość emisji CO<sub>2</sub> (w tonach).

Dane dotyczące jednostkowej emisji CO<sub>2</sub>, przez elektryczny pojazd lub spalinowy pojazd trakcyjny dla poszczególnych kategorii pociągów, należy przyjąć zgodnie z tabelą zawartą w punkcie 7 „Załącznika A Koszty zmian klimatycznych”.

---

<sup>3</sup> “European Investment Bank Induced GHG Footprint. The carbon footprint of projects financed by the Bank Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations” - Version 10.1, April 2014.



Otrzymana ilość całkowitej emisji CO<sub>2</sub> (w tonach) powinna być następnie pomnożona przez wartość jednej tony CO<sub>2</sub> (PLN/t CO<sub>2</sub>).

Powyższe obliczenia, dla ruchu kolejowego, należy wykonać dla ruchu przyrostowego dzięki realizacji projektu inwestycyjnego.

## 2.2 Założenia analizy ekonomicznej

Do prawidłowego przeprowadzenia analizy ekonomicznej należy przyjąć kilka następujących założeń: społeczna stopa dyskontowa, ramy czasowe, wartość rezydualna, rodzaj cen, współczynniki korekty fiskalnej.

Dla całego analizowanego okresu należy zastosować jednakową społeczną stopę dyskontową.

Należy pamiętać, że analiza społeczno-ekonomiczna musi obejmować cały cykl życia projektu oraz jest przeprowadzana w cenach stałych (bez uwzględniania inflacji).

Dla poszczególnych wariantów inwestycyjnych konieczne jest przejrzyste przedstawienie wszystkich założeń analizy społeczno-ekonomicznej; najważniejsze, jako minimum, przedstawione zostały w poniższej tabeli:

**Tabela 5. Wymagane założenia do analizy społeczno-ekonomicznej**

- Ogólne
- Okres odniesienia – łącznie z okresem realizacji projektu,
- Stopa dyskontowa stosowana w analizie – zalecana 4.5%<sup>4</sup>,
- Pozostałe
  - Wartość rezydualna projektu inwestycyjnego na koniec analizowanego okresu,
  - Wartość projektu inwestycyjnego netto (wszystkie elementy)
  - Współczynnik korekty fiskalnej dla każdego składnika
  - Koszty jednostkowe dla wszystkich rodzajów kosztów eksploatacji i utrzymania (EIU) infrastruktury,
  - Koszty jednostkowe eksploatacji i utrzymania taboru (w przypadku analizy skonsolidowanej z inwestycją taborową)
- Ekonomiczne
  - Koszty jednostkowe dla wszystkich rodzajów kosztów ekonomicznych przez cały okres analizy.

Jeżeli okres realizacji projektu przekroczy 3 lata to w przypadku projektów już rozpoczętych, można wszystkie poniesione koszty projektu wykazać w okresie 3 lat wdrożenia projektu poprzez dodanie wydatków poniesionych w latach wcześniejszych do wydatków w pierwszym roku okresu odniesienia. Jeśli okres przygotowania projektu jest dłuższy niż jeden rok, także można skonsolidować wydatki jego przygotowanie do jednego roku.

Wszystkie założenia analizy ekonomicznej należy przedstawić w przejrzysty sposób umożliwiający sprawdzającemu prześledzenie zależności i obliczeń.

## 2.3 Ekonomiczna wartość rezydualna (ERV)

Wartość rezydualna projektu musi być uwzględniona w rachunku kosztów inwestycyjnych w ostatnim roku analizy. Wartość rezydualna w analizie ekonomicznej odzwierciedla zdolność do generowania korzyści ekonomicznych netto w przyszłości przez środki trwałe, których wartość ekonomiczna nie jest jeszcze całkowicie wyczerpana. Wartość rezydualna będzie zerowa lub znikoma, jeśli został wybrany horyzont czasowy równy okresowi życia ekonomicznego aktywów. z drugiej strony, gdy cykl życia projektu przekracza horyzont czasowy, wartość odzysku środka trwałego lub

---

<sup>4</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem Wykonawczym (EU) 2015/207 z 20 stycznia 2015, Aneks III, p. 2.3.1.4, oraz w oparciu o opracowanie pt. "Applied Welfare Economics. Cost-Benefit Analysis of Projects and Policies" (Routledge 2014) przygotowane przez prof. M. Florio w rozdziale 6 zawiera empiryczne szacunki społecznej stopy dyskontowej dla krajów UE, w tym Polski. Szacunki oparte są na stawce społecznej metody preferencji czasowej (zgodnie z wymogami Przewodnika DG REGIO) i dla Polski wynoszą 4,43%.

wszelkich pozostałych zdolności do generowania przychodów netto w przyszłości powinna zostać wyliczona. Innymi słowy, wartość rezydualna może być zdefiniowana jako teoretyczna wartość „upłynnienia”.

Ekonomiczna wartość rezydualna ma istotne znaczenie dla przedsięwzięć infrastrukturalnych, w których okres ekonomicznej użyteczności najtrwalszego elementu inwestycji znacznie przekracza horyzont czasowy analizy kosztów i korzyści, w związku z czym można spodziewać się, że taki składnik majątku będzie generował korzyści również po zakończeniu okresu odniesienia.

Ekonomiczna wartość rezydualna winna być wyliczana w oparciu o metodę dochodu ekonomicznego z uwzględnieniem trwałości użytkowej składników infrastruktury kolejowej. Oznacza to wyliczenie wartości bieżącej korzyści ekonomicznych, po potrąceniu kosztów ekonomicznych w pozostałych latach życia projektu (w sposób analogiczny do metody obliczania wartości rezydualnej finansowej, gdzie obliczona jest wartość bieżąca netto przyszłych przepływów pieniężnych);

Biorąc pod uwagę średnią żywotność infrastruktury kolejowej 40 lat i przyjmując średni 2 letni okres realizacji inwestycji należy przyjąć 12-letni okres dochodu ekonomicznego po okresie odniesienia. Wartość rezydualna jest uwzględniana dla ostatniego roku okresu odniesienia.

## 2.4 Etapy analizy społeczno-ekonomicznej

### 2.4.1 Korekta cen rynkowych na ceny ekonomiczne

Przy dokonywaniu korekty cen rynkowych na ceny ekonomiczne, należy skorygować finansowe przepływy pieniężne projektu o tzw. transfery fiskalne zawarte w nakładach inwestycyjnych i wydatkach eksploatacyjnych. w przypadku projektów infrastruktury transportu kolejowego do podstawowych transferów należy podatek VAT, a także płatności obejmujące wynagrodzenia, składki emerytalne i inne podatki.

Przy przeprowadzaniu tych obliczeń należy dokonać dwuetapowego skorygowania wartości przepływów finansowych dla każdego roku analizy.

**Tabela 6. Etapy korekty cen rynkowych na ekonomiczne**

| Etap   | Etapy korekty  |
|--------|--|
| Etap 1 | Eliminacja VAT   |
| Etap 2 | Korekta o pozostałe transfery fiskalne <ul style="list-style-type: none"><li>• Nakłady inwestycyjne (współczynnik 0,82 – infrastruktura współczynnik 0,86 - tabor)</li><li>• Wydatki na eksploatację (współczynnik 0,76 -infrastruktura)</li><li>• Wydatki na eksploatację (współczynnik 0,76 - tabor)</li></ul> |

W przypadku podatku VAT należy pomniejszyć przepływy finansowe dla każdego roku o podatek VAT (chyba, że wykonawca posługuje się cenami netto, wtedy nie ma potrzeby korekty o VAT), a w przypadku pozostałych transferów fiskalnych przepływy finansowe należy skorygować przez pomnożenie ich przez w/w zagregowane współczynniki dla nakładów inwestycyjnych i wydatków eksploatacyjnych (oddzielenie dla infrastruktury i taboru).

Powyższe syntetyczne współczynniki korekty łącznych przepływów finansowych o wartość transferów fiskalnych obliczone zostały dla projektów infrastruktury kolejowej z uwzględnieniem nie tylko udziału kosztów pracy (wynagrodzeń) w całkowitych kosztach inwestycyjnych, ale również kosztów materiałów i innych składników, w tym kosztów energii (akcyza na energię i paliwa).

Analogiczny rachunek korekty fiskalnej należy przeprowadzić dla kosztów operacyjnych (w rozumieniu wydatków na eksploatację i utrzymanie) oraz wartości rezydualnej projektu.

## 2.5 Obliczanie korzyści ekonomicznych netto projektu

W celu obliczenia korzyści ekonomicznych netto dla planowanego projektu inwestycyjnego, należy odjąć od kosztów ekonomicznych wariantu inwestycyjnego (WIn) koszty wariantu bezinwestycyjnego (W0). Otrzymana różnica stanowi korzyść społeczno-ekonomiczną netto dla danej kategorii kosztów ekonomicznych (koszty czasu, koszty eksploatacji pojazdów, etc.)

Suma wszystkich korzyści ekonomicznych netto stanowi korzyści społeczno-ekonomiczne całego projektu (danego wariantu inwestycyjnego).

W zależności od rodzaju wariantu inwestycyjnego można oczekiwać różnego poziomu korzyści społeczno-ekonomicznych netto generowanych przez różne koszty ekonomiczne (koszty eksploatacji pojazdów, koszty czasu itp.).

Wyliczenia korzyści ekonomicznych każdego wariantu inwestycyjnego WIn należy przedstawić w formie tabelarycznej. Przykładowa forma zestawienia efektów ekonomicznych netto (w ujęciu wartościowym i procentowym) przedstawione zostały w poniższych tabelach.

**Tabela 7. Przykładowe zestawienie efektów ekonomicznych dla projektu w wartościach zdyskontowanych**

| Lata        | Korzyści z oszczędności czasu pasażerów |   |   | Korzyści z oszczędności w eksploatacji                                    |   | Oszczędności czasu w transporcie towaru | Korzyści ze zmniejszenia wypadkowości użytkowników przejętych z innych systemów transportowych | Korzyści ze zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska               |                                    | Koszty zmian klimatycznych | Razem |
|-------------|---|---|---|---|---|---|--|--|------------------------------------|----------------------------|-------|
|             | Obecnych użytkowników pociągów          | przejętych z innych systemów transportu | wygenerowanych z wyniku realizacji inwestycji | użytkowników pojazdów, którzy korzystali z innych systemów transportowych | pojazdów, którymi przewożono towary w innych systemach transportowych |   |  | przez pojazdy użytkowników przejętych z innych systemów transportu | przez tabor kolejowy (opcjonalnie) |                            |       |
| 1           | 2                                       | 3                                       | 4   | 5   | 6   | 7                                       | 8  | 9  | 10                                 | 11                         | 12    |
| 1           |   |   |   |   |   |   |  |  |                                    |                            |       |
| 2           |   |   |   |   |   |   |  |  |                                    |                            |       |
| 3           |   |   |   |   |   |   |  |  |                                    |                            |       |
| ...         |   |   |   |   |   |   |  |  |                                    |                            |       |
| 30          |   |   |   |   |   |   |  |  |                                    |                            |       |
| <b>Suma</b> |   |   |   |   |   |   |  |  |                                    |                            |       |

Wartości w tabeli należy podać tylko w latach eksploatacji nowej infrastruktury

W osobnej tabeli należy zestawić udziały procentowe poszczególnych kategorii kosztów ekonomicznych (korzyści lub koszty).

**Tabela 8. Przykładowe zestawienie efektów ekonomicznych dla projektu**

| Korzyści | Wartość całkowita<br>(w PLN, dyskontowana) | % całkowitych korzyści |
|----------|--|------------------------|
| ...      |  |                        |
| Koszty   | Wartość całkowita<br>(w PLN, dyskontowana) | % całkowitych kosztów  |
| ...      |  |                        |

## 2.6 Obliczanie wskaźników efektywności ekonomicznej i interpretacja wyników

Obliczanie wskaźników efektywności ekonomicznej ma na celu dwa zadania; w pierwszej kolejności służy do uzasadnienia ekonomicznego projektu i uzasadnienia dla dofinansowania ze środków publicznych, w tym w szczególności środków UE; może mieć także dodatkowe zastosowanie w procesie identyfikacji i selekcji wariantów służąc pośrednio, jako element analizy wielokryterialnej do wyłonienia wariantu inwestycyjnego z spośród dwóch do czterech wariantów inwestycyjnych.

Procedura wyliczenia wskaźników ekonomicznych niezależnie od fazy, czy etapu analizy projektu jest jednakowa.

Po ustaleniu wartości wszystkich strumieni społeczno-ekonomicznych netto i odpowiednim ich skorygowaniu (korekta fiskalna) należy zdyskontować wartość przepływów netto w każdym kolejnym roku analizy przy zastosowaniu społecznej stopy dyskontowej. Następnie należy zsumować przepływy pieniężne z każdego roku i dodać zdyskontowaną, dla ostatniego roku analizy, wartość rezydualną projektu.

Kolejnym etapem jest wyliczenie wskaźników ENPV, ERR i BCR.

Wskaźnik BCR powinien być liczony w oparciu o wartości bieżące kosztów i korzyści uwzględnionych w analizie, przy czym oszczędności kosztów i wartość rezydualna stanowią korzyść projektu, natomiast ujemne efekty zewnętrzne i nakłady inwestycyjne, uwzględniane są w kosztach projektu.

Przykładowe zestawienie wskaźników efektywności społeczno-ekonomicznej znajduje się w tabeli poniżej.

**Tabela 9. Wymagane wskaźniki efektywności społeczno-ekonomicznej**

| Wskaźnik społeczno-ekonomiczny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 | Wariant... |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| ENPV                           |           |           |           |            |
| ERR                            |           |           |           |            |
| BCR                            |           |           |           |            |

Na zakończenie analizy ekonomicznej, w przypadku wyliczenia wskaźników dla wybranego wariantu inwestycyjnego, należy sporządzić krótkie podsumowanie i dokonać interpretacji wyników.

Efekty ekonomiczne generowane przez projekt, w postaci korzyści lub kosztów (koszty czasu, koszty eksploatacji pojazdów, wypadków i środowiska) oraz wartość rezydualną, należy wyrazić procentowo. Składniki o największym udziale w korzyściach generowanych przez projekt należy odpowiednio wyeksponować.

**Tabela 10. Przykładowa forma zestawienia przepływów ekonomicznych projektu [PLN]**

| Lata | Skorygowane nakłady inwestycyjne | Skorygowane Przepływy operacyjne po korekcie fiskalnej | Korzyści ekonomiczne projektu | Skorygowana Wartość rezydualna | Przepływy ekonomiczne razem | Współczynnik dyskonta | Zdyskontowane przepływy ekonomiczne |
|------|----------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1    | 2                                | 3  | 4                             | 5                              | 6=2+3+4+5                   | 7                     | 8                                   |
| 1    |                                  |  |                               |                                |                             |                       |                                     |
| 2    |                                  |  |                               |                                |                             |                       |                                     |
| 3    |                                  |  |                               |                                |                             |                       |                                     |
| ...  |                                  |  |                               |                                |                             |                       |                                     |
| 30   |                                  |  |                               |                                |                             |                       |                                     |
|      |                                  |  |                               |                                |                             | ENPV                  |                                     |
|      |                                  |  |                               |                                |                             | ERR                   |                                     |

## 3. Faza III: Analiza finansowa

### 3.1 Cele analizy finansowej

Celem analizy finansowej jest:

- Ocena rentowności finansowej inwestycji (całkowitych nakładów) oraz wkładu krajowego,
- Określenie wysokości wkładu finansowego (dotacji) z funduszy UE,
- Weryfikacja trwałości finansowej projektu na etapie budowy (realizacja projektu) oraz na etapie operacyjnym (utrzymanie i eksploatacja projektu w horyzoncie czasowym analizy).

Analiza finansowa może być wykonana wyłącznie dla wybranego wariantu inwestycyjnego.

### 3.2 Etapy analizy finansowej

Rekomendowana struktura analizy finansowej obejmuje w szczególności następujące elementy:

1. Określenie założeń dla analizy finansowej, w tym:
  - a. założeń ogólnych, wiążących dla wszystkich projektów oraz,
  - b. założeń szczególnych, odnoszących się bezpośrednio do analizowanego projektu.
2. Określenie przepływów finansowych projektu w całym okresie analizy projektu, tj.:
  - a. kalkulacja wpływów finansowych dla projektu oraz,
  - b. kalkulacja wpływów finansowych z projektu.
3. Określenie wysokości wkładu finansowego z funduszy UE.
4. Obliczenie wskaźników finansowych (wartość bieżąca netto, rentowność).
5. Weryfikacja trwałości finansowej projektu i stabilności finansowej Beneficjenta.

#### 3.2.1 Określenie założeń dla analizy finansowej

W ramach niniejszego etapu należy przedstawić założenia wykorzystywane w przeprowadzanej analizie finansowej projektu.

