



Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych

**Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności
2014–2020**

[Robocze tłumaczenie na język polski – lipiec 2015 r.]

Grudzień 2014 r.

PODZIĘKOWANIA I NOTA PRAWNA

Autorzy: Davide Sartori (Centrum Badań Przemysłowych [CSIL]) – autor główny; Gelsomina Catalano, Mario Genco, Chiara Pancotti, Emanuela Sirtori, Silvia Vignetti (CSIL); Chiara Del Bo (Università degli Studi di Milano).

Zespół recenzentów: Massimo Florio (Università degli Studi di Milano) – koordynator panelu; Per-Olov Johansson (Stockholm School of Economics), Susana Mourato (London School of Economics & Political Science), Arnold Picot (Ludwig-Maximilians-Universität, Monachium), Mateu Turró (Universitat Politècnica de Catalunya).

Doradztwo techniczne: w procesie opracowywania niniejszego przewodnika doradcą technicznym DG REGIO był zespół przedstawicieli inicjatywy JASPERS. Skupiono się na kwestiach technicznych związanych z analizą kosztów i korzyści dużych projektów infrastrukturalnych. Oprócz recenzowania wstępnych projektów przewodnika, zespół inicjatywy JASPERS wniósł wkład polegający zwłaszcza na wskazywaniu najlepszych praktyk oraz błędów popełnianych najczęściej przy przeprowadzaniu analizy kosztów i korzyści, a także na zaprojektowaniu i opracowaniu siedmiu opisanych w niniejszej publikacji studiów przypadku. Zespół ten złożony był z ekspertów ze wszystkich sektorów objętych zakresem przewodnika. Zespołowi przewodniczyli Christian Schempp i Francesco Angelini. Pozostali członkowie to: Patrizia Fagiani, Joanna Knast-Braczkowska, Marko Kristl, Massimo Marra, Tudor Radu, Paul Riley, Robert Swerdlow, Dorothee Teichmann, Ken Valentine oraz Elisabet Vila Jorda.

Autorzy pragną podziękować za bardzo pomocne uwagi Panu Witoldowi Willakowi, Kierownikowi Sektora, G.1 Koordynacja dużych projektów, Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej i Miejskiej Komisji Europejskiej, który kieruje tą służbą, Panu Mateuszowi Kujawie z Dyrekcji Generalnej ds. Polityki Regionalnej i Miejskiej Komisji Europejskiej, członkom Zespołu recenzentów, ekspertom inicjatywy JASPERS oraz Europejskiego Banku Inwestycyjnego (EBI), a także uczestnikom posiedzeń komitetu sterującego, w tym urzędnikom z Dyrekcji Generalnej ds. Sieci Komunikacyjnych, Treści i Technologii, ds. Działań w dziedzinie Klimatu, ds. Środowiska, ds. Energii, ds. Mobilności i Transportu, ds. Polityki Regionalnej i Miejskiej oraz ds. Badań Naukowych i Innowacji.

W niektórych przypadkach autorzy nie mieli możliwości uwzględnienia wszystkich sugerowanych zmian do wcześniejszych wersji przewodnika ze względu na ograniczenia objętościowe, czasowe lub zakres poruszanych zagadnień. Zastosowanie ma tu typowa nota prawna, a odpowiedzialność za wszelkie przeoczenia i błędy ponoszą autorzy.

Komisja Europejska ani autorzy nie ponoszą żadnej odpowiedzialności z tytułu niniejszego dokumentu. Niniejsze opracowanie:

- zawiera wyłącznie informacje o charakterze ogólnym, które z założenia nie służą rozwiązaniu konkretnych problemów jakiegokolwiek osoby ani podmiotu;
- nie we wszystkich przypadkach jest kompleksowe, precyzyjne czy aktualne. Nie zawiera ono porad natury profesjonalnej czy prawnej.

Dozwolone jest kopiowanie i tłumaczenie niniejszego dokumentu, lecz należy zawsze wskazywać jego źródło i nie należy modyfikować jego treści.

Dozwolone jest cytowanie niniejszego opracowania, z podaniem źródła cytatu oraz zastrzeżeniem, że wyciągnięte wnioski nie są ostateczne.

Nota dot. tłumaczenia

Niniejszy dokument stanowi robocze tłumaczenie *Przewodnika po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych*, które zostało przygotowane na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju w celu upowszechnienia w Polsce wiedzy na temat metodologii analizy kosztów i korzyści w projektach inwestycyjnych z dofinansowaniem UE.

Wykaz skrótów

BAU	dotychczasowe postępowanie
AKK	analiza kosztów i korzyści
WK	współczynnik konwersji
ZPP	zdyskontowane przepływy pieniężne
KE	Komisja Europejska
OOS	ocena oddziaływania na środowisko
EBI	Europejski Bank Inwestycyjny
ENPV	ekonomiczna wartość bieżąca netto
EFRR	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego
ERR	ekonomiczna stopa zwrotu
EFSI	europeskie fundusze strukturalne i inwestycyjne
UE	Unia Europejska
FDR	finansowa stopa dyskontowa
FNPV	finansowa wartość bieżąca netto
FRR(C)	finansowa stopa zwrotu z inwestycji
FRR(K)	finansowa stopa zwrotu z kapitału krajowego
PKB	produkt krajowy brutto
GC	gaz cieplarniany
ZZW	zintegrowane zaopatrzenie w wodę
LRMC	długookresowy koszt krańcowy
AW	analiza wielokryterialna
NACE	statystyczna klasyfikacja działalności gospodarczej w Unii Europejskiej
PCz	państwo członkowskie
PO	Program Operacyjny
EiU	eksploatacja i utrzymanie
PPP	Partnerstwo Publiczno-Prywatne
QALY	lata życia skorygowane o jakość
SCF	standardowy współczynnik konwersji
SSD	społeczna stopa dyskontowa
S RTP	społeczna stopa preferencji czasowej
VAT	podatek od wartości dodanej
SWŻ	statystyczna wartość życia
WC	wartość czasu
GP	gotowość do płacenia
GA	gotowość do akceptacji
OŚ	oczyszczalnia ścieków

Spis treści

Wstęp	6
1. Analiza kosztów i korzyści w ramach funduszy UE	8
1.1 Wprowadzenie	8
1.2 Definicja i zakres „dużego projektu”	8
1.3 Wymagane informacje, role i obowiązki w zakresie oceny	10
1.4 Spójność z bieżącymi zmianami w polityce	14
2. Ogólne zasady przeprowadzania analizy kosztów i korzyści	18
2.1 Wprowadzenie	18
2.2 Etapy oceny projektu	21
2.3 Opis kontekstu	23
2.4 Określenie celów	24
2.5 Identyfikacja projektu.....	25
2.6 Wykonalność techniczna i zrównoważenie środowiskowe	29
2.7 Analiza finansowa.....	36
2.8 Analiza ekonomiczna	51
2.9 Ocena ryzyka.....	65
2.10 Lista kontrolna	74
3. Transport	77
3.1 Wprowadzenie	77
3.2 Opis kontekstu	79
3.3 Określenie celów	79
3.4 Identyfikacja projektu.....	80
3.5 Prognozowanie natężenia ruchu	81
3.6 Analiza rozwiązań alternatywnych.....	84
3.7 Analiza finansowa.....	85
3.8 Analiza ekonomiczna	87
3.9 Ocena ryzyka.....	103
Studium przypadku – Projekt drogowy	105
Studium przypadku – Kolej	117
Studium przypadku – Transport miejski	131
4. Środowisko	151
4.1 Zaopatrzenie w wodę i urządzenia sanitarne	151
4.2 Gospodarka odpadami.....	165
4.3 Środki zaradcze, ochrona środowiska i zapobieganie ryzyku	179
Studium przypadku – Infrastruktura wodno-ściekowa	188
Studium przypadku – Spalarnia odpadów z odzyskiem energii	202
5. Energia	226
5.1 Wprowadzenie	226
5.2 Opis kontekstu	228
5.3 Określenie celów	229
5.4 Identyfikacja projektu.....	229
5.5 Prognozowanie zapotrzebowania na energię i jej podaży	231
5.6 Analiza rozwiązań alternatywnych.....	233
5.7 Analiza finansowa.....	233
5.8 Analiza ekonomiczna	235
5.9 Ocena ryzyka	246
Studium przypadku – Gazociąg	248
6. Sieci szerokopasmowe	259
6.1 Wprowadzenie	259
6.2 Opis kontekstu	260
6.3 Określenie celów	261
6.4 Identyfikacja projektu.....	262
6.5 Analiza popytu	263
6.6 Analiza rozwiązań alternatywnych.....	265
6.7 Analiza finansowa.....	266
6.8 Analiza ekonomiczna	267
6.9 Ocena ryzyka.....	271
Studium przypadku – Infrastruktura szerokopasmowa	273
7. Badania, rozwój i innowacje	288
7.1 Wprowadzenie	288

7.2	Opis kontekstu	291
7.3	Określenie celów	293
7.4	Identyfikacja projektu.....	294
7.5	Analiza popytu	295
7.6	Analiza rozwiązań alternatywnych.....	299
7.7	Analiza finansowa.....	300
7.8	Analiza ekonomiczna	302
7.9	Ocena ryzyka.....	320
	Załącznik I Finansowa stopa dyskontowa	326
	Załącznik II Społeczna stopa dyskontowa	328
	Załącznik III Sposoby empirycznego szacowania współczynników konwersji	332
	Załącznik IV Wynagrodzenie ukryte	340
	Załącznik V Ustalanie opłaty taryfowej, zasada „zanieczyszczający płaci” i analiza dostępności cenow	3404
	Załącznik VI Metoda oparta na gotowości do płacenia w celu dokonania oceny bezpośredniego i zewnętrznego oddziaływania.....	349
	Załącznik VII Wskaźniki efektywności projektu	362
	Załącznik VIII Probabilistyczna ocena ryzyka	366
	Załącznik IX Inne narzędzia służące do oceny	373
	Bibliografia.....	3746

Przedmowa

Oparta na faktach i skuteczna polityka wymaga podejmowania decyzji inwestycyjnych popartych obiektywnymi i sprawdzalnymi metodami. Dlatego właśnie Komisja nieprzerwanie wspiera prowadzenie analizy kosztów i korzyści dla dużych projektów infrastrukturalnych wartych ponad 50 mln EUR. Po raz pierwszy, w okresie programowania 2014-2020, podstawowe zasady prowadzenia analiz kosztów i korzyści zostały zawarte w prawodawstwie wtórnym i wiążą wszystkich beneficjentów. W sumie Państwa Członkowskie planują wdrożyć ponad pięćset dużych projektów w perspektywie finansowej 2014-2020.

Analiza kosztów i korzyści – polegająca na mierzeniu w wartościach pieniężnych wszystkich korzyści i kosztów projektu z punktu widzenia społeczeństwa - powinna stać się realnym narzędziem zarządzania dla instytucji krajowych i regionalnych. W związku z tym, w Podręczniku skoncentrowaliśmy się na elementach praktycznych tej analizy, uwzględniając również najnowsze osiągnięcia ekonomii dobrobytu.

Dodatkowo, Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej i Miejskiej - razem z JASPERS – utworzy platformy współpracy w przedmiocie analizy kosztów i korzyści celem wymiany dobrych praktyk i doświadczeń w przeprowadzaniu analizy kosztów i korzyści, co umożliwi nam ciągłe poprawianie poziomu wiedzy interesariuszy, jak również efektywności jej stosowania w konkretnych projektach. Mając na względzie pobudzenie wzrostu gospodarczego i tworzenia miejsc pracy, projekty Państw Członkowskich finansowane przez Europejskie Fundusze Strukturalne i Inwestycyjne powinny być ukończone w terminie, jak również przynosić wymierne skutki dla obywateli i przedsiębiorstw.

Mam nadzieję na pomyślne stosowanie funduszy UE w nadchodzących latach, co zobrazuje wartość dodaną, jaką niosą one ze sobą, jak również ich rolę we wdrażaniu Strategii Europa 2020.

Corina Crețu
Komisarz ds. Polityki Regionalnej

Wstęp

Niniejszy przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych stanowi uaktualnienie i rozwinięcie jego poprzedniej wersji z 2008 r. Został on poddany weryfikacji z uwzględnieniem zmian w polityce UE, metodologii analizy kosztów i korzyści oraz międzynarodowych najlepszych praktykach. Autorzy korzystali z doświadczenia zgromadzonego podczas przygotowywania i oceny projektów w ubiegłych okresach programowania polityki spójności.

Cel, jaki przyświeca opracowaniu, odzwierciedla wymagania Komisji Europejskiej co do praktycznych wytycznych w zakresie oceny dużych projektów, zawarte w przepisach dotyczących polityki spójności na lata 2014–2020. Tak jak w przypadku poprzednich wersji dokumentu, również niniejsza wersja powinna być przede wszystkim postrzegana jako wkład w europejską kulturę ewaluacji w dziedzinie oceny projektów. Jego nadrzędnym celem jest opisanie powszechnych reguł i zasad przeprowadzania analizy kosztów i korzyści, stosowanych w poszczególnych branżach.

Przewodnik ten przeznaczony jest dla szerokiego grona odbiorców, w tym urzędników Komisji Europejskiej, pracowników służby cywilnej z państw członkowskich (PCz) i krajów kandydujących, personelu instytucji finansowych i konsultantów zaangażowanych w przygotowanie lub ocenę projektów inwestycyjnych. Niniejszy dokument został napisany w przystępny sposób i nie wymaga wiedzy eksperckiej z zakresu finansowej czy ekonomicznej analizy nakładów kapitałowych. Najważniejsza zmiana w stosunku do poprzednich wersji polega na wzmocnieniu podejścia operacyjnego oraz bardziej precyzyjnym ukierunkowaniu na priorytety inwestycyjne polityki spójności.