Założenia ogólne, wiążące dla wszystkich projektów obejmują poniższe elementy:

1. Przedmiotem analizy finansowej są rzeczywiste przepływy finansowe związane z projektem<sup>5</sup>, tj. z wyłączeniem takich kategorii rachunkowych jak amortyzacja, rezerwy na zobowiązania, rezerwy na nieprzewidziane wydatki. Przepływy te nie obejmują również takich wielkości jak korekty fiskalne, które mają zastosowanie wyłącznie w analizie ekonomicznej projektu, gdyż nie reprezentują faktycznego transferu pieniężnego.
2. Analiza finansowa jest przeprowadzana w cenach stałych (w wartościach realnych), tj. bez uwzględnienia wzrostu cen wynikającego z inflacji. Do dyskontowania przepływów finansowych wykorzystuje się realną

---

<sup>5</sup> Mowa de facto o podejściu zbliżonym do podejścia kasowego, w przeciwieństwie do stosowanego powszechnie w rachunkowości finansowej podejścia memoriałowego.

stopę dyskontową, której rekomendowana wartość wynosi 4%. W przypadku, gdy Beneficjent dysponuje prognozami przepływów finansowych wyrażonymi w wartościach nominalnych (ceny zmienne), tj. z uwzględnieniem wskaźnika wzrostu cen, należy sprowadzić wszystkie wielkości do wartości realnych i na ich podstawie przeprowadzić analizę. Należy wyraźnie wskazać rok odniesienia<sup>6</sup>, dla którego prezentowane są wartości realne przepływów finansowych.

3. Niezależnie od powyższego, możliwe jest stosowanie indeksacji o realny wzrost dla poszczególnych przepływów finansowych, jeśli występuje (np. realny wzrost kosztów energii).
4. Horyzont czasowy analizy dla projektów infrastruktury kolejowej obejmuje standardowo 30 lat, uwzględniając w tym okres budowy (realizacji projektu). Analiza rozpoczyna się w roku odniesienia.
5. Analizę efektywności finansowej należy przeprowadzić w ujęciu przyrostowym, tj. z uwzględnieniem jedynie tych wartości, które są związane z realizacją projektu, a nie z prowadzeniem pozostałej działalności beneficjenta. w sytuacji gdy projekt jest jedynym przedsięwzięciem beneficjenta, analiza finansowa będzie oparta o całkowite przepływy finansowe podmiotu<sup>7</sup>. Analiza trwałości finansowej dokonywana jest z uwzględnieniem wartości dla wariantu inwestycyjnego.
6. Analiza finansowa dokonywana jest w cenach netto, tj. bez uwzględnienia podatku VAT, chyba że inne przepisy/ wytyczne wyraźnie wskazują na brak możliwości odzyskania tego podatku przez Beneficjenta (rozliczenia) – wówczas analiza przeprowadzona jest z uwzględnieniem podatku VAT zgodnie z przepisami prawa w tym zakresie. Brak możliwości rozliczenia VAT nie stanowi przesłanki dla kwalifikowalności tego wydatku – podlega to odrębnym, właściwym uregulowaniom.
7. Analiza finansowa uwzględnia wartość rezydualną projektu, obliczoną metodą dochodową, tj. w oparciu o zdolność projektu do generowania przyszłych dodatnich strumieni finansowych.

Ponadto, w ramach prezentowania założeń do analizy finansowej projektu należy zwięźle przedstawić wszystkie szczegółowe założenia, które były wykorzystywane w tej analizie (jeśli występują). Założenia te odnoszą się do specyfiki projektu i mogą być odmienne dla każdego projektu.

W szczególności należy szczegółowo zaprezentować i wyjaśnić wszelkie odstępstwa od standardowego podejścia do kalkulacji wpływów finansowych dla projektu (np. przychodów) oraz wpływów z projektu (np. kosztów utrzymania i eksploatacji).

Jednocześnie należy zapewnić, że przyjęte założenia szczegółowe są logiczne, spójne oraz wiarygodne, tzn. możliwa jest ich weryfikacja lub co najmniej uprawdopodobnienie. Rekomendowane jest również stosowanie zasady ostrożnościowej dla wszystkich założeń analizy finansowej.

Przykładowo, elementem szczególnym z zakresu analizy finansowej może być występowanie finansowania dłużnego (np. kredyt bankowy) dedykowanego projektowi (przeznaczonego na finansowanie projektu).

Szczegółowe założenia będą obejmowały takie aspekty jak:

- długość okresu finansowania,
- oprocentowanie bazowe oraz marża (lub oprocentowanie stałe, jeśli dotyczy),
- prowizje i inne opłaty bezpośrednio związane z kredytem,
- okres karencji na spłatę kapitału/ odsetek,
- ustanowione zabezpieczenia/ koszty gwarancji,
- opłata za gotowość/ niewykorzystaną kwotę dostępnego kredytu,
- itp.

<sup>6</sup> Co do zasady rokiem odniesienia winien być pierwszy rok realizacji projektu. Ponadto, co do zasady, nie stosuje się indeksowania dla przepływów ponoszonych przed rokiem odniesienia, chyba że regulacje krajowe wskazują inaczej. Oznacza to, przykładowo, że wydatki inwestycyjne poniesione przed rokiem odniesienia, na który prezentowane są wartości realne, nie będą przedmiotem indeksacji „w górę” i zostaną uwzględnione w kwocie nominalnej w pierwszym roku, dla którego sporządzana jest analiza.

<sup>7</sup> Oznacza to, że mamy do czynienia z tzw. podmiotem specjalnego przeznaczenia (SPV) – jednostką organizacyjną stworzoną/ wyodrębnioną finansowo i strukturalnie wyłącznie w celu realizacji projektu, nierealizującą jakiegokolwiek innej działalności.



W przypadku gdy umowa kredytu zostanie już zawarta/ znane są wiążące parametry finansowania, założenia wykorzystywane w analizie winny opierać się na ustalonych warunkach. W sytuacji, gdy brak jeszcze wiążących uzgodnień co do parametrów finansowania, przyjęte założenia winny być oparte na rozeznaniu rynkowym (konsultacje z bankami, oferty wstępne, listy intencyjne, itp.), ogólnej sytuacji rynkowej (przeciętne warunki finansowania dla podobnych projektów) i doświadczeniu beneficjenta, z zachowaniem zasady ostrożnościowej przy przyjmowaniu warunków dla kredytu (tj. przyjmowania założeń o mniej korzystnych warunkach finansowania dla projektu).

### 3.2.2 Określenie przepływów finansowych projektu w całym okresie analizy projektu

W tej części analizy finansowej następuje określenie (oszacowanie) przepływów finansowych dla projektu zarówno dla etapu budowy (realizacji) projektu, jak również jego eksploatacji (faza operacyjna). Określenia przepływów należy dokonać dla wariantu bezinwestycyjnego oraz wybranego do realizacji wariantu inwestycyjnego, w celu późniejszego obliczenia przyrostowych przepływów, wykorzystywanych do kalkulacji wskaźników finansowych i określenia wysokości wkładu finansowego z funduszy UE.

Kluczową zasadą którą należy przestrzegać przy oszacowywaniu przepływów finansowych dla projektu jest współmierność przychodów i kosztów (wpływów i wypływów) przypisywanych oddziaływaniu projektu. Oznacza to, iż dla wszystkich zidentyfikowanych strumieni przychodów (wpływów) projektu konieczne jest odpowiednie uwzględnienie kosztów (wypływów) projektu, które są niezbędne dla uzyskania tych przychodów (wpływów).

Podstawowe przepływy finansowe dla projektu zostały omówione w sekcjach poniżej.

#### 3.2.2.1 Przychody

Dla każdego z wariantów należy oszacować przychody związane bezpośrednio z projektem (tj. jego wdrożeniem oraz sytuacji finansowej Beneficjenta w przypadku braku jego wdrożenia). Istotą określenia przychodów jest ocena, w jaki sposób zmieni się sytuacja przychodowa beneficjenta po zrealizowaniu projektu, w stosunku do wariantu, w którym projekt nie byłby realizowany.

Zasadniczo, w projektach infrastruktury liniowej przychody są kalkulowane w oparciu o prognozę ruchu kolejowego oraz stawki dostępu do infrastruktury i pozostałe opłaty uiszczane przez przewoźników kolejowych (jeśli dotyczą), zgodnie z polityką taryfową zarządcy infrastruktury.

Kalkulację przychodów wylicza się w oparciu o zasady stosowane przez Beneficjenta obejmujące co najmniej:

1. Sposób sporządzenia i prezentacji prognozy ruchu kolejowego, na podstawie której możliwe będzie oszacowanie przychodów (rekomendowany zakres danych, które winny być prezentowane jako wyniki prognoz ruchu przedstawiono w rozdziale 1),
2. Prognozę stawek dostępu (cennik), na podstawie której kalkulowane będą przychody w całym okresie analizy,
3. Sposób kalkulacji przychodów, w tym sposób naliczania ewentualnych rabatów lub zniżek, jeżeli takie wynikają z przyjętej polityki taryfowej.

Zasady, o których mowa powyżej winny w sposób przejrzysty oraz kompleksowy przedstawiać metodykę kalkulacji przychodów w zgodzie z przepisami prawa (w tym prawa europejskiego, obejmującego również wyroki Trybunału Sprawiedliwości) oraz wewnętrznymi uregulowaniami beneficjenta (z uwzględnieniem wszystkich typów pociągów generujących przychód).

Przychody należy oszacować dla każdego roku objętego analizą (zarówno dla etapu budowy (realizacji) projektu, jak również jego eksploatacji).

Należy zwrócić uwagę, iż w przypadku specyficznych projektów kalkulacja przychodów może wymagać szerszego uwzględnienia sytuacji finansowej beneficjenta. Np. w przypadku realizacji projektów punktowych (poprawa stanu infrastruktury następuje w wybranych punktach sieci kolejowej), pomimo że wybrany punkt nie generuje dodatkowych przychodów dla beneficjenta, jednakże przekłada się na przyrost jego przychodów (np. w związku ze zmianą/ podwyższeniem kategorii cennikowej odcinka linii kolejowej), istnieje konieczność uwzględnienia tego typu

przychodów w analizie finansowej projektu, gdyż są one bezpośrednio związane z jego realizacją i wpływają na sytuację finansową analizowanego podmiotu (zwiększają jego przychody).

### 3.2.2.2 Nakłady inwestycyjne

Dla celów analizy finansowej należy wykorzystać nakłady inwestycyjne określone zgodnie z punktem 1.9.1.

### 3.2.2.3 Koszty utrzymania i eksploatacji

Dla celów analizy finansowej należy wykorzystać koszty utrzymania i eksploatacji zgodnie z punktem 1.9.2. Koszty utrzymania i eksploatacji winny obejmować również koszty remontów.

### 3.2.2.4 Finansowa wartość rezydualna (FRV)

Finansowa wartość rezydualna powinna zostać wyliczona w oparciu o metodę dochodową, która zakłada zdolność projektu do generowania wpływów po okresie objętym analizą. Finansową wartość rezydualną oblicza się poprzez określenie wartości bieżącej finansowych przepływów w pozostałych latach życia projektu (biorąc pod uwagę średnią żywotność infrastruktury kolejowej 40 lat i przyjmując średni 2 letni okres realizacji inwestycji należy przyjąć 12-letni okres przepływów finansowych po okresie odniesienia). Do jej obliczenia wykorzystywane są reprezentatywne przepływy (przychody i koszty utrzymaniowe) z ostatniego roku objętego analizą, tj. takie, które nie są zaburzone zdarzeniami jednorazowymi (np. większymi remontami). Jeśli wielkości przepływów z ostatniego roku nie są reprezentatywne, należy wziąć pod uwagę uśrednione wartości z całego lub odpowiednio wybranego okresu analizy tak, aby zapewnić ich reprezentatywność.

Obliczenie wartości rezydualnej zgodnie z powyższym podejściem ilustruje poniższy wzór:

$$R = \sum_{t=1}^{12} \frac{PO_n - KO_n}{(1+i)^t}$$

gdzie:

R – wartość rezydualna po zakończeniu okresu odniesienia (niezdyskontowana),

PO<sub>n</sub> – przychody operacyjne z ostatniego roku okresu odniesienia (jeżeli nie są reprezentatywne należy przyjąć uśrednione wartości),

KO<sub>n</sub> – koszty operacyjne z ostatniego roku okresu odniesienia (jeżeli nie jest reprezentatywna należy wziąć uśrednione wartości),

i – stopa dyskontowa,

t – pozostałe lata żywotności projektu po okresie odniesienia.

Wartość rezydualna nie jest brana pod uwagę w obliczeniach, jeśli jej wartość jest niższa od zera lub zdyskontowany dochód (przychód netto) projektu jest ujemny. Wartość rezydualna jest uwzględniana w analizie finansowej w ostatnim roku analizy i winna być zdyskontowana przy obliczaniu wskaźników finansowych projektu.

### 3.2.2.5 Pozostałe przepływy

Na dalszych etapach analizy finansowej beneficjent będzie musiał określić pozostałe przepływy finansowe projektu (zarówno wpływy, jak i wypływy) w celu odpowiedniego określenia wielkości wkładu finansowego ze środków UE, obliczenia wskaźników rentowności finansowej projektu i kapitału krajowego, jak również weryfikacji trwałości finansowej projektu. Kategorie tych przepływów mogą się różnić w zależności od charakterystyki projektu i obejmują w szczególności następujące elementy:

Pozostałe wpływy dla projektu (przepływy dodatnie):

- Dotacje, w tym:
  - Dotacje ze środków UE,
  - Dotacje z budżetu państwa,
  - Inne dotacje inwestycyjne,
  - Wkład/ udział innych partnerów/ stron trzecich;
- Wkład własny beneficjenta (środki własne pozostające do dyspozycji beneficjenta);
- Środki uzyskane z finansowania dłużnego, służące do pokrycia kosztów realizacji projektu (kredyty, obligacje, inne);
- Dotacje i rekompensaty dotyczące finansowania działalności bieżącej;
- Pozostałe wpływy (np. wartość materiałów odzyskanych, jeśli dotyczy).

Pozostałe wpływy z projektu (przepływy ujemne):

Spłaty zobowiązań finansowych (kredyty, obligacje, inne) – zarówno w części kapitałowej, jak również rat odsetkowych i innych kosztów związanych z finansowaniem (opłaty i prowizje).

### 3.2.3 Określenie wysokości wkładu finansowego z funduszy UE

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1303/2013 z 17 grudnia 2013 r. „*kwalfikowane koszty operacji, która my być dofinansowania z EFSI, są z góry pomniejszane z uwzględnieniem potencjału generowania dochodów przez daną operację w określonym okresie odniesienia obejmującym zarówno realizację tej operacji, jak i okres po jej ukończeniu*”. Oznacza to, iż w przypadku projektów, które generują dochód, konieczne jest określenie wartości dofinansowania projektu ze środków UE (grantu) z wykorzystaniem jednej z metod zaprezentowanych w Art. 61 powyższego Rozporządzenia.

Rozporządzenie 1303/2013 precyzuje, że metody opisane w Art. 61 powyższego Rozporządzenia mają zastosowanie dla projektów generujących dochód, zdefiniowany jako wpływy środków pieniężnych z bezpośrednich wpłat dokonywanych przez użytkowników za towary lub usługi zapewniane w przez daną operację (projekt), pomniejszone o wszelkie koszty operacyjne i odtworzenia poniesione w okresie odniesienia. Ponadto oszczędności kosztów działalności osiągnięte dzięki projektowi są traktowane jako dochody, chyba że są skompensowane równoważnym zmniejszeniem dotacji na działalność.

#### Procedura offset

Zgodnie z art. 61 Rozporządzenia „(...) Oszczędności kosztów działalności osiągnięte przez operację są traktowane jako dochody, chyba że są skompensowane równoważnym zmniejszeniem dotacji na działalność”.

Powyższy zapis pozwala pominąć te oszczędności w kosztach, które przekładają się na zmniejszenie dotacji otrzymywanej przez Beneficjenta na prowadzenie działalności operacyjnej.

Podstawowe kroki dla powyższej procedury:

1. Należy zweryfikować, czy i w jakiej wysokości wariant bezinwestycyjny generuje stratę operacyjną (przychody są niższe od kosztów). Jeśli W0 nie generuje straty (nie otrzymuje dotacji operacyjnej) procedura offset nie może być zastosowana.
2. Należy zweryfikować, jaki wynik netto generuje wariant inwestycyjny.
3. Należy zbadać, czy (i jeśli tak to w jakiej wysokości) mamy do czynienia z oszczędnością w dotacji operacyjnej pomiędzy W0 a WIn, tj. o ile zostanie zmniejszona dotacja pomiędzy W0 a WIn. W szczególności, jeśli WIn generuje zysk operacyjny (przychody wyższe od kosztów), to kwota oszczędności w dotacji wyraża się wartością straty w W0 (a nie pełną wartością różnicy pomiędzy WIn a W0).
4. Oszczędność w dotacji należy skonfrontować z wysokością oszczędności w kosztach i uwzględnić niższą

z obu wartości (tj. jeśli oszczędność w kosztach jest niższa niż oszczędność w dotacji, np. ze względu na generowane przychody, należy uwzględnić wyłącznie oszczędność w kosztach, a nie pełną oszczędność w dotacji).