Przewodnik posiada następującą strukturę:

W rozdziale 1 przedstawiono wymogi regulacyjne co do procesu oceny projektów oraz związany z nimi proces decyzyjny dotyczący dużego projektu. Ocenę projektów omówiono z bardziej kompleksowej perspektywy planowania wielopoziomowego zarządzania polityki spójności oraz bieżących zmian w tej polityce.

W rozdziale 2 omówiono najważniejsze reguły analizy kosztów i korzyści, zasady robocze oraz działania analityczne, które należy uwzględnić w procesie oceny inwestycji z udziałem środków unijnych. Na proponowane ramy metodologiczne składa się plan działań i lista kontrolna, stworzone z punktu widzenia pomysłodawcy inwestycji, który bierze udział w ocenie lub przygotowaniu dokumentacji projektu, a także eksperta biorącego udział w ocenie projektu.

W rozdziałach 3–7 zawarto opis analizy projektu w podziale na branże, z uwzględnieniem sektorów takich jak transport, środowisko, energetyka, szerokopasmowy dostęp do Internetu czy badania i innowacje. Celem jest ukazanie tych aspektów analizy kosztów i korzyści, które są specyficzne dla danego sektora, czyli np. typowych kosztów i korzyści ekonomicznych, metod oceny, okresów odniesienia itp.

Aby ułatwić zrozumienie i praktyczne zastosowanie analizy kosztów i korzyści w poszczególnych sektorach objętych zakresem przewodnika, przedstawiono szereg studiów przypadku. Stanowią one wyłącznie przykłady ogólnej metodologii opisanej w rozdziale 2 oraz metod stosowanych jedynie w konkretnej branży. Przykłady projektów wykorzystane w ramach studiów przypadku opierają się częściowo na prawdziwych projektach, zostały jednak uproszczone i znacznie zmodyfikowane, aby dopasować je do zamierzonego celu, dlatego też nie ukazują złożoności żadnego z rzeczywiście zrealizowanych projektów. Ponadto wybrane projekty stanowią jedynie ilustrację szerokiej gamy potencjalnych rodzajów projektów z poszczególnych sektorów infrastruktury, nie należy ich więc utożsamiać z projektami standardowymi dla danej branży. Żadnego z założeń poczynionych w ramach przedstawionych tu studiów przypadku nie należy uważać za reprezentatywne ani typowe dla żadnego projektu, sektora ani kraju – służą one jedynie jako przykłady. Należy również podkreślić, że ze względu na ograniczenia objętościowe przewodnika studia przypadku zostały przedstawione w jak najkrótszy sposób, w związku z czym siłą rzeczy pominięto wiele szczegółowych informacji.

W załącznikach omówiono następujące zagadnienia: finansową stopę dyskontową, społeczną stopę dyskontową, metody empirycznej estymacji współczynników konwersji, wynagrodzenie ukryte,

wysokość opłat taryfowych, zasadę „zanieczyszczający płaci” i dostępność cenową, gotowość do płacenia, wskaźniki efektywności projektu, probabilistyczną ocenę ryzyka oraz inne narzędzia oceny. Tekst uzupełnia spis literatury przedmiotu.

1. Analiza kosztów i korzyści w ramach funduszy UE

1.1 Wprowadzenie

Unijna polityka spójności ma na celu wzrost gospodarczy i tworzenie nowych miejsc pracy za pośrednictwem celów określonych w ramach strategii „Europa 2020”. Kluczowym elementem ogólnej strategii jest wybór najlepszej jakości projektów, które oferują najbardziej korzystny stosunek poniesionych kosztów do uzyskanych wyników i mają największy wpływ na tworzenie miejsc pracy i wzrost. Z tej właśnie przyczyny niezbędna jest m.in. **analiza kosztów i korzyści** (AKK), gdyż stanowi podstawę podejmowania decyzji dotyczących dofinansowywania dużych projektów w ramach programów operacyjnych (PO) ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR) oraz Funduszu Spójności.

Analiza kosztów i korzyści to narzędzie analityczne wykorzystywane do oceny decyzji inwestycyjnej celem ustalenia jej wpływu na dobrobyt, a także na osiągnięcie celów polityki spójności UE. Celem analizy jest umożliwienie bardziej efektywnej alokacji zasobów poprzez wykazanie wyższości danej interwencji nad innymi z punktu widzenia korzyści społecznych.

W rozdziale tym znaleźć można omówienie wymogów prawnych oraz zakresu analizy kosztów i korzyści w ramach oceny projektów inwestycyjnych polityki spójności UE, zgodnie z przepisami unijnymi a także innymi dokumentami Komisji Europejskiej (zob. ramka poniżej). Rola analizy kosztów i korzyści w szerszym kontekście polityki unijnej została omówiona w związku ze strategią „Europa 2020”, celami inicjatyw przewodnich, najważniejszymi politykami sektorowymi i zagadnieniami przekrojowymi, w tym zmianami klimatycznymi i efektywnością zasobów, a także synergią z innymi instrumentami finansowania UE, jak np. instrument „Łącząc Europę”. Najważniejsze elementy niniejszego rozdziału to:

- definicja i zakres „dużego projektu”;
- wymagane informacje, role i obowiązki w zakresie oceny; oraz
- spójność z bieżącymi zmianami w polityce oraz kwestie przekrojowe.

1.2 Definicja i zakres „dużego projektu”

Zgodnie z art. 100 (Duże projekty) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, duży projekt to operacja inwestycyjna obejmująca „szereg robót, działań lub usług służących wykonaniu niepodzielnego zadania o sprecyzowanym charakterze gospodarczym lub technicznym, które posiadają jasno określone cele i której całkowite koszty kwalifikowalne przekraczają kwotę 50 000 000 EUR”. Całkowite koszty kwalifikowalne to część kosztów inwestycji, które kwalifikują się do współfinansowania z UE.¹ W przypadku operacji podlegających postanowieniom art. 9 pkt 7 (Cele tematyczne) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, próg finansowy służący identyfikacji dużych projektów został ustalony na 75 mln EUR.

¹ Zob. pkt 92 preambuły do rozporządzenia (UE) nr 1303/2013.

PODSTAWY PRAWNE OCENY DUŻYCH PROJEKTÓW

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz ustanawiające przepisy ogólne dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1083/2006.
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) nr 480/2014 z dnia 3 marca 2014 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz ustanawiające przepisy ogólne dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego.
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 1011/2014 z dnia 22 września 2014 r. ustanawiające szczegółowe przepisy wykonawcze do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 w odniesieniu do wzorów służących do przekazywania Komisji określonych informacji oraz szczegółowe przepisy dotyczące wymiany informacji między beneficjentami a instytucjami zarządzającymi, certyfikującymi, audytowymi i pośredniczącymi (zwane dalej: rozporządzeniem wykonawczym ws. procedury notyfikacji oraz niezależnej oceny eksperckiej).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2015/207 z dnia 20 stycznia 2015 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 w odniesieniu do wzoru sprawozdania z postępów, formatu dokumentu służącego przekazywaniu informacji na temat dużych projektów, wzorów wspólnego planu działania, sprawozdań z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia”, deklaracji zarządczej, strategii audytu, opinii audytowej i rocznego sprawozdania z kontroli oraz metodyki przeprowadzania analizy kosztów i korzyści, a także zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1299/2013 w odniesieniu do wzoru sprawozdań z wdrażania w ramach celu „Europejska współpraca terytorialna” (zwane dalej: rozporządzeniem wykonawczym ws. wzoru wniosku oraz metodologii analizy kosztów i korzyści)

Definicja dużego projektu nie ma zastosowania do operacji tworzenia instrumentu finansowego, zgodnie z art. 37 (Instrumenty finansowe) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013², które powinny podlegać konkretnej procedurze³. W tym samym duchu, wspólny plan działania określony w art. 104 (Wspólny plan działania) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013⁴ nie stanowi dużego projektu. Duże projekty mogą uzyskać wsparcie finansowe z EFRR i Funduszu Spójności (zwanymi dalej „Funduszami”) w ramach jednego lub większej liczby programów operacyjnych (zob. ramka poniżej). EFRR skupia się na inwestycjach powiązanych z kontekstem, w jakim prowadzą działalność firmy (infrastruktura, usługi biznesowe, wsparcie dla biznesu, innowacje, technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) i aplikacja wyników badań naukowych), oraz świadczeniu usług na rzecz obywateli (energia, usługi internetowe, edukacja, opieka zdrowotna, infrastruktura socjalna i badawcza, dostępność, jakość środowiska)⁵, podczas gdy Fundusz Spójności wspiera interwencje w dziedzinie transportu i środowiska. Co się tyczy środowiska, Fundusz Spójności wspiera konkretnie inwestycje z dziedziny dostosowania się do zmian klimatycznych i zapobiegania ryzyku, w sektorze zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków oraz środowiska miejskiego. Inwestycje w dziedzinie efektywności energetycznej i energii ze źródeł odnawialnych również kwalifikują się do wsparcia, pod

² „Europejskie fundusze strukturalne i inwestycyjne mogą być wykorzystywane w celu wspierania instrumentów finansowych w ramach programów, w tym organizowanych jako fundusze funduszy, aby przyczynić się do osiągnięcia celów szczegółowych określonych dla danego priorytetu” (art. 32 ust. 1 rozporządzenia nr 1083/2013).

³ „Na podstawie oceny ex ante, która pozwoliła zidentyfikować niedoskonałości rynku lub sytuacji związanych z niewystarczającym poziomem inwestycji oraz odpowiednich potrzeb inwestycyjnych”. Źródło: art. 32 ust. 2 rozporządzenia nr 1083/2013.

⁴ „Obejmuje to projekt bądź grupę projektów, które nie zakładają tworzenia infrastruktury, realizowanych w ramach obowiązków beneficjenta w ramach jednego bądź większej liczby programów operacyjnych” (art. 104 ust. 1 rozporządzenia nr 1083/2013).

⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1301/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i przepisów szczególnych dotyczących celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia” oraz w sprawie uchylenia rozporządzenia (WE) nr 1080/2006.

warunkiem, że przynoszą pozytywne efekty środowiskowe. W obszarze transportu Fundusz Spójności wspomaga inwestycje w transeuropejską sieć transportową (TEN-T), jak również niskoemisyjne systemy transportu i zrównoważony transport miejski⁶.

WŁĄCZANIE DUŻYCH PROJEKTÓW DO PROGRAMU OPERACYJNEGO

Zgodnie z postanowieniami art. 96 (Treść, przyjęcie i zmiana programów operacyjnych w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia”) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, program operacyjny zawiera (...) „opis typów i przykładów przedsięwzięć, które będą finansowane w ramach każdego priorytetu inwestycyjnego, i ich oczekiwany wkład w realizację celów szczegółowych, o których mowa w ppkt (i), w tym kierunkowe zasady wyboru operacji i, w stosownych przypadkach, wskazanie głównych grup docelowych, szczególnych terytoriów docelowych i typów beneficjentów, a także planowanego wykorzystania instrumentów finansowych i dużych projektów”.

W ramach programów operacyjnych wdrażanie dużych projektów powinno być rozpatrywane przez komitet monitorujący wyznaczony dla danego programu (art. 110). Informacje na temat postępów w ich przygotowywaniu i realizacji należy ująć w rocznym sprawozdaniu z wdrażania (art. 111), które państwa członkowskie mają obowiązek przedkładać corocznie w latach 2016–2023.

Instrumenty finansowe mogą być wykorzystywane do finansowania dużych projektów, również w połączeniu z dotacjami z EFRR i Funduszu Spójności. W tym drugim przypadku dla każdej z form finansowania należy utrzymywać odrębną dokumentację. Ponadto wnioskodawca ma obowiązek określenia rodzaju instrumentów finansowych, z których będzie korzystał w celu finansowania projektu.

1.3 Wymagane informacje, role i obowiązki w zakresie oceny

Aby uzyskać zgodę na współfinansowanie dużego projektu, instytucja zarządzająca (IZ) programem, która zgłasza projekt, powinna udostępnić informacje, o których mowa w art. 101 (Informacje niezbędne do zatwierdzenia dużego projektu) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013 (zob. ramka).

⁶ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1300/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie Funduszu Spójności i uchylające rozporządzenie (WE) nr 1084/2006.

WYMAGANE INFORMACJE

- a) Szczegółowe informacje dotyczące podmiotu, który będzie odpowiedzialny za realizację dużego projektu i potencjał tego podmiotu;
- b) opis inwestycji i jej lokalizacji;
- c) całkowite koszty i całkowite koszty kwalifikowalne, z uwzględnieniem wymogów określonych w art. 61;
- d) wykonane studia wykonalności, w tym analizy wariantów i ich wyniki;
- e) analiza kosztów i korzyści, w tym analiza ekonomiczna i finansowa, oraz ocena ryzyka;
- f) analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb dotyczących dostosowania do zmian klimatu i łagodzenia skutków zmian klimatu, a także odporności na klęski żywiołowe;
- g) wyjaśnienia na temat zgodności dużego projektu z odpowiednimi osiami priorytetowymi programu operacyjnego lub programów operacyjnych oraz przewidywanego wkładu dużego projektu w realizację szczegółowych celów tych osi priorytetowych oraz przewidywanego wkładu w rozwój społeczno-gospodarczy;
- h) plan finansowy uwzględniający całkowitą przewidywaną kwotę środków finansowych i przewidywane wsparcie z funduszy polityki spójności, EBI i wszystkich pozostałych źródeł finansowania, wraz ze wskaźnikami rzeczowymi i finansowymi stosowanymi w celu monitorowania postępów, z uwzględnieniem stwierdzonych rodzajów ryzyka;
- i) harmonogram realizacji dużego projektu oraz, jeżeli spodziewany okres realizacji wykracza poza okres programowania, etapów dla których wnioskuje się o wsparcie z funduszy w okresie programowania.