5. Analizę opisaną w pkt. 1 - 4 należy przeprowadzić odrębnie dla każdego roku odniesienia.
6. Częstkowe roczne kwoty składające się na oszczędność w dopłacie do linii dyskontujemy odrębnie odpowiednimi współczynnikami dyskonta, a następnie sumujemy roczne wartości. Otrzymaną wartość uwzględniamy w kosztach operacyjnych (tj. pomniejszamy oszczędności w kosztach) - obliczamy zdyskontowany przychód netto.
7. Ponadto należy określić sposób wykorzystania powstałych oszczędności, jeśli nie przekładają się one jednoznacznie na obniżenie łącznej kwoty dotacji operacyjnej dla Beneficjenta (tj. określić roczne wartości oszczędności i opracować plan ich wydatkowania, wraz ze wskazaniem konkretnych przedsięwzięć o charakterze inwestycyjnym lub operacyjnym, które zostaną zrealizowane dzięki poczynionym oszczędnościom).

Rozporządzenie 1303/2013 określa dwie metody określenia dochodów (przychodów netto), stanowiących podstawę wyliczenia wysokości wkładu finansowego UE<sup>8</sup>:

- a. „zastosowanie zryczałtowanej stawki procentowej dochodów określonej dla sektora lub podsektora właściwego dla danej operacji (...)” lub,
- b. „obliczenie zdyskontowanego dochodu danej operacji z uwzględnieniem okresu odniesienia odpowiedniego dla danego sektora lub podsektora właściwego dla danej operacji, (...)”

Podpunkt a) powyżej odpowiada tzw. zryczałtowanej stawce procentowej dochodu, dla której stopa dofinansowania projektu ze środków UE nie jest wyliczana na podstawie zdolności projektu do generowania dochodu, lecz na podstawie z góry przyjętych wskaźników (stawce zryczałtowanej). Wskaźniki te określają zryczałtowaną wartość dochodu w stosunku do wartości nakładów inwestycyjnych, którą należy przyjąć przy obliczeniu dofinansowania.

Koszty kwalifikowalne projektu do dofinansowania (skorygowane) oblicza się za pomocą wzoru:

$$EC_a = EC_b \times (1 - FR),$$

gdzie:

EC<sub>a</sub> – koszty kwalifikowane po zastosowaniu Art. 61 Rozporządzenia (EU) 1303/2013,

EC<sub>b</sub> – koszty kwalifikowane przed zastosowaniem Art. 61 Rozporządzenia (EU) 1303/2013,

FR – zryczałtowana stawka procentowa dochodów dla danego typu operacji.

Zryczałtowane stawki procentowe dochodów dla danego typu operacji (FR) należy stosować odpowiednio zgodnie z ustalonymi wartościami dla danego sektora/ osi priorytetowej w programie operacyjnym.

W przypadku podpunktu b) mamy do czynienia z wyliczeniem stopy dofinansowania projektu na podstawie zdolności projektu do generowania przyszłych dochodów. w metodzie tej kwalifikowane wydatki<sup>9</sup> nie przekraczają bieżącej wartości nakładów inwestycyjnych pomniejszonych o bieżącą wartość dochodu (przychody minus koszty utrzymania i eksploatacji). Ponadto, należy uwzględnić wartość rezydualną, jeśli jest ona dodatnia i jeśli zdyskontowany dochód (przychód netto) jest większy od zera. Stopa dofinansowania jest wyrażona w procentach jako stosunek powyższej wartości wydatków kwalifikowanych do wartości zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych.

Koszty kwalifikowalne projektu do dofinansowania (skorygowane) oblicza się za pomocą wzoru:

$$EE = EC \times \left(1 - \frac{DNR}{DIC}\right),$$

<sup>8</sup> w art. 1 ust. 5 ww. Rozporządzenie dopuszcza ponadto zmniejszenie maksymalnej stopy dofinansowania dla całej osi priorytetowej lub działania w ramach programu operacyjnego. w przypadku zastosowania takiego podejścia w odpowiednich dokumentach na poziomie krajowym nie będzie konieczności obliczania dochodów na poziomie każdego projektu.

<sup>9</sup> Kwalifikowane wydatki mogą uwzględniać rezerwę na wydatki nieprzewidziane.

gdzie:

EE – koszty kwalifikowalne projektu do dofinansowania (skorygowane),

EC – koszty kwalifikowane,

DNR – zdyskontowany dochód (przychód netto),

DIC – zdyskontowane nakłady inwestycyjne.

Zdyskontowany dochód (przychód netto) jest sumą zdyskontowanych przychodów pomniejszonych o koszty operacyjne i utrzymania projektu powiększoną o finansową wartość rezydualną projektu (obliczoną metodą dochodową) i wyraża się wzorem:

$$DNR = \sum_{t=0}^n a^t (R_t - C_t) + a^n FRV,$$

gdzie:

$R_t$  – przychody dla roku  $t$ ,

$C_t$  – koszty operacyjne i utrzymania dla roku  $t$ ,

$a$  - czynnik dyskontowy ( $a = \frac{1}{(1+i)}$ ),  $i$  - stopa dyskonta,

$t$ ;  $n$  – kolejne lata okresu odniesienia; ostatni rok okresu odniesienia

FRV – finansowa wartość rezydualna.

W przypadku gdy zdyskontowany dochód (przychód netto) jest mniejszy od zera koszty kwalifikowalne projektu do dofinansowania są równe kosztom kwalifikowanym (stopa dofinansowania wynosi 100%).

Należy jednakże zwrócić uwagę, iż, niezależnie od wysokości przychodów generowanych przez projekt, dodatnia wartość dochodu (przychodu netto) może być wynikiem osiągnięcia przez niego oszczędności kosztowych, tzn. takiej sytuacji, w której koszty utrzymania wariantu inwestycyjnego będą niższe niż wariantu bezinwestycyjnego. w takim przypadku konieczna jest kalkulacja zdyskontowanych przychodów netto zgodnie z powyższymi wytycznymi, chyba że zostanie wykazane, że oszczędności te są skompensowane równoważnym zmniejszeniem dotacji na działalność.

### 3.2.4 Obliczenie wskaźników finansowych

W tym punkcie analizy finansowej następuje obliczenie wskaźników finansowych dla projektu, na podstawie których dokonywana jest ocena ich rentowności. Wyróżnia się dwie podstawowe grupy wskaźników:

- Wskaźniki rentowności dla całej inwestycji (kosztów projektu) – tzw. wskaźniki na (C),
- Wskaźniki rentowności dla kapitału krajowego – wskaźniki na (K).

Do podstawowych wskaźników należą:

- Wartość bieżąca netto (FNPV), będąca sumą zdyskontowanych przepływów finansowych projektu,
- Wewnętrzna stopa zwrotu (FRR), określająca wartość stopy dyskontowej, dla której wartość bieżąca netto osiąga wartość zero.

W przypadku obliczania powyższych wskaźników dla całej inwestycji (wskaźniki na C), należy uwzględnić poniższe przepływy projektu, w całym horyzoncie czasowym analizy, tj.:

1. Przychody,
2. Nakłady inwestycyjne,
3. Koszty eksploatacji i utrzymania (z uwzględnieniem nakładów odtworzeniowych),
4. Wartość rezydualna.

Przy wskaźnikach od kapitału krajowego (wskaźniki na K), należy uwzględnić wartość projektu w kwocie nakładów przypadającej na finansowanie ze środków krajowych, tj. z pominięciem środków pozyskanych z funduszy europejskich i finansowania dłużnego (dedykowanego dla finansowania nakładów inwestycyjnych projektu) oraz przepływy

związane ze spłatą finansowania dłużnego (kapitał, odsetki, prowizje i opłaty), w okresach ich wystąpienia. Przychody, koszty eksploatacji i utrzymania oraz wartość rezydualną ujmuje się w takich samych wartościach, jak we wskaźniku na C.

Ramowe zestawienie poszczególnych kategorii przepływów uwzględnianych w kalkulacji wskaźników z uwzględnieniem znaku, z jakim należy je uwzględniać, przedstawia tabela. Każda kategoria przepływów powinna być ujęta w analizie w okresie (roku) jej wystąpienia.

**Tabela 11. Elementy analizy /C i /K**

| Przepływy finansowe  | Wskaźniki rentowności dla całej inwestycji (na C) | Wskaźniki rentowności dla kapitału krajowego (na K) |
|--|---|---|
| Całkowite nakłady inwestycyjne   | (-)   | <i>nie dotyczy</i>                                  |
| Środki krajowe finansujące nakłady (bez wkładu UE i finansowania długiem)              | <i>nie dotyczy</i>                                | (-)   |
| Koszty utrzymania i eksploatacji (przyrostowo WIn-W0)                                  | (-)   | (-)   |
| Przychody (przyrostowo WIn-W0)   | (+)   | (+)   |
| Spłata rat kapitałowych, odsetki oraz inne opłaty i prowizje dla finansowania dłużnego | <i>nie dotyczy</i>                                | (-)   |
| Wartość rezydualna   | (+)   | (+)   |

### 3.2.5 Weryfikacja trwałości finansowej projektu i stabilności Beneficjenta

Niniejszy punkt analizy finansowej ma na celu przeprowadzenie i zaprezentowanie analizy trwałości finansowej projektu oraz zbadania zdolności beneficjenta do zapewnienia wystarczających środków finansowych niezbędnych do pokrywania kosztów utrzymania projektu (np. linii kolejowej) po jego realizacji w stopniu gwarantującym niedopuszczenie do jej degradacji technicznej.

W niniejszym rozdziale należy posługiwać się realnymi wpływami i wy wpływami dla wariantu inwestycyjnego (wartości bezwzględne, nie przyrostowe). Wszystkie wielkości finansowe należy podawać bez uwzględnienia podatku VAT (chyba że nie jest rozliczany przez Beneficjenta i stanowi faktyczny, niezwrótny wydatek<sup>10</sup>).

Określenie przepływów pieniężnych projektu w ujęciu bezwzględnym (nie przyrostowym) dla Wariantu inwestycyjnego – obejmuje okres po zakończeniu procesu inwestycyjnego, po zrealizowaniu całości projektu.

**Tabela 12. Analiza trwałości projektu**

| Lata  | n0 = początek okresu użytkowania projektu | n+1 | n+2 | n+3 | n+... |
|---|---|-----|-----|-----|-------|
| Przychody łączne projektu (z tytułu udostępniania infrastruktury kolejowej)                                 |   |     |     |     |       |
| Inne przychody (jeśli występują)  |   |     |     |     |       |
| Koszty utrzymania i eksploatacji związane z projektem (stałe, zmienne, prowadzenia ruchu i administrowania) |   |     |     |     |       |
| Pozostałe koszty, w tym finansowe (odsetki, spłaty zobowiązań)  |   |     |     |     |       |
| Saldo   |   |     |     |     |       |
| Saldo narastająco   |   |     |     |     |       |

W ramach obliczania przychodów projektu należy zestawić, na dany rok, łączne przychody z wszystkich rodzajów pociągów dla danej linii kolejowej (lub grup linii kolejowych) oraz inne przychody uzyskiwane na linii kolejowej będącej przedmiotem projektu, jeśli występują.

<sup>10</sup> Brak możliwości rozliczenia podatku VAT nie przesądza o jego kwalifikowalności.

W ramach kosztów projektu należy zestawić łączne koszty utrzymania linii kolejowej, które winny uwzględnić, jako minimum: (i) koszty zmienne (bezpośrednie) utrzymania linii, (ii) koszty stałe utrzymania linii, (iii) koszty prowadzenia ruchu. w ramach wszystkich kosztów należy uwzględnić koszty związane z następującymi pracami: utrzymania bieżącego, remontów cząstkowych i okresowych, napraw głównych (odnowy), z zachowaniem odpowiedniego reżimu utrzymaniowego. Szczegóły kalkulacji kosztów znajdują się w rozdziale poświęconym prognozie kosztów operacyjnych.

Koszty ogólne zarządu beneficjenta należy zestawić w osobnej pozycji w dalszej części analizy (tabela poniżej).

W przypadku ujemnego salda w poszczególnych latach należy pokazać źródła jego finansowania.

Analiza zapotrzebowania na środki finansowe na tle wydatków utrzymaniowych beneficjenta

**Tabela 13. Prognoza kosztów projektu na tle kosztów utrzymania infrastruktury przez beneficjenta**

| L.p. | Lata  | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2025 | 2030 | 2040 |
|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | Łączne koszty utrzymania i eksploatacji linii kolejowych - projektów realizowanych w ramach perspektyw 2004 – 2006 oraz 2007 - 2013 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2    | Łączne koszty utrzymania i eksploatacji linii kolejowych - projektów realizowanych w ramach perspektywy 2014-2020                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2a   | W tym projektu będącego przedmiotem analizy (studium)   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3    | Koszty utrzymania i eksploatacji pozostałych linii kolejowych zarządzanych przez beneficjenta (pozostała sieć)                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 4    | Koszty zarządu beneficjenta   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 5    | Łączne koszty utrzymania infrastruktury kolejowej (w.1+w.2+w.3+w.4)   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 6    | Pozostałe koszty, w tym finansowe (odsetki, spłaty długów)  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 7    | Koszty łączne zarządcy infrastruktury (w.5+w.6)   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

W pozycji łączne koszty utrzymania i eksploatacji linii kolejowych – projektów realizowanych w ramach perspektyw 2004 – 2006 oraz 2007 - 2013 należy wymienić łączne koszty wszystkich odcinków linii kolejowych będących przedmiotem modernizacji lub rehabilitacji, dofinansowanych z funduszy UE, w okresie programowania 2004 - 2006 oraz 2007 - 2013 (od momentu wejścia Polski do struktur UE). Koszty winny być wykazane na bazie informacji zawartych np. w wieloletnim kontrakcie na utrzymanie linii kolejowych pomiędzy PKP PLK a MIR.

W pozycji łączne koszty utrzymania i eksploatacji linii kolejowych - projektów realizowanych w ramach perspektywy 2014-2020 należy wymienić łączne koszty wszystkich odcinków linii kolejowych zrealizowanych lub planowanych do modernizacji lub rehabilitacji w tym okresie programowania. W przypadku nieznanego pełnej listy projektów należy zestawić inwestycje już zaplanowane i rozpoznane w aktualnych dokumentach strategicznych. Koszty, w przypadku projektów planowanych do realizacji winny być zestawione w oparciu o benchmarki lub informacje zawarte w wieloletnim kontrakcie na utrzymanie linii kolejowych pomiędzy PKP PLK a MIR.

W przypadku łącznych kosztów utrzymania linii kolejowych dla okresu programowania 2014-2020 chodzi także o orientacyjną informację o kształtowaniu się tej grupy kosztów dla całego okresu i całego programu inwestycyjnego, która może być zestawiona jednorazowo i wykorzystywana we wszystkich analizach.

W pozycji łączne koszty utrzymania pozostałych linii kolejowych zarządzanych przez beneficjenta (pozostała sieć) należy zestawić średnie, realne koszty ponoszone przez beneficjenta przez ostatnie 3 lata na tych liniach kolejowych, na podstawie których należy wskaźnikowo (średni koszt na 1 kilometr linii kolejowej lub toru) oszacować koszty

utrzymania i eksploatacji tych linii w latach przyszłych. Możliwe jest także zestawienie tych kosztów w oparciu o planowany do zawarcia w/w wieloletni kontrakt na utrzymanie linii kolejowych.

Koszty zarządu (administrowania) oraz pozostałe koszty, w tym koszty finansowe należy przedstawić zgodnie z aktualnymi projekcjami spółki (planem finansowym) lub w oparciu w/w wieloletni kontrakt utrzymaniowy.

Nie jest konieczne każdorazowe oszacowywanie kosztów utrzymania i eksploatacji linii kolejowych dla okresów programowania 2004-2006, 2007-2013 i 2014-2020, czy też kosztów utrzymania i eksploatacji pozostałych linii kolejowych i kosztów zarządu, gdyż możliwe jest jednorazowe i orientacyjne zestawienie danych o łącznych powyższych kosztach utrzymania i eksploatacji dla w/w okresów i wykorzystywania tych danych we wszystkich analizach.

W poniższej tabeli należy przedstawić przychody własne Beneficjenta oraz pozostałe przychody.