Informacje określone w art. 101 lit. a)–i) stanowią podstawę oceny dużego projektu oraz podjęcia decyzji czy udzielenie wsparcia z Funduszy jest zasadne.

Reguły, metody i kryteria opisane w niniejszym dokumencie (zwłaszcza w rozdziale 2) pomogą beneficjentom, decydentom i niezależnym weryfikatorom w osiągnięciu lepszego zrozumienia tego jakie informacje są niezbędne, aby przeprowadzić ocenę społeczno-ekonomicznych kosztów i korzyści projektu inwestycyjnego. Choć analiza kosztów i korzyści stanowi tylko jeden z wymaganych elementów, jest silnie związana z innymi elementami i stanowi część bardziej złożonego procesu projektowania i przygotowywania projektów.

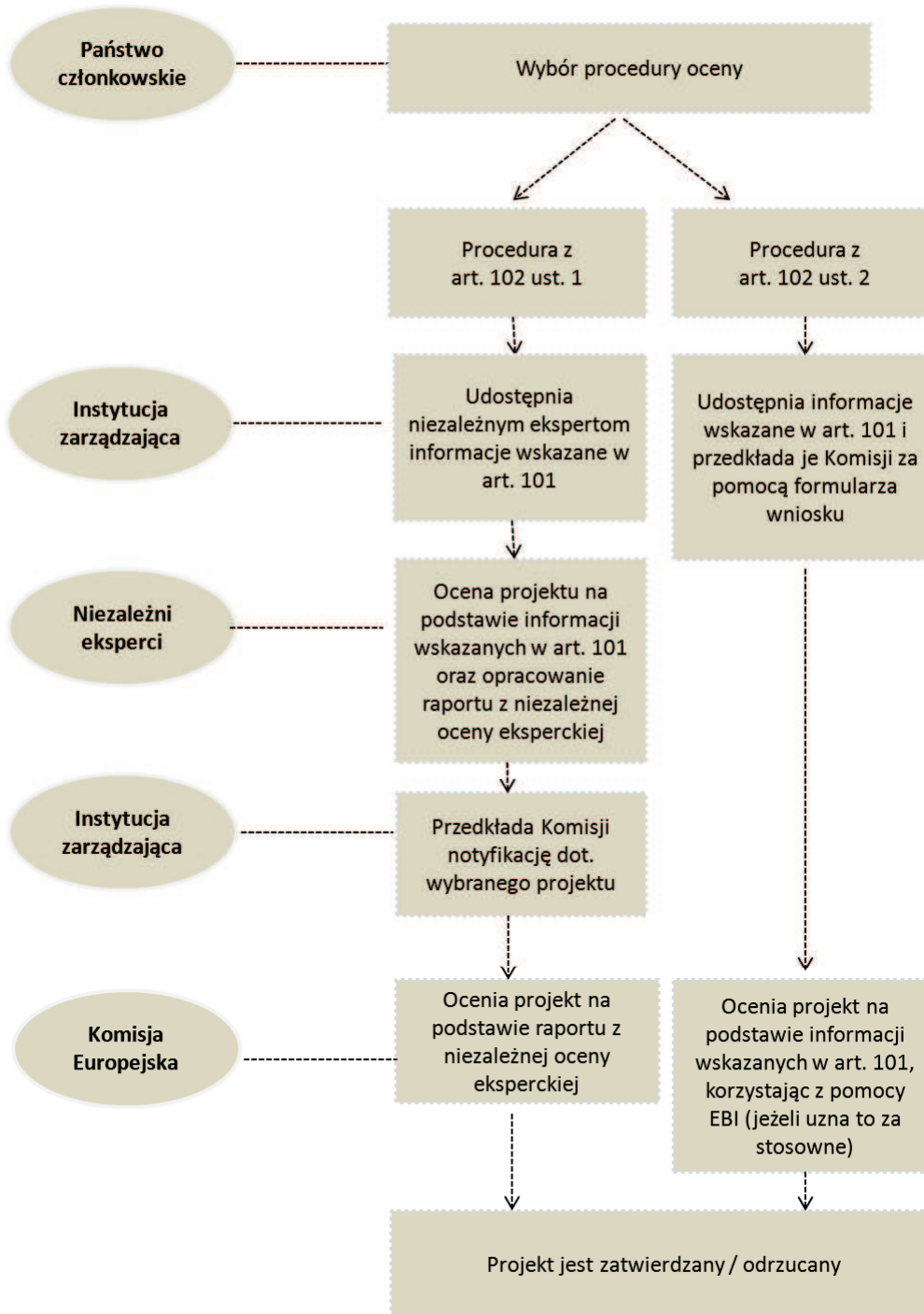
Zgodnie z postanowieniami art. 102 (Decyzja w sprawie dużego projektu) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, procedura oceny może przebiegać dwojako. To państwa członkowskie decydują o wyborze formy odpowiedniej dla konkretnego dużego projektu w ramach PO:

- pierwsza możliwość polega na ocenie dużego projektu przez niezależnych ekspertów, a następnie na notyfikacji Komisji przez IZ wybranego projektu. Zgodnie z tą procedurą, niezależni eksperci oceniają udostępnione im informacje dotyczące dużego projektu zgodnie z postanowieniami art. 101;
- druga możliwość polega na przesłaniu dokumentacji dużego projektu bezpośrednio do Komisji, zgodnie z procedurą obowiązującą w okresie programowania 2007–2013. W tym przypadku PCz przedstawia Komisji informacje określone w art. 101, które są przez nią oceniane.

Niezależnie od wybranej procedury, celem tych działań jest sprawdzenie czy:

- dokumentacja projektu jest kompletna, tj. czy wszystkie niezbędne informacje, wymagane na mocy art. 101, zostały udostępnione i czy ich jakość jest wystarczająca;
- analiza kosztów i korzyści została przeprowadzona poprawnie, czyli zgodnie z metodologią Komisji; oraz
- wyniki analizy kosztów i korzyści uzasadniają wkład z Funduszy.

Rys. 1.1 Role i obowiązki w procesie oceny dużego projektu



Źródło: Autorzy.

Wyniki analizy powinny zwłaszcza pokazywać, że dany projekt:

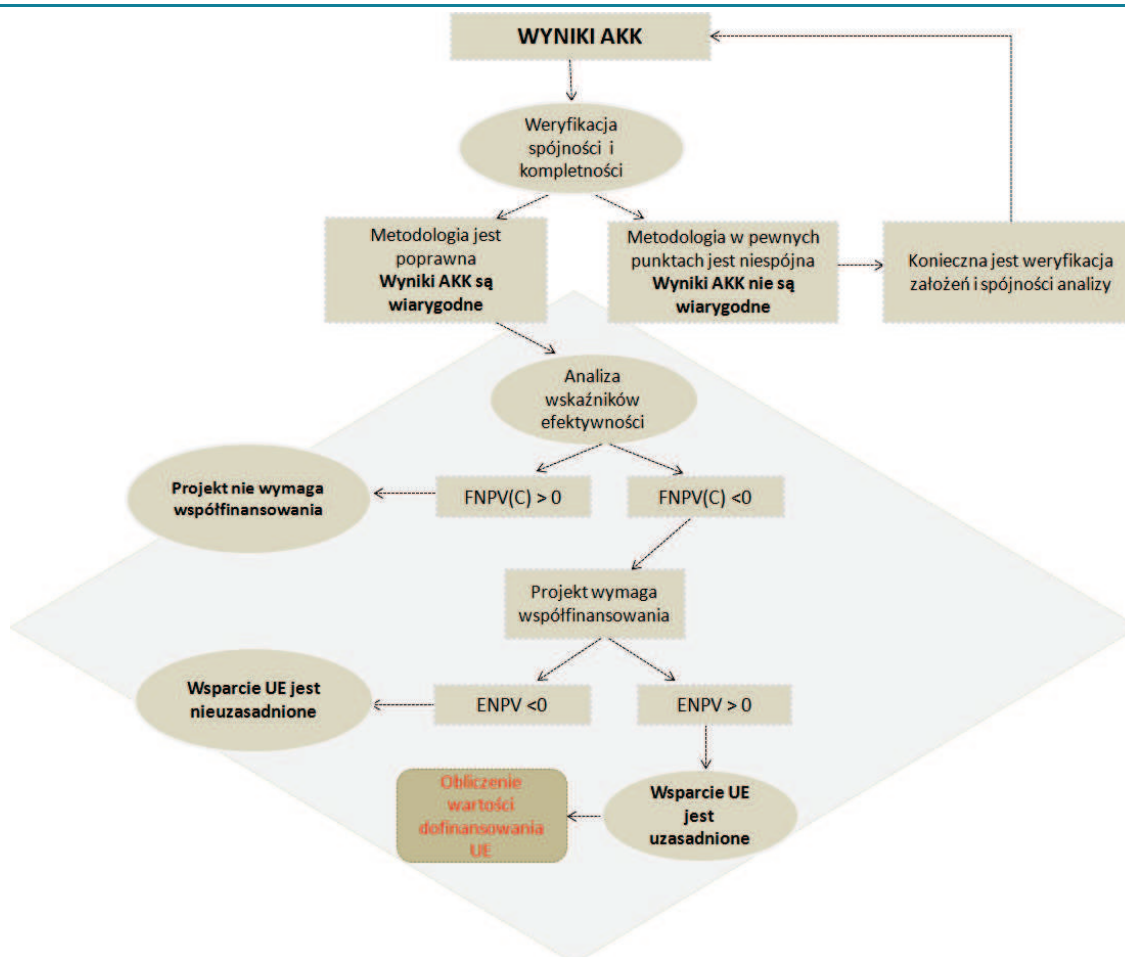
- **jest zgodny z PO** – można to wykazać sprawdzając czy rezultaty projektu (np. pod względem liczby nowoutworzonych miejsc pracy, redukcji emisji dwutlenku węgla itp.) przyczyniają się do osiągnięcia celów szczegółowych osi priorytetowej programu i celów polityki;
- **wymaga współfinansowania** – ocenia się to poprzez przeprowadzenie analizy finansowej, a zwłaszcza obliczenie finansowej wartości bieżącej netto oraz finansowej stopy zwrotu z inwestycji (odpowiednio – FNPV(C) i FRR(C)). Aby otrzymać finansowanie z Funduszy, finansowa wartość bieżąca netto inwestycji powinna być ujemna, a finansowa stopa zwrotu z inwestycji niższa niż stopa dyskontowa wykorzystana w ramach analizy (za wyjątkiem

niektórych projektów objętych zasadami pomocy państwa, dla których może to nie mieć znaczenia⁷);

- **jest zasadny ze społeczno-ekonomicznego punktu widzenia** – dowodzi tego wynik analizy ekonomicznej, a zwłaszcza dodatnia ekonomiczna wartość bieżąca netto (ENPV)⁸.

Aby stwierdzić czy wyniki analizy kosztów i korzyści stanowią dowody na poparcie zatwierdzenia dużego projektu, dokumentacja AKK powinna potwierdzać, że zastosowana metodologia jest poprawna i spójna. W związku z tym najważniejsze jest, aby wszystkie informacje związane z analizą kosztów i korzyści były łatwo dostępne i zostały w przekonujący sposób omówione przez beneficjenta projektu w formie sprawozdania dotyczącego jakości AKK, w którym oprócz źródeł zastosowanych metod i narzędzi (w tym modeli obliczeniowych) opisuje się także hipotezy robocze, na których opiera się analiza, a zwłaszcza prognozy przyszłych wartości. Sprawozdanie dotyczące jakości AKK powinno więc być: kompleksowe (należy pokrótce przedstawić i omówić wyniki wcześniejszych badań), przejrzyste (należy udostępnić kompletny zestaw danych i źródeł dowodów), weryfikowalne (należy udostępnić założenia i metody wykorzystane do dokonania obliczeń, aby recenzent mógł prześledzić proces analityczny) oraz wiarygodne (czyli opierać się na dobrze udokumentowanych i akceptowanych w międzynarodowym środowisku podejściach teoretycznych i praktykach).

Rys. 1.2 Rola analizy kosztów i korzyści w procesie oceny dużych projektów



* Z pewnymi wyjątkami, jak wskazano w załączniku III do rozporządzenia wykonawczego zawierającego formularz wniosku i opis metodologii analizy kosztów i korzyści.

Źródło: Autorzy.

⁷ Również w przypadku projektów, których ryzyko jest zbyt duże, aby zrealizować inwestycję bez dotacji publicznej, np. projektów wysoce innowacyjnych. Formularz wniosku i opis metodologii analizy kosztów i korzyści znaleźć można w załączniku III do rozporządzenia wykonawczego.

⁸ Dodatni zwrot ekonomiczny pokazuje, że projekt przysłuży się społeczeństwu, tzn. że oczekiwane korzyści społeczne uzasadniają poniesienie kosztów alternatywnych.

Gdy duży projekt otrzyma od niezależnych ekspertów pozytywną opinię w ramach oceny jakości zgodnie z postanowieniami art. 102 ust. 1 (Decyzja w sprawie dużego projektu) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, państwo członkowskie może dokonać jego wyboru i powiadomić o tym fakcie Komisję. Komisja ma 3 miesiące na wyrażenie opinii zgodnej z oceną ekspertów lub przyjęcie decyzji odmawiającej udzielenia wsparcia finansowego dla danego projektu.

Jeżeli Komisja oceni duży projekt zgodnie z postanowieniami art. 102 ust. 2, wydaje decyzję o zatwierdzeniu (albo odrzuceniu) wkładu finansowego w wybrany projekt na mocy aktu wykonawczego w terminie do 3 miesięcy od dnia złożenia informacji, o których mowa w art. 101.