**Tabela 14. Prognoza przychodów beneficjenta**

| Lata                                    | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2025 | 2030 | 2040 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Przychody własne w tym:                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - z tytułu udostępniania infrastruktury |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - Dotacja Skarbu Państwa                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - pozostałe przychody własne            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Pozostałe przychody                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Razem przychody                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |



## 4. Faza IV: Analiza wrażliwości i ryzyka projektu

Ocena ryzyka przeprowadzona dla potrzeb wniosku o dofinansowanie jest obrazem postrzeganego ryzyka projektu w momencie składania przez Beneficjenta wniosku (lub jego istotnej zmiany) do Instytucji Zarządzającej Programem Operacyjnym. Różne rodzaje ryzyka mogą być istotne dla projektu, z różnym prawdopodobieństwem wystąpienia i siłą oddziaływania, na różnych jego etapach (przygotowanie, wdrożenie, eksploatacja).

Ocena ryzyka umożliwi Beneficjentowi lepiej zrozumieć potencjalne zmiany szacowanych kosztów i korzyści projektu w przypadku, gdy uwarunkowania zewnętrzne wdrożenia projektu okażą się inne od oczekiwanych. W celu zapewnienia ekonomicznego uzasadnienia i kwalifikowalności finansowej projektu, ocena ryzyka powinna wskazać, które ryzyka są akceptowalne, a które potrzebują dodatkowych działań zaradczych.

Ocena ryzyka projektu obejmuje zarówno analizę wrażliwości, jak i analizę ryzyka. Zalecane jest wykonanie dla każdego projektu pełnego zakresu analiz, a w przypadku analizy ilościowej ryzyka wykorzystanie danych z projektów zrealizowanych wcześniej przez Beneficjenta.

### 4.1 Analiza wrażliwości i analiza scenariuszowa

#### Analiza wrażliwości

Analiza wrażliwości służy identyfikacji tzw. zmiennych krytycznych, tj. tych zmiennych, których zmiany, pozytywne lub negatywne, mają największy wpływ na wskaźniki efektywności projektu. Jeśli wariant inwestycyjny został zidentyfikowany na wcześniejszych etapach analizy, analiza ryzyka może dotyczyć tylko wybranego wariantu inwestycyjnego.

Podejście do analizy wrażliwości jest następujące:

- Analizę przeprowadza się poprzez zmianę pojedynczego parametru (zmienna badana), przy pozostałych parametrach niezmiennych, i określa się wpływ tej zmiany na standardowe wskaźniki IRR i NPV (odpowiednio dla analizy ekonomicznej i finansowej),
- Zmienne krytyczne to te badane zmienne, których zmiana wartości o 1% powoduje zmianę wartości NPV o więcej, niż 1%,
- Wartości progowe zmiennych określa się jako procentową zmianę badanej zmiennej, która powoduje, że NPV równe jest zero. Gdy dla badanej zmiennej, wartość progowa jest stosunkowo bliska wartości bazowej tej zmiennej (odchylenie o mniej niż +/-25%), ryzyko dla efektywności projektu można uznać za wysokie i właściwe środki zaradcze powinny zostać uwzględnione w ramach projektu (na etapie przygotowania, wdrażania lub eksploatacji projektu).

Ponadto, analiza wrażliwości powinna zostać uzupełniona przez analizę scenariuszy (tj. jednoczesną zmianę, o zdefiniowaną wielkość, więcej niż jednej zmiennej, jak przedstawiono w tabeli poniżej). Na podstawie najlepszych praktyk i doświadczeń, poniżej zostały zaproponowane zmienne, które mają największy wpływ wskaźniki efektywności ekonomicznej i finansowej (ENPV, ERR, FNPV, FRR) projektu transportowego infrastruktury kolejowej.

Wartości progowe/ brzegowe należy oszacować dla zidentyfikowanych przez Beneficjenta zmiennych krytycznych oraz przynajmniej dla:

- (i) Poziom ruch pasażerskiego (pasażero-km lub liczba pasażerów) i/ lub poziom ruchu towarowego,
- (ii) Poziom pracy eksploatacyjnej (w poc-km),
- (iii) Nakłady inwestycyjne,
- (iv) Koszty operacyjne i utrzymania,
- (v) Stawki dostępu do infrastruktury kolejowej.

## Analiza scenariuszowa

Podczas przeprowadzania analizy wrażliwości wskaźników efektywności projektu zaleca się m.in. następujące scenariusze dla kluczowych zmiennych

Scenariusze dla wskaźników efektywności ekonomicznej:

|       |  |              |
|-------|--|--------------|
| (i)   | Ruch pasażerski i towarowy (pasażerowie/ praca przewozowa w pasażero-km/nettotonokm) | +/-20%       |
| (ii)  | Nakłady inwestycyjne   | +/-10%, +20% |
| (iii) | Koszty operacyjne i utrzymania   | +/-20%       |
| (iv)  | Jednostkowe koszty czasu (koszt 1 godz.)   | +/-15%       |
| (iv)  | Razem: Ruch pasażerski -20% i nakłady inwestycyjne                                   | +20%         |

Scenariusze dla wskaźników efektywności finansowej:

|       |   |        |
|-------|---|--------|
| (i)   | Praca eksploatacyjna (w pociągo-kilometrach)            | +/-20% |
| (ii)  | Nakłady inwestycyjne                                    | +/-20% |
| (iii) | Koszty operacyjne                                       | +/-20% |
| (iv)  | Razem: Nakłady inwestycyjne +20% i koszty operacyjne    | +20%   |
| (v)   | Razem: Nakłady inwestycyjne +20% i praca eksploatacyjna | -20%   |

Powyższe zmiany procentowe powinny być stosowane do wartości bezwzględnych (nie przyrostowych) danych parametrów wariantu inwestycyjnego oraz odpowiednich wartości bezwzględnych dla wariantu bezinwestycyjnego, a nie tylko do wartości przyrostowych. W przypadku nakładów kapitałowych, zmiany powinny dotyczyć zmian nakładów tylko w wariantcie inwestycyjnym.

Prezentacja wyników analizy wrażliwości powinna zawierać przynajmniej nazwę badanej zmiennej, wskazane założone procentowe odchylenie, wartość bezwzględną obliczonego wskaźnika po zmianie.

Zaleca się przedstawienie interpretacji uzyskanych wyników, aby uzasadnić, czy planowana inwestycja pozostanie efektywna nawet przy istotnych odchyleniach kluczowych zmiennych. Jeżeli po uwzględnieniu zmienionych parametrów, projekt nadal wykazuje wymagane minimalne wskaźniki efektywności ekonomicznej ( $ENPV > 0$ ,  $ERR > SDR$  (ekonomiczna stopa dyskontowa)), inwestycja pozostaje ekonomicznie uzasadniona.

W przypadku, gdy testowany wskaźnik spadnie poniżej wymaganego poziomu (np.  $ENPV < 0$ ), zidentyfikowana zmienna powinna zostać poddana rozszerzonej analizie ryzyka w dalszej analizie. Rozszerzona analiza zmienności danej zmiennej powinna zawierać omówienie prawdopodobieństwa wystąpienia zmian i identyfikację możliwych środków zaradczych lub łagodzących po stronie Beneficjenta.

Scenariusze zmienności wymienione powyżej mogą być stosowane w każdym przypadku, tzn. nawet jeśli dalsza analiza ilościowa ryzyka nie jest jeszcze wykonalna (zgodnie z dotychczasową praktyką).

## 4.2 Analiza ryzyka

Rekomendowany zakres analizy ryzyka obejmuje następujące etapy:

- Identyfikacja czynników ryzyka,
- Analiza jakościowa ryzyka,
- Działania zaradcze i ich alokacja,
- Monitorowanie,
- Analiza ilościowa ryzyka (na bazie prawdopodobieństwa) (opcjonalnie).

Metodyka przeprowadzenia analiz w wyżej wymienionych etapach została opisana poniżej. Wyniki analiz powinny być przedstawione w formie tabelarycznej, z wykorzystaniem wzorów tabel podanych w niniejszym podręczniku (w tym w załącznikach), a także zawierać opis wyników.

#### 4.2.1 Identyfikacja ryzyka

Beneficjent powinien zidentyfikować wszystkie czynniki ryzyka, które mogłyby mieć wpływ na projekt. Kilka najczęściej występujących czynników ryzyka dla projektów infrastruktury kolejowej zostały wyszczególnione w poniższej tabeli. Dla każdego ryzyka należy zidentyfikować, czy ryzyko to jest uważane za „aktywne”, tzn. identyfikowalne i istotne dla projektu na obecnym etapie sporządzania analizy ryzyka. Jeśli ryzyko jest „nieaktywne”, należy wyjaśnić krótko przyczynę nieaktywności. w przypadku zidentyfikowania ryzyka jako istotnego dla projektu, należy przeprowadzić dalszą szczegółową analizę jakościową takiego ryzyka.

Tabela 15. Identyfikacja ryzyka

| Kategoria ryzyka / czynniki ryzyka  | Status ryzyka (aktywne / nieaktywne) | Jeśli nieaktywne, dlaczego: |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Ryzyka popytowe</b><br>Poziom ruchu niższy, niż prognozowany   |                                      |                             |
| <b>Ryzyka związane z projektowaniem</b><br>Niedostateczne wizje lokalne i inwentaryzacja<br>Niedoszacowanie kosztu projektowania<br>Błędy w projektowaniu   |                                      |                             |
| <b>Ryzyka administracyjne</b><br>Opóźnienia w uzyskiwaniu pozwoleń na realizację inwestycji (np. na budowę)<br>Opóźnienia związane z podłączeniem do sieci dystrybucyjnych<br>Opóźnienia w uzyskiwaniu decyzji środowiskowych<br>Opóźnienia w usuwaniu kolizji z sieciami dystrybucyjnymi   |                                      |                             |
| <b>Ryzyka związane z nabyciem gruntów</b><br>Koszty gruntów wyższe, niż planowane<br>Opóźnienia w realizacji procedur   |                                      |                             |
| <b>Ryzyka związane z zamówieniami</b><br>Opóźnienia w realizacji procedur   |                                      |                             |
| <b>Ryzyka związane z wykonaniem robót</b><br>Przekroczenie budżetu nakładów inwestycyjnych<br>Ryzyka geologiczne (nieoczekiwane niekorzystne warunki gruntowe, osunięcia terenu, itp.)<br>Ryzyka klimatyczne (mrozy, powódzie, itp.)<br>Ryzyka archeologiczne (wykopaliska)<br>Możliwość wystąpienia szkody w środowisku.<br>Ryzyka związane z wykonawcą (bankructwo, brak wystarczających zasobów, itp.) |                                      |                             |
| <b>Ryzyka operacyjne</b><br>Zwiększenie zakładanych kosztów operacyjnych<br>Ryzyka klimatyczne (mrozy, powódzie, itp.)  |                                      |                             |
| <b>Ryzyka regulacyjne:</b><br>Zmiany w przepisach prawnych dotyczących ochrony środowiska   |                                      |                             |

| Kategoria ryzyka / czynniki ryzyka  | Status ryzyka (aktywne / nieaktywne) | Jeśli nieaktywne, dlaczego: |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|
| <u>Ryzyka finansowe:</u><br>Poziom stawek dostępu do infrastruktury wyższy, niż spodziewany<br>Dostępność środków krajowych na finansowanie nakładów inwestycyjnych<br>Dostępność środków krajowych na finansowanie kosztów operacyjnych<br>Wzrost kosztów finansowania |                                      |                             |
| <u>Ryzyka zarządcze:</u><br>Małe możliwości zarządzania przez Beneficjenta  |                                      |                             |
| <u>Ryzyka polityczne:</u><br>Protesty społeczne   |                                      |                             |
| <u>Inne ryzyka</u><br>(wyszczególnić)   |                                      |                             |

Powyższa lista jest indykatywna i nie jest wyczerpująca. Jeśli inne szczególne kategorie lub czynniki ryzyka występują w projekcie, należy je także opisać i ocenić.

#### 4.2.2 Analiza jakościowa ryzyka

Dla każdego ze zidentyfikowanych czynników ryzyka, należy opisać i przeanalizować następujące aspekty, z wykorzystaniem tabeli przedstawionej w rozdziale dotyczącym wyników analizy ryzyka:

- Przyczyna: Co powoduje, że ryzyko występuje?
- Skutek: Jaki wpływ będzie miało na ryzyko na koszty/ korzyści / czas realizacji 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, resort odpowiedzialny za daną sprawę, wykonawca robot lub inny podmiot. w przypadku, gdy podmiotem zarządzającym ryzykiem nie jest Beneficjent, należy wyjaśnić w jaki sposób Beneficjent może wpływać na podmiot zarządzający ryzykiem w odniesieniu do tego konkretnego ryzyka.
- Faza projektu, którego dotyczy ryzyko: należy wskazać, czy ryzyko istnieje w jednej z następujących faz projektu: faza przygotowania (tak/nie), faza wdrażania (tak/nie), faza operacyjna (tak/nie). Jeśli występuje ryzyko tylko w fazie projektu, która została zrealizowana w momencie składania wniosku o grant do Instytucji Zarządzającej Programem Operacyjnym, to ryzyko jest już "nieaktywne" (jak opisano w paragrafie powyżej identyfikacji ryzyka) i nie należy go dalej oceniać.
- Prawdopodobieństwo: wykorzystując poniższą tabelę, należy ocenić prawdopodobieństwo zdarzenia ryzyka w skali od A do E punktów.
- Siła oddziaływania ryzyka: wykorzystując poniższą tabelę, należy ocenić skalę oddziaływania czynnika ryzyka na projekt w skali od I do V punktów.
- Poziom ryzyka: kombinacja ocen punktów ze skali prawdopodobieństwa i ze skali oddziaływania ryzyka wskazuje na całkowity poziom danego ryzyka w czterostopniowej skali (niskie/średnie/wysokie/bardzo wysokie).

**Tabela 16. Analiza jakościowa ryzyka – skala prawdopodobieństwa**

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

**Tabela 17. Analiza jakościowa ryzyka – skala siły oddziaływania na projekt**

| Siła oddziaływania na projekt  |                  |
|--|------------------|
| Znaczenie  | Wartość punktowa |
| 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                |

Poziom ryzyka jest kombinacją Prawdopodobieństwa i Siły oddziaływania. Im wyższy poziom ryzyka, tym intensywniejsze działania zaradcze są potrzebne w celu obniżenia poziomu ryzyka. Poniższa tabela definiuje poziom ryzyka w zależności od prawdopodobieństwa i siły oddziaływania w odpowiednich kolorach.

**Tabela 18. Matryca poziomu ryzyka**

|                    |   | Wpływ  |        |               |               |               |
|--------------------|---|--------|--------|---------------|---------------|---------------|
|                    |   | I      | II     | III           | IV            | V             |
| Prawdopodobieństwo | A | Niski  | Niskie | Niskie        | Niskie        | Średnie       |
|                    | B | Niski  | Niskie | Średnie       | Średnie       | Wysoki        |
|                    | C | Niski  | Średni | Średnie       | Wysoki        | Wysoki        |
|                    | D | Niski  | Średni | Wysoki        | Bardzo wysoki | Bardzo wysoki |
|                    | E | Średni | Wysoki | Bardzo wysoki | Bardzo wysoki | Bardzo wysoki |

*Źródło: "Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects - Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020" DG Regio, grudzień 2014.*

Należy podkreślić, że częścią analizy jakościowej ryzyka całego projektu powinna być ocena ryzyka zmian klimatu (w szczególności będzie to wymagało szerszego ujęcia, jeśli nie zostało ujęte w OOS). Działania zaradcze, adaptacyjne i uodparniające na skutki zmian klimatu powinny być należycie przedstawione. Szczegółowe wytyczne na ten temat nie są przedmiotem niniejszego podręcznika, choć powinny być częścią ogólnej analizy ryzyka projektu wg. powyżej przedstawionego podejścia, konkretne zalecenia są zawarte w ogólnodostępnych publikacjach KE oraz Ministerstwa Środowiska (w Instrukcji do Wniosku o dofinansowanie w części dotyczącej klimatu oraz w Poradniku przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do zmian oraz odporności na klęski żywiołowe).

#### 4.2.3 Działania zaradcze

Gdy ryzyka projektu zostały zidentyfikowane i ocenione, strategie reagowania oraz działania zaradcze powinny zostać określone dla każdego ryzyka.