Poziom współfinansowania osi priorytetowej, w ramach której realizowany jest duży projekt, jest określany przez Komisję w momencie zatwierdzenia PO [art. 120 (Określenie stóp dofinansowania) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013]. Dla każdej osi priorytetowej Komisja ustala, czy stopa dofinansowania ma zastosowanie do wydatków kwalifikowalnych ogółem (publicznych i prywatnych) czy wyłącznie kwalifikowalnych wydatków publicznych. Jak to określono w art. 65 (Kwalifikowalność) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, **kwalifikowalność wydatków** operacji, w tym dużych projektów, „ustala się na podstawie przepisów krajowych, z wyjątkiem przypadków, w których szczegółowe przepisy zostały ustanowione w niniejszym rozporządzeniu lub na jego podstawie bądź w przepisach dotyczących poszczególnych funduszy lub na ich podstawie”. W przypadku projektów generujących dochód zastosowanie mają przepisy szczególne (zob. ramka).

Sposób finansowania i procedura oceny dużych projektów zmieniły się więc w stosunku do okresu programowania 2007–2013. W tabeli 1.3, która znajduje się na końcu niniejszego rozdziału, ukazano najważniejsze różnice wprowadzone na mocy nowych przepisów w porównaniu do postanowień rozporządzenia Rady nr 1083/2006.

PROJEKTY GENERUJĄCE DOCHÓD

Projekty generujące dochód to operacje inwestycyjne, w ramach których zdyskontowane przychody są wyższe niż zdyskontowane koszty operacyjne. Zgodnie z postanowieniami art. 61 (Operacje generujące dochód po ukończeniu) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, kwalifikowalne koszty operacji, która ma być dofinansowana 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. Potencjalne dochody operacji są określane z góry za pomocą jednej z poniższych metod:

- 1) zastosowanie zryczałtowanej procentowej stawki dochodów – jest to metoda uproszczona w stosunku do poprzedniego okresu programowania;
- 2) obliczenie zdyskontowanego dochodu danej operacji – jest to metoda stosowana w okresie programowania 2007–2013, zgodnie z postanowieniami art. 55 rozporządzenia Rady nr 1083/2006;
- 3) zastosowanie zmniejszonej stawki dofinansowania dla wybranych osi priorytetowych.

W przypadku gdy nie ma możliwości obiektywnego określenia dochodów z wyprzedzeniem na podstawie jednej z ww. metod, art. 61 stanowi, że „dochód wygenerowany w okresie trzech lat od zakończenia operacji (...) jest odliczany od wydatków deklarowanych Komisji”.

Należy podkreślić, że postanowienia art. 61 nie mają zastosowania do operacji, dla których wsparcie w ramach programu stanowi: a) pomoc de minimis; b) zgodną z rynkiem wewnętrznym pomoc państwa dla MŚP, gdy stosuje się limit w zakresie dopuszczalnej intensywności lub kwoty pomocy państwa; oraz c) zgodną z rynkiem wewnętrznym pomoc państwa, gdy przeprowadzono indywidualną weryfikację potrzeb w zakresie finansowania zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami dotyczącymi pomocy państwa.

1.4 Spójność z bieżącymi zmianami w polityce

W okresie programowania 2014–2020 polityka spójności i jej Fundusze stanowiąc będą najważniejszy mechanizm służący osiągnięciu celów strategii „Europa 2020”⁹. Jak określono w art. 18 (Koncentracja

⁹ Komisja Europejska (2010), komunikat Komisji – EUROPA 2020: Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, COM(2010)2020, Bruksela, 03.03.2010.

tematyczna) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, państwa członkowskie koncentrują wsparcie, zgodnie z przepisami dotyczącymi poszczególnych funduszy, na interwencjach przynoszących największą wartość dodaną w odniesieniu do realizacji unijnej strategii na rzecz inteligentnego, zrównoważonego wzrostu sprzyjającego włączeniu społecznemu.

UE ustanowiła pięć ambitnych celów w dziedzinie zatrudnienia, innowacyjności, edukacji, włączenia społecznego i klimatu/energii, które mają zostać osiągnięte na szczeblu unijnym do 2020 r. Aby je osiągnąć, Komisja zaproponowała agendę „Europa 2020”, na którą składa się siedem inicjatyw przewodnich obejmujących obszary inwestycji wspierających priorytety strategii „Europa 2020”. Są to: innowacyjność, gospodarka cyfrowa, zatrudnienie, młodzież, polityka przemysłowa, ubóstwo i efektywność zasobów.

Działania realizowane w ramach priorytetu **inteligentny rozwój** będą wymagały inwestycji ukierunkowanych na wzmocnienie badań naukowych, promowanie innowacyjności i transferu wiedzy na terytorium całej Unii Europejskiej, pełne wykorzystanie możliwości oferowanych przez ICT, zagwarantowanie, że innowacyjne pomysły będą się przekładały na produkty i usługi generujące rozwój oraz poprawę jakości kształcenia. Inwestycje w sektorach takich jak B+R, ICT i edukacja uważane są za najważniejsze inwestycje strategiczne w zakresie promocji tego celu.

Aby osiągnąć **zrównoważony rozwój** niezbędne jest inwestowanie w operacje mające na celu ograniczenie emisji i poprawę efektywności energetycznej. Obejmuje to wszystkie sektory gospodarki, nie tylko te charakteryzujące się wysokimi emisjami zanieczyszczeń. Działania środowiskowe w zakresie gospodarki wodno-ściekowej, inwestycje związane z infrastrukturą transportową i energetyczną, a także instrumenty opierające się na wykorzystaniu ICT przyczynią się do przejścia na zasobooszczędną i niskoemisyjną gospodarkę. Kolejny krok w kierunku zrównoważonego rozwoju to wspieranie sektora produkcji i usług (np. turystyki), aby umożliwić im korzystanie z możliwości oferowanych przez globalizację i „zieloną” gospodarkę.

Priorytet zakładający **rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu** wymaga realizacji działań mających na celu modernizację i wzmocnienie systemów zatrudnienia i zabezpieczenia społecznego. Odnosi się on zwłaszcza do wyzwań, jakie stwarzają zmiany demograficzne, poprzez poprawę w zakresie aktywności zawodowej oraz ograniczenie bezrobocia strukturalnego (zwłaszcza wśród kobiet, osób młodych i starszych pracowników). Ponadto obejmuje on problemy nisko wykwalifikowanej siły roboczej i marginalizacji (np. dzieci i osoby starsze najbardziej narażone na ryzyko ubóstwa). W tym względzie poprawę przyniosą inwestycje w infrastrukturę socjalną, w tym opiekę nad dziećmi, opiekę zdrowotną czy placówki kulturalne i edukacyjne. Umożliwi to obywatelom osiągnięcie równowagi pomiędzy pracą a życiem prywatnym, pomoże ograniczyć skalę wykluczenia społecznego i nierówności w zdrowiu gwarantując, że wszyscy odniesiemy korzyści z rozwoju.