Wyróżniamy cztery główne strategie działań zaradczych:

- **Zapobieganie ryzyku:** oznacza zmianę planu projektu w celu wyeliminowania zagrożenia lub w celu wyeliminowania wpływu ryzyka na projekt. Zmiany te mogą prowadzić do innego zaprojektowania, modelu instytucjonalnego, sposobu finansowania lub innej formuły kontraktu wykonawczego.
- **Ograniczanie:** oznacza redukcję prawdopodobieństwa lub siły oddziaływania czynnika ryzyka na projekt, takich jak inny projekt wykonawczy, planowanie prac lub wykorzystane materiały. Różnica pomiędzy ograniczaniem a zapobieganiem polega na możliwości zmniejszenia poziomu, lecz nie wyeliminowania ryzyka.
- **Przeniesienie ryzyka:** oznacza przeniesienie własności ryzyka na stronę trzecią (inną instytucję) za określoną cenę. Firmy ubezpieczeniowe są najbardziej oczywistym przykładem takiej strony trzeciej, ale może to być również inny podmiot uczestniczący w projekcie, taki jak wykonawca. Przeniesienie ryzyka musi wynikać z umowy, gwarancji lub mechanizmów cenowych (między innymi). Przeniesienie ryzyka ma sens tylko, jeśli odbiorca jest w stanie (lepiej) kontrolować dane ryzyko, a także posiada środki na pokrycie skutków oddziaływania danego ryzyka, w przypadku, gdy ryzyko się zmaterializuje.
- **Tolerowanie ryzyka:** jest strategią przyjmowaną w sytuacjach, w których nie można uniknąć ryzyka, ograniczyć go lub (ekonomicznie) przenieść. Dlatego takie ryzyko musi być po prostu tolerowane. Jednakże to podejście wymaga opracowania planu awaryjnego w przypadku wystąpienia negatywnego zdarzenia, jednakże nie wymaga wcześniejszych działań.

Strategie "Zapobiegania" i "Ograniczania" są powiązane z matrycą poziomu ryzyka w następujący sposób:

| Siła wpływu/<br>Prawdopodobieństwo | I                                | II | III                         | IV | V |
|------------------------------------|----------------------------------|----|-----------------------------|----|---|
| A                                  |                                  |    |                             |    |   |
| B                                  | Zapobieganie<br>lub ograniczanie |    | Ograniczanie                |    |   |
| C                                  |                                  |    |                             |    |   |
| D                                  | Zapobieganie                     |    | Zapobieganie i ograniczanie |    |   |
| E                                  |                                  |    |                             |    |   |

Strategie "Przeniesienie" i "Tolerowanie" dotyczą tylko wybranych czynników ryzyka.

Po wyborze strategii reagowania, dla każdego czynnika ryzyka, należy określić bardziej szczegółowe działania zaradcze dla każdego z nich. Dla wybranych działań zaradczych należy uwzględnić koszty ich wprowadzania. Należy również jednoznacznie wskazać podmiot odpowiedzialny za ich realizację.

#### 4.2.4 Monitorowanie ryzyka

Beneficjent musi przedstawić, jakie strategie monitorowania ryzyka przyjmuje, aby pozwolić na ocenę prawidłowości oceny ryzyka przez Beneficjenta i skuteczności działań zaradczych. Przedstawienie krótkiego opisu procedur monitorowania i stosowanych protokołów będzie wystarczające.

#### 4.2.5 Analiza ilościowa ryzyka - na bazie prawdopodobieństwa (opcjonalnie)

Probabilistyczna analiza ryzyka jest wymagana wtedy, gdy ryzyko rezydualne jest nadal znaczne lub w innych przypadkach, w zależności od wielkości projektu oraz dostępności danych o rozkładach prawdopodobieństwa. Pomimo że nie jest to obowiązkowe, zachęcamy beneficjentów do wykorzystywania rozkładów prawdopodobieństwa uzyskanych na podstawie historycznych danych o wdrożonych projektach, jeśli są one dostępne, takich jak: wartość nakładów kapitałowych, termin realizacji przedsięwzięcia, wartość korzyści ekonomicznych, czy też dane ruchowe.

Aby przeprowadzić analizę ilościową ryzyka należy wykorzystać rozkłady prawdopodobieństwa skonstruowane na podstawie historycznych danych o wcześniej wdrażanych projektach, gdy są one dostępne. Załącznik R dotyczący analizy ilościowej ryzyka wskazuje zakres informacji, których zebranie może posłużyć dla określenia rozkładów prawdopodobieństwa zmiennych takich jak, wartość nakładów kapitałowych, termin realizacji przedsięwzięcia, wartość korzyści ekonomicznych, czy wielkość prognozowanej pracy eksploatacyjnej. Zalecane jest wykonanie analizy ilościowej ryzyka, jeśli jest dostępne minimum 10 projektów (obserwacji) mogących dostarczyć dane źródłowe.

W sektorze transportu, krytycznymi parametrami dla projektu są najczęściej koszt inwestycji, poziom ruchu i terminy realizacji projektów (opóźnienia powodujące zmniejszenie korzyści). Korzystając z funkcji rozkładu prawdopodobieństwa zmiennych, można za pomocą symulacji Monte Carlo lub podobnych narzędzi wyznaczyć rozkład prawdopodobieństwa dla wartości ERR, ENPV, FNPV i FRR, o ile istnieje.

Do czasu, gdy rozkłady prawdopodobieństwa nie zostaną jeszcze opracowane, analiza ryzyka projektu może być ograniczona tylko do analizy jakościowej.

## 4.3 Prezentacja wyników oceny ryzyka (założenia)

### Analiza wrażliwości

Jak opisano powyżej, analiza wrażliwości powinna przedstawić zidentyfikowane zmienne „krytyczne” projektu, a także obliczenia "wartości progowych" zmiennych w celu oceny ryzyka projektu i możliwości podjęcia działań zapobiegających ryzyku. Ostatecznie, analiza będzie przedstawiać sytuację, w której wpływ zmian różnych zmiennych krytycznych jest wzięty pod uwagę, w tym także kombinacje odchyleń różnych zmiennych.

### Analiza ryzyka ilościowa

Jeśli ilościowa analiza ryzyka jest możliwa do wykonania, odpowiedni rozdział studium wykonalności powinien również prezentować prawdopodobieństwa odchyleń zmiennych krytycznych od zakładanego poziomu, jak również prawdopodobieństwa osiągnięcia wartości progowych przez zmienne krytyczne. Wynikiem analizy ilościowej powinno też być określenie prawdopodobieństwa osiągnięcia przez projekt zakładanego lub wyższego efektu ekonomicznego (ENPV, ERR).

### Analiza ryzyka – prezentacja wyników

Wyniki analizy ryzyka powinny zawierać tabelę identyfikującą poszczególne ryzyka oraz tabelę (matrycę) przedstawioną poniżej.

W kolejnym etapie, matryca ta, powinna zostać uzupełniona o analizę ilościową ryzyka z wykorzystaniem rozkładów prawdopodobieństwa zmiennych krytycznych (jeśli wymagane i w przypadku dostępności takich danych). Pozwoli to na skonstruowanie rozkładów prawdopodobieństwa i parametrów opisowych dla wskaźników efektywności finansowej i ekonomicznej.

**Tabela 19. Matryca ryzyka**

| Pole   | Zakres wartości danych  |
|--|---|
| Nazwa ryzyka                                     | Opis ryzyka, np.: " poziom ruchu poniżej prognozy"  |
| Kategoria ryzyka                                 | Popyt, Projektowanie, Administracyjne, Nabycie gruntów, Zamówienia, Budowa, Operacyjne, Regulacyjne, Finansowe, Zarządcze, Polityczne, Inne |
| Przyczyna  | Opis pierwotnych czynników mających wpływ na wystąpienie i zmaterializowanie się ryzyka   |
| Skutek   | Wzrost kosztów/Redukcja korzyści/Opóźnienie w realizacji projektu   |
| Podmiot zarządzający czynnikiem ryzykiem         | Beneficjent/IZ/Ministerstwo właściwe ds. transportu kolejowego/Wykonawca robót/inny podmiot   |
| Faza projektu, którego dotyczy ryzyko            | Faza przygotowawcza (tak/nie)<br>Faza wdrożenia (tak/nie)<br>Faza operacyjna (tak/nie)  |
| Prawdopodobieństwo                               | Odpowiednio Bardzo niskie/Niskie/Średnie/Wysokie/Bardzo wysokie (Por. wcześniejsza tabela z definicją skali)                                |
| Siła oddziaływania                               | (Por. wcześniejsza tabela z definicją skali)  |
| Poziom ryzyka                                    | Kombinacja prawdopodobieństwa i siły oddziaływania (Niski/Średni/Wysoki/Bardzo wysoki)  |
| Strategia zarządzania ryzykiem                   | Zapobieganie/ograniczanie//przeniesienie/ tolerowanie   |
| Środki ograniczające wpływ ryzyka                | Opis słowny   |
| Podmiot zarządzający ograniczaniem wpływu ryzyka | Beneficjent/IZ/Ministerstwo właściwe ds. transport kolejowego/Wykonawca robót/inny podmiot  |

Powyższa analiza powinna być uzupełniona o opis matrycy ryzyka i wyjaśnienia dotyczące, w szczególności, ryzyka pozostającego po działaniach zapobiegawczych i ograniczających.

W powyższej tabeli rozdzielono fazę projektu i kategorie ryzyka, ponieważ możliwa jest różna konfiguracja występowania tych czynników w różnych fazach projektu.

Podmiot zarządzający czynnikiem ryzyka może nie być tym samym podmiotem, który będzie odpowiedzialny za wdrażanie działań ograniczających ryzyko.



# Definicje i akronimy

**Wariant bezinwestycyjny (W0)** jest wyjściowym wariantem w AKK (opartej na metodzie przyrostowej), ponieważ stanowi odniesienie, do którego będą porównywane wszystkie warianty inwestycyjne. Wariant bezinwestycyjny oznacza ponoszenie niezbędnych kosztów utrzymania, (które wraz z upływem czasu mogą ulegać znacznemu wzrostowi ze względu na pogarszający się stan infrastruktury) w celu zapewnienia minimalnego poziomu utrzymania i umożliwienia funkcjonowania infrastruktury bez pogorszenia jej stanu technicznego przez cały okres analizy. Ta definicja winna być interpretowana, jako zapewnianie pożądanego (standardowego) poziomu remontów i utrzymania istniejącej infrastruktury i sprzętu.

**Wariant W<sub>in</sub>**, tzn. inwestycyjny (W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub>,... W<sub>in</sub>), oznacza wariant, w którym określa się nakłady inwestycyjne do poniesienia w pierwszym i ewentualnie w następnych latach oraz koszty utrzymania odcinka nowego lub przebudowanego. w przypadku przejęcia ruchu z innego odcinka (np. miejskiego, gdy projektuje się obwodnicę miasta, lub budowę nowego mostu) uwzględnia się również koszty utrzymania i remontów drogi istniejącej odciążonej.

**Podróż służbowa** - jest rozumiana jako podróż w ramach pracy lub wynikająca z obowiązku służbowego, wyłączając dojazd do/z pracy (commuting). Najczęściej koszty przejazdu nie są pokrywane przez użytkownika tylko przez pracodawcę.

**FNPV** – Financial Net Present Value (finansowa zaktualizowana wartość netto).

**ENPV** – Economic Net Present Value (ekonomiczna zaktualizowana wartość netto). Suma zdyskontowanych kosztów i korzyści ekonomicznych.

**FRR** – Financial (Internal) Rate of Return (finansowa wewnętrzna stopa zwrotu). Stopa dyskontowa dla której FNPV=0.

**ERR** – Economic Rate of Return (ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu). Jeden ze wskaźników efektywności społeczno-ekonomicznej projektu.

**Struktura rodzajowa ruchu** – podział potoku ruchu na poszczególne kategorie pojazdów w ujęciu ilościowym i procentowym.

**Kategorie pojazdów** samochodowych uwzględniane w krajowym modelu ruchu:

**SO** – Samochody osobowe,

**SD** – Samochody dostawcze,

**SC** – Samochody ciężarowe bez przyczep,

**SCp** – Samochody ciężarowe z przyczepami/naczepami,

W GPR dodatkowo uwzględnia się:

**M** – Motocykle i motorowery

**SOp** – Samochody osobowe z przyczepami,

**A** – Autobusy.

Kategorie pojazdów, które można zamiennie przyjąć są następujące:

- **LV** – samochody lekkie, masa całkowita < 3,5 tony,
- **HGV** – samochody ciężkie, masa całkowita > 3,5 tony (w tym autobusy).

**Praca przewozowa** – (dotyczy transportu kolejowego) iloczyn: liczby przejechanych kilometrów (długość trasy kolejowej) i liczby pasażerów (wyrażona w pasażerokilometrach [pas-km]) lub iloczyn liczby pasażerów i czasu przejazdu (wyrażona w pasażerogodzinach [pas-h]).

**Praca eksploatacyjna** - iloczyn: liczby przejechanych kilometrów (długość trasy kolejowej) i liczby pociągów (wyrażona w pociągokilometrach [poc-km]) lub iloczyn: liczby przejechanych kilometrów (długość trasy kolejowej), liczby pociągów i masy brutto pociągów (wyrażona w brutto tonokilometrach [brtkm]).

**Model ruchu** – matematyczne odwzorowanie zachowań użytkowników transportu indywidualnego i/lub zbiorowego.

**Prędkość handlowa** – iloraz odległości dzielącej punkt początkowy i końcowy trasy pokonywanej przez pociąg i czasu, w jakim ta trasa została przebyta. Prędkość handlowa wyraża faktyczną prędkość, z którą pasażer przemieścił się z punktu rozpoczęcia przejazdu do jego zakończenia, z uwzględnieniem wszelkich postojów pociągu na przystankach (stacjach) i innych planowych zdarzeń.

**Prędkość techniczna** - prędkość jazdy pociągu na danym odcinku linii z pominięciem czasu postojów na przystankach (stacjach). Prędkość techniczna może również odnosić się do maksymalnej prędkości dopuszczanej dla danego odcinka linii kolejowej.

**Przepustowość linii kolejowej** – zdolność linii do przeprowadzenia maksymalnej, określonej liczby pociągów, dobowo i w godzinach szczytowych.

**Przepustowość drogi** – największa liczba jednostek (pojazdów lub pieszych), którą może przepuścić przekrój poprzeczny drogi (ulicy, wlotu na skrzyżowanie, przejście dla pieszych, ścieżka rowerowa, itp.) w jednostce czasu. Przepustowość wyraża się w pojazdach rzeczywistych na godzinę [P/h].

# Załącznik A: Jednostkowe koszty ekonomiczne i finansowe

## 1. Ogólne uwarunkowania

Wszystkie koszty jednostkowe określone w niniejszym załączniku odnoszą się do cen z 2014.

Koszty jednostkowe dla oszczędności czasu (VoT), wypadków, zanieczyszczenia powietrza i hałasu rosną w czasie z elastycznością 0,5<sup>11</sup> w stosunku do wzrostu PKB na 1 mieszkańca.

Dla VoT i wypadków, poniższe tabele przedstawiają wartości kosztów jednostkowych do 2050. Dla pozostałych kategorii, zasady wzrostu cen są opisane w tym załączniku.

Koszty jednostkowe zależne od kategorii pojazdów (tj. VOC, zanieczyszczenie powietrza, zmiany klimatu i hałasu) zróżnicowano w zależności od dwóch kategorii pojazdów (samochody lekkie LV i samochody ciężarowe HGV) i przedstawiono w odpowiednich tabelach. W przypadku, jeżeli rezultaty prognozy ruchu zostały przedstawione w podziale na 5 kategorii pojazdów, to powinny zostać potraktowane w sposób następujący:

- koszty jednostkowe dla LV należy przyjąć dla samochodów osobowych (SO) i samochodów dostawczych (SD),
- koszty jednostkowe dla HGV należy przyjąć dla samochodów ciężarowych bez przyczep (SC), samochodów ciężarowych z przyczepami (SCp) oraz autobusów (A).

---

<sup>11</sup> Przyjęto w zgodzie z "Przewodnikiem do analizy kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych - Narzędzie oceny ekonomicznej dla polityki spójności 2014-2020".

## 2. Trendy wzrostu PKB

Trendy wzrostu PKB do wykorzystania w prognozie ruchu oraz analizie ekonomicznej i finansowej należy przedstawić w oparciu o następujące źródło.

Dynamika wzrostu PKB do roku 2040.

| Rok  | Dynamika wzrostu PKB (%) |
|------|--------------------------|
| 2014 | 3,3                      |
| 2015 | 3,4                      |
| 2016 | 3,7                      |
| 2017 | 3,9                      |
| 2018 | 4,0                      |
| 2019 | 4,0                      |
| 2020 | 3,8                      |
| 2021 | 3,7                      |
| 2022 | 3,4                      |
| 2023 | 3,2                      |
| 2024 | 3,1                      |
| 2025 | 3,0                      |
| 2026 | 2,9                      |
| 2027 | 2,9                      |
| 2028 | 2,9                      |
| 2029 | 2,8                      |
| 2030 | 2,8                      |
| 2031 | 2,8                      |
| 2032 | 2,7                      |
| 2033 | 2,7                      |
| 2034 | 2,6                      |
| 2035 | 2,5                      |
| 2036 | 2,5                      |
| 2037 | 2,4                      |
| 2038 | 2,4                      |
| 2039 | 2,4                      |
| 2040 | 2,3                      |

**Źródło:** Zaktualizowane warianty rozwoju gospodarczego Polski

([http://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/5192/NOWE\\_Warianty\\_rozwoju\\_kraju\\_na\\_14\\_listopada\\_2014.pdf](http://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/5192/NOWE_Warianty_rozwoju_kraju_na_14_listopada_2014.pdf))

Dla roku 2041 i lat następujących należy przyjąć wartości wzrostu PKB z roku 2040.

### 3. Koszty czasu użytkowników infrastruktury drogowej

Jednostkowe koszty czasu (PLN/h), ceny 2014

| Rok  | Stawka godzinowa dla pasażerów oraz kierowców (PLN/h) |                     |                     | Stawka godzinowa kierowcy pojazdu ciężarowego (PLN/h) |
|------|---|---------------------|---------------------|---|
|      | Podróży służbowych                                    | Dojazdów do/z pracy | Podróży pozostałych |   |
| 2014 | 64,57   | 31,81               | 26,69               | 64,57   |
| 2015 | 65,87   | 32,45               | 27,23               | 65,87   |
| 2016 | 67,14   | 33,07               | 27,75               | 67,14   |
| 2017 | 68,46   | 33,73               | 28,30               | 68,46   |
| 2018 | 69,78   | 34,38               | 28,85               | 69,78   |
| 2019 | 71,02   | 34,99               | 29,36               | 71,02   |
| 2020 | 72,25   | 35,59               | 29,86               | 72,25   |
| 2021 | 73,48   | 36,20               | 30,37               | 73,48   |
| 2022 | 74,70   | 36,80               | 30,88               | 74,70   |
| 2023 | 75,90   | 37,39               | 31,37               | 75,90   |
| 2024 | 77,08   | 37,97               | 31,86               | 77,08   |
| 2025 | 78,24   | 38,54               | 32,34               | 78,24   |
| 2026 | 79,46   | 39,14               | 32,84               | 79,46   |
| 2027 | 80,69   | 39,75               | 33,35               | 80,69   |
| 2028 | 81,90   | 40,35               | 33,85               | 81,90   |
| 2029 | 83,13   | 40,95               | 34,36               | 83,13   |
| 2030 | 84,38   | 41,57               | 34,88               | 84,38   |
| 2031 | 85,64   | 42,19               | 35,40               | 85,64   |
| 2032 | 86,92   | 42,82               | 35,93               | 86,92   |
| 2033 | 88,22   | 43,46               | 36,47               | 88,22   |
| 2034 | 89,50   | 44,09               | 37,00               | 89,50   |
| 2035 | 90,79   | 44,73               | 37,53               | 90,79   |
| 2036 | 92,09   | 45,37               | 38,07               | 92,09   |
| 2037 | 93,41   | 46,01               | 38,61               | 93,41   |
| 2038 | 94,69   | 46,65               | 39,14               | 94,69   |
| 2039 | 95,95   | 47,27               | 39,66               | 95,95   |
| 2040 | 97,17   | 47,87               | 40,17               | 97,17   |
| 2041 | 97,90   | 48,23               | 40,47               | 97,90   |
| 2042 | 98,62   | 48,58               | 40,77               | 98,62   |
| 2043 | 99,35   | 48,94               | 41,07               | 99,35   |
| 2044 | 99,85   | 49,19               | 41,27               | 99,85   |
| 2045 | 100,35  | 49,43               | 41,48               | 100,35  |
| 2046 | 100,85  | 49,68               | 41,69               | 100,85  |
| 2047 | 101,36  | 49,93               | 41,90               | 101,36  |
| 2048 | 101,86  | 50,18               | 42,11               | 101,86  |
| 2049 | 102,37  | 50,43               | 42,32               | 102,37  |
| 2050 | 102,88  | 50,68               | 42,53               | 102,88  |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie studium HEATCO

## 4. Koszty eksploatacji pojazdów

### Jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów (PLN/poj-km), ceny 2014

| Prędkość podróży (km/godz.) | Jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów – PLN/poj-km – teren płaski (nawierzchnia po remoncie/budowie) |       |
|-----------------------------|---|-------|
|                             | LV  | HGV   |
| 0-10                        | 0,894   | 2,282 |
| 11-20                       | 0,868   | 2,177 |
| 21-30                       | 0,846   | 2,097 |
| 31-40                       | 0,829   | 2,040 |
| 41-50                       | 0,817   | 2,007 |
| 51-60                       | 0,810   | 1,999 |
| 61-70                       | 0,808   | 2,014 |
| 71-80                       | 0,810   | 2,053 |
| 81-90                       | 0,817   | 2,116 |
| 91-100                      | 0,829   | 2,203 |
| 101-110                     | 0,846   | 2,314 |
| 111-120                     | 0,868   |       |
| 121-130                     | 0,894   |       |
| 131-140                     | 0,925   |       |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Przewodnika do AKK (będzie wkrótce opublikowany przez GDDKiA) zastępującym dotychczas stosowaną Instrukcję IBDiM z 2008r.

| Prędkość podróży (km/godz.) | Jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów – PLN/poj-km – teren płaski (nawierzchnia zdegradowana) |       |
|-----------------------------|--|-------|
|                             | LV   | HGV   |
| 0-10                        | 0,978  | 2,708 |
| 11-20                       | 0,937  | 2,530 |
| 21-30                       | 0,903  | 2,391 |
| 31-40                       | 0,875  | 2,289 |
| 41-50                       | 0,853  | 2,225 |
| 51-60                       | 0,838  | 2,200 |
| 61-70                       | 0,829  | 2,212 |
| 71-80                       | 0,827  | 2,262 |
| 81-90                       | 0,832  | 2,351 |
| 91-100                      | 0,843  | 2,477 |
| 101-110                     | 0,860  | 2,641 |
| 111-120                     | 0,884  |       |
| 121-130                     | 0,914  |       |
| 131-140                     | 0,951  |       |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Przewodnika do AKK (będzie wkrótce opublikowany przez GDDKiA) zastępującym dotychczas stosowaną Instrukcję IBDiM z 2008r.

### Wskaźniki wzrostu kosztów eksploatacji ze względu na nachylenie drogi

| Rodzaj nachylenia | LV    | HGV   |
|-------------------|-------|-------|
| Faliste           | 1,027 | 1,062 |
| Górskie           | 1,062 | 1,135 |

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie Przewodnika do AKK (będzie wkrótce opublikowany przez GDDKiA) zastępującym dotychczas stosowaną Instrukcję IBDiM z 2008r.*

#### Zmienność kosztów jednostkowych w czasie

Zakłada się brak realnego wzrostu jednostkowych kosztów eksploatacji pojazdów w czasie, gdyż potencjalny wzrost kosztów energii będzie rekompensowany poprzez zwiększoną efektywność energetyczną pojazdów.

## 5. Koszty wypadków drogowych

Koszty jednostkowe zdarzeń drogowych (PLN/zdarzenie), ceny 2014

| Rok  | Koszty (PLN)       |                |         |                   |
|------|--------------------|----------------|---------|-------------------|
|      | Ofiar śmiertelnych | Ciężko Rannych | Rannych | Straty materialne |
| 2014 | 2 030 099          | 2 271 961      | 31 228  | 19 966            |
| 2015 | 2 095 316          | 2 344 947      | 32 231  | 20 607            |
| 2016 | 2 159 885          | 2 417 209      | 33 224  | 21 242            |
| 2017 | 2 228 175          | 2 493 635      | 34 275  | 21 914            |
| 2018 | 2 296 839          | 2 570 480      | 35 331  | 22 589            |
| 2019 | 2 362 099          | 2 643 514      | 36 335  | 23 231            |
| 2020 | 2 427 320          | 2 716 505      | 37 338  | 23 872            |
| 2021 | 2 493 633          | 2 790 719      | 38 358  | 24 524            |
| 2022 | 2 559 759          | 2 864 723      | 39 375  | 25 175            |
| 2023 | 2 625 586          | 2 938 393      | 40 388  | 25 822            |
| 2024 | 2 691 002          | 3 011 602      | 41 394  | 26 465            |
| 2025 | 2 755 889          | 3 084 220      | 42 392  | 27 104            |
| 2026 | 2 824 324          | 3 160 807      | 43 445  | 27 777            |
| 2027 | 2 894 457          | 3 239 296      | 44 524  | 28 466            |
| 2028 | 2 964 010          | 3 317 135      | 45 594  | 29 150            |
| 2029 | 3 035 234          | 3 396 845      | 46 689  | 29 851            |
| 2030 | 3 108 169          | 3 478 469      | 47 811  | 30 568            |
| 2031 | 3 182 575          | 3 561 740      | 48 956  | 31 300            |
| 2032 | 3 258 762          | 3 647 004      | 50 128  | 32 049            |
| 2033 | 3 336 773          | 3 734 309      | 51 328  | 32 816            |
| 2034 | 3 413 972          | 3 820 706      | 52 515  | 33 576            |
| 2035 | 3 492 958          | 3 909 101      | 53 730  | 34 352            |
| 2036 | 3 572 764          | 3 998 415      | 54 958  | 35 137            |
| 2037 | 3 654 394          | 4 089 770      | 56 214  | 35 940            |
| 2038 | 3 734 952          | 4 179 926      | 57 453  | 36 732            |
| 2039 | 3 814 285          | 4 268 711      | 58 673  | 37 513            |
| 2040 | 3 892 238          | 4 355 951      | 59 872  | 38 279            |
| 2041 | 3 938 452          | 4 407 671      | 60 583  | 38 734            |
| 2042 | 3 985 215          | 4 460 005      | 61 302  | 39 194            |
| 2043 | 4 032 533          | 4 512 960      | 62 030  | 39 659            |
| 2044 | 4 080 413          | 4 566 544      | 62 767  | 40 130            |
| 2045 | 4 128 861          | 4 620 764      | 63 512  | 40 606            |
| 2046 | 4 177 885          | 4 675 627      | 64 266  | 41 087            |
| 2047 | 4 227 490          | 4 731 143      | 65 029  | 41 575            |
| 2048 | 4 277 685          | 4 787 317      | 65 802  | 42 068            |
| 2049 | 4 328 476          | 4 844 158      | 66 583  | 42 567            |
| 2050 | 4 379 869          | 4 901 674      | 67 374  | 43 072            |

Źródło: Przewodnik do AKK (będzie wkrótce opublikowany przez GDDKiA) zastępującym dotychczas stosowaną Instrukcję IBDiM z 2008r. i opracowanie własne.



## 6. Koszty zanieczyszczeń środowiska

Jednostkowe koszty ekonomiczne zanieczyszczeń środowiska [PLN/poj-km], ceny 2014

### Teren miejski

| Prędkość podróży<br>(km/godz.) | Jednostkowe koszty zanieczyszczeń środowiska –<br>PLN/poj-km – teren płaski (nawierzchnia po<br>remontie/budowie) |       |
|--------------------------------|---|-------|
|                                | LV  | HGV   |
| 0-10                           | 0,135   | 1,793 |
| 11-20                          | 0,123   | 1,617 |
| 21-30                          | 0,112   | 1,480 |
| 31-40                          | 0,104   | 1,383 |
| 41-50                          | 0,099   | 1,326 |
| 51-60                          | 0,095   | 1,309 |
| 61-70                          | 0,094   | 1,332 |
| 71-80                          | 0,095   | 1,395 |
| 81-90                          | 0,099   | 1,497 |
| 91-100                         | 0,105   | 1,640 |
| 101-110                        | 0,113   | 1,822 |
| 111-120                        | 0,123   |       |
| 121-130                        | 0,135   |       |
| 131-140                        | 0,150   |       |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów IBDiM.

| Prędkość podróży<br>(km/godz.) | Jednostkowe koszty zanieczyszczeń środowiska –<br>PLN/poj-km – teren płaski (nawierzchnia<br>zdegradowana) |       |
|--------------------------------|--|-------|
|                                | LV   | HGV   |
| 0-10                           | 0,175  | 2,516 |
| 11-20                          | 0,156  | 2,216 |
| 21-30                          | 0,139  | 1,979 |
| 31-40                          | 0,126  | 1,806 |
| 41-50                          | 0,116  | 1,696 |
| 51-60                          | 0,109  | 1,651 |
| 61-70                          | 0,105  | 1,669 |
| 71-80                          | 0,104  | 1,751 |
| 81-90                          | 0,106  | 1,897 |
| 91-100                         | 0,111  | 2,106 |
| 101-110                        | 0,119  | 2,379 |
| 111-120                        | 0,131  |       |
| 121-130                        | 0,145  |       |
| 131-140                        | 0,163  |       |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów IBDiM.

## Teren zamiejski

| Prędkość podróży (km/godz.) | Jednostkowe koszty zanieczyszczeń środowiska – PLN/poj-km – teren płaski (nawierzchnia po remoncie/budowie) |       |
|-----------------------------|---|-------|
|                             | LV  | HGV   |
| 0-10                        | 0,124   | 1,663 |
| 11-20                       | 0,113   | 1,499 |
| 21-30                       | 0,103   | 1,372 |
| 31-40                       | 0,096   | 1,283 |
| 41-50                       | 0,091   | 1,230 |
| 51-60                       | 0,088   | 1,214 |
| 61-70                       | 0,087   | 1,236 |
| 71-80                       | 0,088   | 1,294 |
| 81-90                       | 0,091   | 1,389 |
| 91-100                      | 0,096   | 1,521 |
| 101-110                     | 0,104   | 1,691 |
| 111-120                     | 0,113   |       |
| 121-130                     | 0,125   |       |
| 131-140                     | 0,138   |       |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów IBDiM.

| Prędkość podróży (km/godz.) | Jednostkowe koszty zanieczyszczeń środowiska – PLN/poj-km – teren płaski (nawierzchnia zdegradowana) |       |
|-----------------------------|--|-------|
|                             | LV   | HGV   |
| 0-10                        | 0,161  | 2,333 |
| 11-20                       | 0,143  | 2,055 |
| 21-30                       | 0,128  | 1,835 |
| 31-40                       | 0,116  | 1,674 |
| 41-50                       | 0,107  | 1,573 |
| 51-60                       | 0,100  | 1,531 |
| 61-70                       | 0,096  | 1,548 |
| 71-80                       | 0,095  | 1,624 |
| 81-90                       | 0,097  | 1,759 |
| 91-100                      | 0,102  | 1,954 |
| 101-110                     | 0,110  | 2,207 |
| 111-120                     | 0,120  |       |
| 121-130                     | 0,133  |       |
| 131-140                     | 0,150  |       |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów IBDiM.

Wskaźniki wzrostu kosztów ze względu na nachylenie drogi (do zastosowania dla kosztów jednostkowych zanieczyszczenia środowiska na terenach miejskich i pozamiejskich i kosztów zmian klimatu)

| Rodzaj nachylenia | LV    | HGV   |
|-------------------|-------|-------|
| Faliste           | 1,180 | 1,453 |
| Górskie           | 1,337 | 2,141 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów IBDiM.

### Zmienność kosztów jednostkowych w czasie

Prognoza zmiany jednostkowych kosztów zanieczyszczeń środowiska w czasie (do wyliczenia) powinna być oparta o prognozowany wzrost PKB na 1 mieszkańca (wartości podane w Niebieskiej Księdze – Infrastruktura Drogowa 2014-2020), przy zastosowaniu współczynnika elastyczności 0,8.

## 7. Koszty zmian klimatycznych

### Jednostkowe współczynniki zmian klimatu [tCO<sub>2</sub>/poj-km]

| Prędkość podróży (km/godz.) | Jednostkowe współczynniki zmian klimatu – tCO <sub>2</sub> /poj-km – teren płaski (nawierzchnia po remoncie/budowie) |          |
|-----------------------------|--|----------|
|                             | LV   | HGV      |
| 0-10                        | 0,000267   | 0,000999 |
| 11-20                       | 0,000242   | 0,000900 |
| 21-30                       | 0,000222   | 0,000825 |
| 31-40                       | 0,000206   | 0,000772 |
| 41-50                       | 0,000195   | 0,000741 |
| 51-60                       | 0,000188   | 0,000732 |
| 61-70                       | 0,000186   | 0,000746 |
| 71-80                       | 0,000188   | 0,000783 |
| 81-90                       | 0,000195   | 0,000842 |
| 91-100                      | 0,000206   | 0,000923 |
| 101-110                     | 0,000222   | 0,001027 |
| 111-120                     | 0,000242   | 0,001154 |
| 121-130                     | 0,000267   |          |
| 131-140                     | 0,000296   |          |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów IBDiM.

| Prędkość podróży (km/godz.) | Jednostkowe współczynniki zmian klimatycznych – tCO <sub>2</sub> /poj-km - teren płaski (nawierzchnia zdegradowana) |          |
|-----------------------------|---|----------|
|                             | LV  | HGV      |
| 0-10                        | 0,000345  | 0,001399 |
| 11-20                       | 0,000307  | 0,001232 |
| 21-30                       | 0,000274  | 0,001101 |
| 31-40                       | 0,000248  | 0,001006 |
| 41-50                       | 0,000228  | 0,000946 |
| 51-60                       | 0,000214  | 0,000921 |
| 61-70                       | 0,000206  | 0,000933 |
| 71-80                       | 0,000204  | 0,000980 |
| 81-90                       | 0,000208  | 0,001063 |
| 91-100                      | 0,000218  | 0,001181 |
| 101-110                     | 0,000235  | 0,001335 |
| 111-120                     | 0,000257  |          |
| 121-130                     | 0,000285  |          |
| 131-140                     | 0,000320  |          |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów IBDiM.

Wskaźniki wzrostu ze względu na nachylenie drogi.

| Rodzaj nachylenia | LV    | HGV   |
|-------------------|-------|-------|
| Faliste           | 1,180 | 1,453 |
| Górskie           | 1,337 | 2,141 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów IBDiM.

#### Jednostkowe koszty zmian klimatu [PLN/t CO<sub>2</sub>]

| Rok  | Wartość jednostkowa PLN/ / t CO <sub>2</sub> |
|------|--|
| 2014 | 142,43                                       |
| 2015 | 147,18                                       |
| 2016 | 152,08                                       |
| 2017 | 156,99                                       |
| 2018 | 161,90                                       |
| 2019 | 166,80                                       |
| 2020 | 171,71                                       |
| 2021 | 176,61                                       |
| 2022 | 181,52                                       |
| 2023 | 186,43                                       |
| 2024 | 191,33                                       |
| 2025 | 196,24                                       |
| 2026 | 201,14                                       |
| 2027 | 206,05                                       |
| 2028 | 210,96                                       |
| 2029 | 215,86                                       |
| 2030 | 220,77                                       |
| 2031 | 225,67                                       |
| 2032 | 230,58                                       |
| 2033 | 235,49                                       |
| 2034 | 240,39                                       |
| 2035 | 245,30                                       |
| 2036 | 250,20                                       |
| 2037 | 255,11                                       |
| 2038 | 260,02                                       |
| 2039 | 264,92                                       |
| 2040 | 269,83                                       |
| 2041 | 274,73                                       |
| 2042 | 279,64                                       |
| 2043 | 284,55                                       |
| 2044 | 289,45                                       |
| 2045 | 294,36                                       |
| 2046 | 299,35                                       |
| 2047 | 304,42                                       |
| 2048 | 309,58                                       |
| 2049 | 314,83                                       |
| 2050 | 320,16                                       |

## Jednostkowe wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzaju pociągów

| Kategoria pociągu              | Jednostkowa emisja CO <sub>2</sub> przez elektryczny pojazd trakcyjny (g CO <sub>2</sub> /brtkm) | Jednostkowa emisja CO <sub>2</sub> przez spalinowy pojazd trakcyjny (g CO <sub>2</sub> /brtkm) |
|--------------------------------|--|--|
| Pasażerski międzyaglomeracyjny | 26,8411  | 91,4560  |
| Pasażerski międzyregionalny    | 26,8411  | 91,4560  |
| Pasażerski regionalny          | 29,7733  | 90,9170  |
| Towarowy                       | 13,7589  | 31,4436  |

*Źródło: Opracowanie na podstawie: "Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczenia poziomu bazowego dla projektów II realizowanych w Polsce" (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, Warszawa, czerwiec 2011 r.)*

## 8. Koszty (wartość) czasu w transporcie towarów

Jednostkowe koszty czasu w transporcie towarów wynoszą 1,62 PLN/netto tonο-h dla roku 2015<sup>12</sup>

Dalszy wzrost jednostkowych kosztów w transporcie towarów w okresie analizy projektu został powiązany z prognozą wzrostu PKB, zawartą w wytycznych z zastosowaniem współczynnika korekty w wysokości 0,5, przy przyjęciu uproszczonego założenia stałej liczby mieszkańców w okresie analizy.

---

<sup>12</sup> Studium RAND EUROPE zostało oparte na holenderskim opracowaniu: Values of time and reliability in passenger and freight transport in The Netherlands z 2012.

Wartości jednostkowe kosztów dla poszczególnych lat przedstawia tabela poniżej.

| Rok  | Wartość jednostkowa czasu PLN/<br>/netto tono-h |
|------|---|
| 2014 | 1,59  |
| 2015 | 1,62  |
| 2016 | 1,65  |
| 2017 | 1,68  |
| 2018 | 1,71  |
| 2019 | 1,74  |
| 2020 | 1,77  |
| 2021 | 1,79  |
| 2022 | 1,82  |
| 2023 | 1,85  |
| 2024 | 1,87  |
| 2025 | 1,90  |
| 2026 | 1,92  |
| 2027 | 1,95  |
| 2028 | 1,98  |
| 2029 | 2,00  |
| 2030 | 2,03  |
| 2031 | 2,06  |
| 2032 | 2,08  |
| 2033 | 2,11  |
| 2034 | 2,13  |
| 2035 | 2,16  |
| 2036 | 2,19  |
| 2037 | 2,21  |
| 2038 | 2,24  |
| 2039 | 2,26  |
| 2040 | 2,27  |
| 2041 | 2,28  |
| 2042 | 2,29  |
| 2043 | 2,30  |
| 2044 | 2,32  |
| 2045 | 2,33  |
| 2046 | 2,34  |
| 2047 | 2,35  |
| 2048 | 2,36  |
| 2049 | 2,37  |
| 2050 | 2,38  |

# Załącznik R: Dane wsadowe do analizy ilościowej ryzyka

Następujące dane powinny zostać zebrane dla projektów infrastruktury transportowej. W oparciu o te dane będzie możliwe określenie rozkładu prawdopodobieństwa dla potrzeb ilościowej analizy ryzyka.

## Ryzyko związane z kosztami inwestycyjnymi

- Szacunek kosztu przed przetargiem,
- Cena oferty (jeśli są dostępne, być może z wyjątkiem robót dodatkowych, jeżeli są tylko przewidziane na koniec projektu)
- Końcowa (ostateczna) cena (jeśli jest znana)

## Ryzyko finansowe (przychodów):

- Całkowita liczba pociągów przed rozpoczęciem projektu.
- Całkowita liczba pociągów w rok po oddaniu inwestycji do eksploatacji - faza operacyjna (jeśli jest dostępna)

## Ryzyko korzyści ekonomicznych:

- Łączna liczba pasażerów przed rozpoczęciem wdrożenia projektu,
- Całkowita liczba pasażerów w rok po oddaniu inwestycji do eksploatacji - faza operacyjna (jeśli jest dostępna),
- Średni czas podróży dla najszybszej kategorii pociągu przed rozpoczęciem wdrażania projektu.
- Średni czas podróży dla najszybszej kategorii kolejowego w rok po oddaniu inwestycji do eksploatacji - faza operacyjna (jeśli jest dostępna)

## Ryzyko związane z czasem realizacji projektu:

- Przewidywany termin rozpoczęcia prac budowlanych w momencie ogłoszenia pierwszej procedury przetargowej na roboty budowlane,
- Rzeczywista data rozpoczęcia robót budowlanych (jeśli jest znana),
- Przewidywany początek fazy operacyjnej (zgodnie z oczekiwaniami, gdy projekt jest składany do KE),
- Rzeczywisty początek fazy operacyjnej (jeśli jest znany),
- Przewidywany termin uzyskania ostatecznego pozwolenia na budowę/ pozwolenia na realizację inwestycji.
- Rzeczywista data uzyskania ostatecznego pozwolenia na budowę/ pozwolenia na realizację inwestycji (jeśli jest znana)

# Załącznik T: Tabele wyjściowe dla analiz ruchu

## Prognozy ruchu

- Średni dobowy ruch pasażerski w korytarzu transportowym dla wariantu bezinwestycyjnego oraz wariantów inwestycyjnych (w osobnych tabelach) w liczbach bezwzględnych oraz w ujęciu przyrostowym (w obu kierunkach łącznie).

| <ul style="list-style-type: none"> <li>Wariant bezinwestycyjny</li> <li>Warianty inwestycyjne</li> <li>Przyrost ruchu</li> </ul> |                          | Lata analizy*              |           |            |     |          |
|--|--------------------------|----------------------------|-----------|------------|-----|----------|
| Kategorie ruchu pasażerskiego  |                          | <i>n</i>                   | <i>no</i> | <i>n+5</i> | ... | <i>N</i> |
| Przewozy kolejowe  | Ruch regionalny          | [liczba pasażerów w dobie] |           |            |     |          |
|  | w tym ruch aglomeracyjny | ...                        |           |            |     |          |
|  | Ruch międzyregionalny    |                            |           |            |     |          |
|  | Ruch międzyaglomeracyjny |                            |           |            |     |          |
|  | <b>Suma częściowa</b>    | ...                        |           |            |     |          |
| Ruch drogowy   | Samochody                |                            |           |            |     |          |
|  | Autokary i autobusy      |                            |           |            |     |          |
|  | <b>Suma częściowa</b>    | ...                        |           |            |     |          |
| Inny ruch (jeśli występuje)  | Inne                     |                            |           |            |     |          |
| <b>Suma w korytarzu transportowym</b>  |                          | ....                       |           |            |     |          |

\*) *n* – pierwszy rok okresu odniesienia, *no* – pierwszy pełny rok fazy operacyjnej, *N* – ostatni rok prognozy

- Roczny ruch pasażerski w korytarzu transportowym dla wariantu bezinwestycyjnego oraz wariantów inwestycyjnych (w osobnych tabelach) w liczbach bezwzględnych oraz w ujęciu przyrostowym (w obu kierunkach łącznie).

| <ul style="list-style-type: none"> <li>Wariant bezinwestycyjny</li> <li>Warianty inwestycyjne</li> <li>Przyrost ruchu</li> </ul> |                          | Lata analizy*                |           |            |     |          |
|--|--------------------------|------------------------------|-----------|------------|-----|----------|
| Kategorie ruchu pasażerskiego  |                          | <i>n</i>                     | <i>no</i> | <i>n+5</i> | ... | <i>N</i> |
| Przewozy kolejowe  | Ruch regionalny          | [liczba pasażerów rocznie]** |           |            |     |          |
|  | w tym ruch aglomeracyjny | ...                          |           |            |     |          |
|  | Ruch międzyregionalny    |                              |           |            |     |          |
|  | Ruch międzyaglomeracyjny |                              |           |            |     |          |
|  | <b>Suma częściowa</b>    | ...                          |           |            |     |          |
| Ruch drogowy   | Samochody                |                              |           |            |     |          |
|  | Autokary i autobusy      |                              |           |            |     |          |
|  | <b>Suma częściowa</b>    | ...                          |           |            |     |          |
| Inny ruch (jeśli występuje)  | Inne                     |                              |           |            |     |          |
| <b>Suma w korytarzu transportowym</b>  |                          | ....                         |           |            |     |          |

\*) *n* – pierwszy rok okresu odniesienia, *no* – pierwszy pełny rok fazy operacyjnej, *N* – ostatni rok prognozy

\*\*\*) Roczna liczba pasażerów odpowiadająca danym z tabeli poprzedniej pomnożona przez liczbę dni w roku ustaloną dla celów sporządzenia prognozy. W przypadku innej liczby dni w danym roku (np. analizowany niepełny rok) musi to być wyraźnie opisane.



3. Liczba pociągów pasażerskich na dobę dla wariantu bezinwestycyjnego oraz wariantów inwestycyjnych (w osobnych tabelach) w liczbach bezwzględnych oraz w ujęciu przyrostowym (w obu kierunkach łącznie).

| <ul style="list-style-type: none"> <li>Wariant bezinwestycyjny</li> <li>Warianty inwestycyjne</li> <li>Przyrost ruchu</li> </ul> |                             | Lata analizy*             |           |            |     |          |
|--|-----------------------------|---------------------------|-----------|------------|-----|----------|
| Kategorie ruchu  |                             | <i>n</i>                  | <i>no</i> | <i>n+5</i> | ... | <i>N</i> |
| Przewozy kolejowe  | Pociągi regionalne          | [liczba pociągów w dobie] |           |            |     |          |
|  | w tym poc. aglomeracyjne    | ...                       |           |            |     |          |
|  | Pociągi międzyregionalne    |                           |           |            |     |          |
|  | Pociągi międzyaglomeracyjne |                           |           |            |     |          |
|  | <b>Suma</b>                 | ...                       |           |            |     |          |

\*) *n* – pierwszy rok okresu odniesienia, *no* – pierwszy pełny rok fazy operacyjnej, *N* – ostatni rok prognozy

4. Liczba pociągów towarowych na dobę dla wariantu bezinwestycyjnego oraz wariantów inwestycyjnych (w osobnych tabelach) w liczbach bezwzględnych oraz w ujęciu przyrostowym (w obu kierunkach łącznie).

| <ul style="list-style-type: none"> <li>Wariant bezinwestycyjny</li> <li>Warianty inwestycyjne</li> <li>Przyrost ruchu</li> </ul> |                                 | Lata analizy*             |           |            |     |          |
|--|---------------------------------|---------------------------|-----------|------------|-----|----------|
| Kategorie ruchu towarowego   |                                 | <i>n</i>                  | <i>no</i> | <i>n+5</i> | ... | <i>N</i> |
| Przewozy kolejowe  | Kategoria pociągów towarowych** | [liczba pociągów w dobie] |           |            |     |          |
|  |                                 | ...                       |           |            |     |          |
|  |                                 |                           |           |            |     |          |
|  | <b>Suma</b>                     | ...                       |           |            |     |          |

\*) *n* – pierwszy rok okresu odniesienia, *no* – pierwszy pełny rok fazy operacyjnej, *N* – ostatni rok prognozy

\*\*) Powinny zostać uwzględnione wszystkie kategorie pociągów towarowych kursujące po analizowanej linii kolejowej. Mogą zostać zagregowane, według obowiązującej systematyki kategorii pociągów towarowych stosowanej przez zarządcę infrastruktury, w tym z wyróżnieniem pociągów intermodalnych.

5. Roczna praca przewozowa w ruchu towarowym dla wariantu bezinwestycyjnego oraz wariantów inwestycyjnych (w osobnych tabelach) w liczbach bezwzględnych oraz w ujęciu przyrostowym (w obu kierunkach łącznie) w netto-tono-kilometrach.

| <ul style="list-style-type: none"> <li>Wariant bezinwestycyjny</li> <li>Warianty inwestycyjne</li> <li>Przyrost ruchu</li> </ul> |                                 | Lata analizy*           |           |            |     |          |
|--|---------------------------------|-------------------------|-----------|------------|-----|----------|
| Kategorie ruchu towarowego   |                                 | <i>n</i>                | <i>no</i> | <i>n+5</i> | ... | <i>N</i> |
| Przewozy kolejowe  | Kategoria pociągów towarowych** | [netto-tono-km rocznie] |           |            |     |          |
|  |                                 | ...                     |           |            |     |          |
|  |                                 |                         |           |            |     |          |
|  | <b>Suma</b>                     | ...                     |           |            |     |          |

\*) *n* – pierwszy rok okresu odniesienia, *no* – pierwszy pełny rok fazy operacyjnej, *N* – ostatni rok prognozy

\*\*) Powinny zostać uwzględnione wszystkie kategorie pociągów towarowych kursujące po analizowanej linii kolejowej. Mogą zostać zagregowane według obowiązującej systematyki kategorii pociągów towarowych stosowanej przez zarządcę infrastruktury, w tym z wyróżnieniem pociągów intermodalnych.

Dla intermodalnych przewozów towarowych dodatkowo musi zostać przedstawiony całkowity ruch w korytarzu transportowym, to znaczy uwzględniający drogowy transport towarowy na równoległej infrastrukturze drogowej, w celu analizy zmian w podziale międzygałęziowym przewozów towarowych.

6. Średni współczynnik zapętnienia dla wariantu bezinwestycyjnego oraz wariantów inwestycyjnych (w osobnych tabelach) w wartościach bezwzględnych (w obu kierunkach łącznie) w ujęciu dobowym.

| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wariant bezinwestycyjny</li> <li>• Warianty inwestycyjne</li> </ul> |                             | Liczba miejsc (pojemność pociągów)** | Lata analizy *   |    |     |     |   |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|--|----|-----|-----|---|
|  |                             |                                      | n  | no | n+5 | ... | N |
| Przewozy kolejowe  | Pociągi regionalne          |                                      | [współczynnik zapętnienia w % - liczba pasażerów w stosunku do dostępnej pojemności pociągów w ujęciu dobowym] |    |     |     |   |
|  | w tym poc. aglomeracyjne    |                                      | ...  |    |     |     |   |
|  | Pociągi międzyregionalne    |                                      |  |    |     |     |   |
|  | Pociągi międzyaglomeracyjne |                                      |  |    |     |     |   |

\*) n – pierwszy rok okresu odniesienia, no – pierwszy pełny rok fazy operacyjnej, N – ostatni rok prognozy

\*\*) Pojemność pociągów może być określona jako liczba miejsc siedzących (międzyaglomeracyjne, międzyregionalne i niektóre regionalne) lub jako łączna liczba miejsc siedzących i stojących (np. dla poc. aglomeracyjnych i regionalnych). Przyjęte liczby miejsc wykorzystane w obliczeniach muszą zostać opisane i uzasadnione.

#### 7. Przepustowość linii i linii stycznych (jeśli dotyczy)

|                    | Maksymalna Przepustowość w wariantie bezinwestycyjnym             | Maksymalna Przepustowość w wariantie inwestycyjnym              | Ruch w wariantie bezinwestycyjnym                               | Ruch w wariantie inwestycyjnym                                  | Wykorzystanie przepustowości w wariantie bezinwestycyjnym | Wykorzystanie przepustowości w wariantie inwestycyjnym |
|--------------------|---|---|---|---|---|--|
|                    | [liczba pociągów w dobie i liczba pociągów w godzinach szczytu]** | [liczba pociągów w dobie i liczba pociągów w godzinach szczytu] | [liczba pociągów w dobie i liczba pociągów w godzinach szczytu] | [liczba pociągów w dobie i liczba pociągów w godzinach szczytu] | [Udział procentowy w dobie i na godzinę szczytu]          | [Udział procentowy w dobie i na godzinę szczytu]       |
| Odcinek 1          |   |   |   |   |   |  |
| Odcinek 2          |   |   |   |   |   |  |
| ...                |   |   |   |   |   |  |
| Odcinek styczny 1* |   |   |   |   |   |  |
| Odcinek styczny 2* |   |   |   |   |   |  |

\*) Analiza przepustowości odcinków stycznych (czyli mających przynajmniej jeden punkt wspólny z analizowaną linią) powinna być przeprowadzona w przypadku pociągów w prognozie kontynuujących jazdę na odcinkach stycznych po opuszczeniu odcinków wchodzących w zakres projektu. Analiza musi potwierdzić, że zakładany ruch pociągów jest możliwy również dalej. o ile odcinki styczne byłyby przedmiotem innego projektu modernizacyjnego, efekty tego projektu powinny zostać uwzględnione odpowiednio.

\*\*) Zależnie od charakterystyki ruchu. w szczególnych przypadkach obydwa warianty należy ocenić (np. połączenie znacznego ruchu międzyregionalnego i aglomeracyjnego lub połączenie ruchu pasażerskiego i towarowego).

Analiza przepustowości powinna być przeprowadzona w sposób bardziej szczegółowy (horyzont czasowy, dodatkowe inwestycje, itp.), jeżeli prognozowany ruch jest bliski wyczerpania przepustowości w horyzoncie czasowym analizy.

## Dane do analizy finansowej

8. Praca eksploatacyjna wyrażona w pociągo-kilometrach dla wariantu bezinwestycyjnego i inwestycyjnego (w osobnych tabelach) w ujęciu rocznym w obydwu kierunkach.

| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wariant bezinwestycyjny</li> <li>• Wariant inwestycyjny</li> <li>• Przyrost ruchu</li> </ul> |                                 | Lata analizy*       |            |     |          |
|---|---------------------------------|---------------------|------------|-----|----------|
| Pociągo-kilometry   |                                 | <i>n</i>            | <i>n+1</i> | ... | <i>N</i> |
| <b>Pociągi pasażerskie</b>  |                                 |                     |            |     |          |
| Przewozy kolejowe   | Pociągi regionalne              | [Pociągo-kilometry] | ...        |     |          |
|   | w tym poc. aglomeracyjne        | ...                 |            |     |          |
|   | Pociągi międzyregionalne        |                     |            |     |          |
|   | Pociągi międzyaglomeracyjne     |                     |            |     |          |
| <b>Pociągi towarowe</b>   |                                 |                     |            |     |          |
| Przewozy kolejowe   | Kategoria pociągów towarowych** | [Pociągo-kilometry] |            |     |          |
|   | ...                             |                     |            |     |          |
| <b>Suma całościowa</b>  |                                 | [Pociągo-kilometry] |            |     |          |

\*) *n* – pierwszy rok okresu odniesienia, *N* – ostatni rok prognozy

\*\*) Powinny zostać uwzględnione wszystkie kategorie pociągów towarowych kursujące po analizowanej linii kolejowej. Mogą zostać zagregowane, według obowiązującej systematyki kategorii pociągów towarowych stosowanej przez zarządcę infrastruktury, w tym z wyróżnieniem pociągów intermodalnych.

9. Praca eksploatacyjna wyrażona w brutto-tono-kilometrach dla wariantu bezinwestycyjnego i inwestycyjnego (w osobnych tabelach) w ujęciu rocznym w obydwu kierunkach.

| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wariant bezinwestycyjny</li> <li>• Wariant inwestycyjny</li> <li>• Przyrost ruchu</li> </ul> |                                  | Średnia masa pociągu**      | Lata analizy*           |            |     |          |
|---|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------|-----|----------|
| Brutto-tono-kilometry   |                                  |                             | <i>n</i>                | <i>n+1</i> | ... | <i>N</i> |
| <b>Pociągi pasażerskie</b>  |                                  |                             |                         |            |     |          |
| Przewozy kolejowe   | Pociągi regionalne               | [w tonach brutto na pociąg] | [brutto-tono-kilometry] | ...        |     |          |
|   | w tym poc. aglomeracyjne         | ...                         | ...                     |            |     |          |
|   | Pociągi międzyregionalne         |                             |                         |            |     |          |
|   | Pociągi międzyaglomeracyjne      |                             |                         |            |     |          |
| <b>Pociągi towarowe</b>   |                                  |                             |                         |            |     |          |
| Przewozy kolejowe   | Kategoria pociągów towarowych*** |                             | [brutto-tono-kilometry] |            |     |          |
|   | ...                              |                             |                         |            |     |          |
| <b>Suma całościowa</b>  |                                  |                             | [brutto-tono-kilometry] |            |     |          |

\*) *n* – pierwszy rok okresu odniesienia, *N* – ostatni rok prognozy

\*\*) Jeżeli przeciętne masy brutto pociągów różnią się wewnątrz jednej kategorii pociągów (np. obsługa pociągów przez autobusy szynowe oraz skład z lokomotywą) należy takie grupy pokazać oddzielnie. Jeżeli średnia masa w danej kategorii będzie się zmieniać w czasie, również należy to odpowiednio pokazać w prezentowanych danych (np. dodatkową kolumną *n+1*).

\*\*\*) Powinny zostać uwzględnione wszystkie kategorie pociągów towarowych kursujące po analizowanej linii kolejowej. Mogą zostać zagregowane, według obowiązującej systematyki kategorii pociągów towarowych stosowanej przez zarządcę infrastruktury, w tym z wyróżnieniem pociągów intermodalnych.

## Dane do analizy ekonomicznej

10. Matryca motywacji podróży dla wariantu bezinwestycyjnego i inwestycyjnego (w osobnych tabelach) w oparciu o dane roczne.

|                           |           | Pociągi regionalne | Pociągi aglomeracyjne | Pociągi międzyregionalne | Pociągi międzyaglomeracyjne |
|---------------------------|-----------|--------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Dotychczasowi pasażerowie | Służbowe  | %                  |                       |                          |                             |
|                           | Dojazdowe |                    |                       |                          |                             |
|                           | Pozostałe |                    |                       |                          |                             |
| Pasażerowie przejęci      | Służbowe  |                    |                       |                          |                             |
|                           | Dojazdowe |                    |                       |                          |                             |
|                           | Pozostałe |                    |                       |                          |                             |
| Inne kategorie pasażerów* | Służbowe  |                    |                       |                          |                             |
|                           | Dojazdowe |                    |                       |                          |                             |
|                           | Pozostałe |                    |                       |                          |                             |

\*W przypadku wykazania innego dodatkowego typu pasażerów.

Zakres szczegółowości analiz zależy od charakterystyki projektu. Jeśli nie są dostępne odpowiednie dane to można przyjąć, że ten sam cel podróży będzie rozpatrywany dla wszystkich rodzajów pasażerów (dotychczasowych, przejętych), ale należy stosować podział pociągów/ruchu na regionalny (w tym aglomeracyjny), międzyregionalny i międzyaglomeracyjny.

11. Nowi pasażerowie kolei (ruch przejęty i wzbudzony) rocznie

|                          | n*              | n+1 | ... | N |
|--------------------------|-----------------|-----|-----|---|
| <b>Nowi pasażerowie</b>  |                 |     |     |   |
| Ruch regionalny          | [pasażerów/rok] |     |     |   |
| w tym ruch aglomeracyjny |                 |     |     |   |
| Ruch międzyregionalny    |                 |     |     |   |
| Ruch międzyaglomeracyjny |                 |     |     |   |
| <b>Suma całościowa**</b> |                 |     |     |   |

Będące wynikiem:

|  | n*              | n+1 | ... | N |
|--|-----------------|-----|-----|---|
| Ruch przejęty z samochodów                                       | [pasażerów/rok] |     |     |   |
| Ruch przejęty z publicznego transportu drogowego (autokary itp.) |                 |     |     |   |
| Ruch wzbudzony   |                 |     |     |   |
| Inne   |                 |     |     |   |
| <b>Suma całościowa**</b>   |                 |     |     |   |

\*) n – pierwszy rok okresu odniesienia, N – ostatni rok prognozy

\*\*) Sumy w obydwu zestawieniach powinny być jednakowe, równe

12. Praca przewozowa (pasażero-kilometry) - przejęta i wzbudzona oraz zmiany w pracy przewozowej dla innych gałęzi transportu

|   | n*       | n+1 | ... | N |
|---|----------|-----|-----|---|
| <b>Pasażero – km (z innych gałęzi transportu)**</b>                           |          |     |     |   |
| Przejęta z ruchu samochodowego  | [pas-km] | ... |     |   |
| Przejęta z publicznego transportu drogowego                                   | ...      |     |     |   |
| Ruch wzbudzony  |          |     |     |   |
| Inne  |          |     |     |   |
| <b>Suma całkowita****</b>   |          |     |     |   |
| <b>Pasażero-km nowe dla kolei, dzięki ruchowi przejętemu i wzbudzonemu***</b> |          |     |     |   |
| Ruch regionalny   | [pas-km] |     |     |   |
| w tym ruch aglomeracyjny  |          |     |     |   |
| Ruch międzyregionalny   |          |     |     |   |
| Ruch międzyaglomeracyjny  |          |     |     |   |
| <b>Suma całkowita****</b>   |          |     |     |   |

\*) n – pierwszy rok okresu odniesienia, N – ostatni rok prognozy

\*\*) Spadek pracy przewozowej w innych gałęziach transportu (drogowy i inne publiczne środki transportu)

\*\*\*) Biorąc pod uwagę wyłącznie nową pracę przewozową (pas-km) – dodatkową dla kolei

\*\*\*\*) Sumy pasażero-km w obydwu zestawieniach nie są jednakowe ze względu na różne średnie odległości przejazdu.

13. Średnie odległości i prędkości handlowe

| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wariant bezinwestycyjny</li> <li>• Warianty inwestycyjne</li> </ul> | n*     | n+1 | ... | N |
|--|--------|-----|-----|---|
| <b>Średnia odległość podróży**</b>   |        |     |     |   |
| Ruch regionalny  | [km]   |     |     |   |
| w tym ruch aglomeracyjny   |        |     |     |   |
| Ruch międzyregionalny  |        |     |     |   |
| Ruch międzyaglomeracyjny   |        |     |     |   |
| <b>Średnia prędkość handlowa**</b>   |        |     |     |   |
| Ruch regionalny  | [km/h] |     |     |   |
| w tym ruch aglomeracyjny   |        |     |     |   |
| Ruch międzyregionalny  |        |     |     |   |
| Ruch międzyaglomeracyjny   |        |     |     |   |

\*) n – pierwszy rok okresu odniesienia, N – ostatni rok prognozy

\*\*) Biorąc pod uwagę całkowity prognozowany ruch w wariantcie bezinwestycyjnym i wariantach inwestycyjnych (pas-km i pas)

14. Pasażero-godziny – dla pasażerów przejętych i wzbudzonych oraz zmiany w pracy dla innych gałęzi transportu

|   | n*      | n+1 | ... | N |
|---|---------|-----|-----|---|
| <b>Pasażero-godziny (pasażerowie przejęci z innych gałęzi transportu)</b>         |         |     |     |   |
| Przejęci z ruchu samochodowego  | [pas-h] |     |     |   |
| Przejęci z publicznego transportu drogowego                                       |         |     |     |   |
| Ruch wzbudzony  |         |     |     |   |
| Inne  |         |     |     |   |
| <b>Suma całkowita***</b>  |         |     |     |   |
| <b>Pasażero-godziny nowe dla kolei, dzięki ruchowi przejętemu i wzbudzonemu**</b> |         |     |     |   |
| Ruch regionalny   | [pas-h] |     |     |   |
| w tym ruch aglomeracyjny  |         |     |     |   |
| Ruch międzyregionalny   |         |     |     |   |
| Ruch międzyaglomeracyjny  |         |     |     |   |
| <b>Suma całkowita***</b>  |         |     |     |   |
| <b>Pasażero-godziny dotychczasowi użytkownicy kolei</b>                           |         |     |     |   |
| Ruch regionalny   | [pas-h] |     |     |   |
| w tym ruch aglomeracyjny  |         |     |     |   |
| Ruch międzyregionalny   |         |     |     |   |
| Ruch międzyaglomeracyjny  |         |     |     |   |
| <b>Suma całkowita</b>   |         |     |     |   |

\*) n – pierwszy rok okresu odniesienia, N – ostatni rok prognozy

\*\*) Biorąc pod uwagę wyłącznie nową pracę przewozową (pas-km) – dodatkową dla kolei

\*\*\*) Sumy pasażero-h w zestawieniach nie są jednakowe ze względu na różne średnie czasy przejazdu.

15. Tono-godziny w ruchu towarowym dla wariantu bezinwestycyjnego oraz wariantów inwestycyjnych (w osobnych tabelach) w liczbach bezwzględnych oraz w ujęciu przyrostowym (w obu kierunkach łącznie).

| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wariant bezinwestycyjny</li> <li>• Warianty inwestycyjne</li> <li>• Przyrost ruchu</li> </ul> |                                 | Lata analizy*                |    |     |     |   |
|--|---------------------------------|------------------------------|----|-----|-----|---|
| Kategorie ruchu towarowego   |                                 | n                            | no | n+5 | ... | N |
| Przewozy kolejowe  | Kategoria pociągów towarowych** | [netto-tono-godziny rocznie] |    |     |     |   |
|  |                                 |                              |    |     |     |   |
|  | <b>Suma</b>                     |                              |    |     |     |   |
|  |                                 |                              |    |     |     |   |

\*) n – pierwszy rok okresu odniesienia, no – pierwszy pełny rok fazy operacyjnej, N – ostatni rok prognozy

\*\*) Powinny zostać uwzględnione wszystkie kategorie pociągów towarowych kursujące po analizowanej linii kolejowej. Mogą zostać zagregowane według obowiązującej systematyki kategorii pociągów towarowych stosowanej przez zarządcę infrastruktury, w tym z wyróżnieniem pociągów intermodalnych.

Powyższe dane odnoszące się do oszczędności czasu zależą od podejścia do prognozowania, dlatego dane wyjściowe muszą być szczegółowo sprecyzowane dla każdego przypadku.

# Załącznik W: Kalkulacja wskaźników finansowych

Kalkulacja wskaźników finansowych:

## 1. NPV

Wartość bieżąca netto stanowi sumę zdyskontowanych przepływów pieniężnych projektu w całym okresie analizy. w przypadku przepływów w latach poprzedzających rok bazowy analizy należy uwzględnić je w wartości niezindeksowanych w pierwszym roku analizy.

NPV wyraża się wzorem:

$$NPV = \sum_{t=0}^n a^t F_t + FRV = \frac{F_0}{(1+i)^0} + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n} + FRV$$

Gdzie:

$a, i$  – czynnik dyskontowy ( $a = \frac{1}{(1+i)}$ ),  $i$  – stopa dyskonta,

$F_t$  – przepływy finansowe dla roku  $t$ ,

$t, n$  – rok, ostatni rok analizy,

$FRV$  – finansowa wartość rezydualna.

## 2. IRR

Wewnętrzna stopa zwrotu określa wartość stopy dyskontowej, dla której wartość bieżąca netto osiąga wartość zero.

IRR oblicza się wykorzystując zależność wyrażoną poniższą formułą, szukając wartości IRR:

$$NPV = \sum_{t=0}^n IRR^t F_t = 0$$

gdzie:

$F_t$  – przepływy finansowe dla roku  $t$ ,

$t, n$  – rok, ostatni rok analizy.

Zaleca się szczególną ostrożność przy wykorzystywaniu funkcji obliczania IRR w programie Microsoft Excel (.xls), gdzie formuła ta zakłada dyskontowanie przepływów już w pierwszym zadanym okresie, w przeciwieństwie do powyższej formuły, gdzie pierwszy rok pozostaje niezdykontowany. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku formuły służącej do kalkulacji NPV, gdzie pierwszy rok jest dykontowany (w przeciwieństwie do powyższej formuły).