W tabeli 1.1 pokazano powiązania poszczególnych sektorów inwestycji z priorytetami, inicjatywami przewodnimi i celami strategii „Europa 2020”. W tym kontekście duże projekty odgrywają kluczową rolę, a ich ocenę należy postrzegać w kontekście szerszej zakrojonego procesu planowania, mającego na celu określenie wkładu projektu w realizację tej strategii. Ponadto projekty powinny wykazywać zgodność z przepisami unijnymi (np. dotyczącymi zamówień publicznych, konkurencji i pomocy państwa) oraz z politykami sektorowymi.

Wszystkie sektory i inwestycje powinny wykazywać zgodność z unijną polityką klimatyczną. Podczas przygotowywania, projektowania i realizacji dużych projektów należy uwzględnić zagadnienia związane ze zmianami klimatycznymi, zarówno ograniczaniem ich wpływu jak i dostosowaniem się do nich. Oznacza to, że duże projekty powinny przyczyniać się do osiągania celów zakładających ciągłe ograniczanie emisji do 2050 r. W związku z tym, w kontekście wniosku o dofinansowanie, IZ powinny objaśniać projektodawcom, iż mają oni obowiązek uwzględniać kwestie ograniczania wpływu zmian klimatycznych i dostosowywania się do nich w procesie opracowywania i przygotowywania projektów. Po drugie, duże projekty powinny charakteryzować się odpornością na zmiany klimatyczne – muszą uwzględniać potencjalny wpływ zmieniającego się klimatu na wszystkich etapach ich tworzenia. W kontekście wniosku o dofinansowanie IZ powinny informować projektodawców o działaniach, które przyjęto w celu zagwarantowania odporności na zmienność klimatu i przyszłe zmiany klimatyczne.

Ogólnie rzez biorąc analiza kosztów i korzyści stanowi najważniejszy element wsparcia w procesie oceny wkładu projektów w osiąganie celów strategii „Europa 2020”. W tabeli 1.2 poniżej ukazano sposób, w jaki analiza kosztów i korzyści może przyczynić się do identyfikacji i kwantyfikacji pewnych efektów.

Tabela 1.1 Dopasowywanie sektorów inwestycji do priorytetów/inicjatyw przewodnich/celów strategii „Europa 2020”

„Europa 2020” Priorytety	„Europa 2020” flagowe inicjatywy	Sektory/inwestycje	„Europa 2020” Cele				
			Zatrudnienie	Innowacje	Zmiany klimatu	Edukacja	Ubóstwo
Rozwój inteligentny	Unia innowacji	- Badania, rozwój technologiczny I innowacje	✓	✓	✓		
	Mobilna młodzież	- Edukacja	✓			✓	
	Europejska agenda cyfrowa	- TIK	✓	✓			
Rozwój zrównoważony	Europa efektywnie korzystająca z zasobów	- Środowisko - Energia - Transport	✓	✓	✓		
	Polityka przemysłowa w erze globalizacji	- Przedsiębiorczość - Przemysł	✓	✓	✓		
Rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu	Program na rzecz nowych umiejętności i zatrudnienia	- Kultura - Opieka nad dziećmi	✓			✓	
	Europejski program walki z ubóstwem	- Zdrowie - Mieszkalnictwo					✓

Źródło: Autorzy.

Tabela 1.2 Wkład AKK w realizację celów Unii Europejskiej

„Europa 2020” Cele	Efekty, które można skwantyfikować dzięki AKK	Część przewodnika
Zatrudnienie	Co do zatrudnienia w projekcie, efekty obliczane są poprzez odniesienie współczynnika konwersji wynagrodzenia ukrytego do kosztów pracy. Co do napędzania zatrudnienia poza projektem, efekty obliczane są jako dodatkowy zysk wygenerowany na przykład przez nowopowstałe spółki typu spin-off.	pkt 2.8.5 załącznik IV pkt 7.8.3
Innowacyjność	Wkład w cel, jakim jest innowacyjność, oceniany jest na podstawie: - zwrotów generowanych przez umowy licencyjne; oraz - postępu technologicznego napędzanego przez projekt.	pkt 7.8.3
Zmiana klimatu	Sposoby radzenia sobie ze zmianami klimatycznymi oceniane są poprzez oszacowanie kosztów i korzyści realizacji: - działań mających na celu ograniczenie wpływu zmian klimatycznych, poprzez zmierzenie wartości emisji gazów cieplarnianych do atmosfery oraz kosztów alternatywnych zaoszczędzenia energii; - działań służących dostosowywaniu się do zmian klimatycznych, wynikających z oceny narażenia projektu na ryzyko i jego wrażliwości na skutki zmian klimatycznych.	pkt 2.6.3 pkt 2.8.8
Edukacja	Wkład projektu w osiągnięcie wyższego poziomu wykształcenia obywateli oceniany jest poprzez oszacowanie oczekiwanego wzrostu dochodów studentów i naukowców dzięki zajęciu lepszej pozycji na rynku pracy, jak również wartości ekonomicznej wytworów wiedzy (np. artykułów naukowych).	pkt 7.8.4
Ubóstwo	Wpływ w zakresie redukcji ubóstwa można określić dzięki ocenie finansowego wymiaru projektu, poprzez obliczenie możliwości finansowych (zdolności do płacenia) gospodarstw domowych, zwłaszcza tych mniej zamożnych, w zakresie dostępu do wybranych usług publicznych, a także poprzez obliczenie określonych wag dobrobytu.	załącznik V

Źródło: Autorzy.

Tabela 1.3 *Najważniejsze zmiany w porównaniu do okresu programowania 2007-2013*

	2007–2013 (rozporządzenie nr 1083/2006)	2014–2020 (rozporządzenie nr 1303/2013)
Próg wartościowy dużych projektów	Operacje, których łączne koszty przekraczają 50 mln EUR (art. 39).	Operacje, których koszty kwalifikowalne przekraczają 50 mln EUR, a w przypadku operacji przyznających się do realizacji celu tematycznego określonego w art. 9 ust. 7 jest to 75 mln EUR (art. 100).
Włączanie dużych projektów do PO	<p>Duży projekt jest finansowany w ramach jednego lub większej liczby PO (art. 39). Wykaz dużych projektów włączonych w zakres PO jest orientacyjny.</p> <p>– <u>Złożenie</u>: PCz przedkłada wniosek dotyczący dużego projektu do KE. Komisja ocenia wniosek dotyczący projektu na podstawie informacji, o których mowa w art. 40, a w razie potrzeby konsultuje się z ekspertami zewnętrznymi, w tym EBI.</p> <p>– <u>Decyzja</u>: Komisja wydaje decyzję w ciągu 3 miesięcy. Jeżeli z oceny wynika, że projekt nie wykazuje zgodności z odpowiednimi przepisami, PCz jest zmuszone wycofać wniosek. Komisja może również wydać decyzję negatywną (art. 41).</p>	<p>Duży projekt jest finansowany w ramach jednego lub większej liczby PO. Ponadto może on być wspierany w ramach więcej niż jednej osi priorytetowej danego PO. Duże projekty notyfikowane do Komisji na mocy ust. 1 lub zgłaszane do zatwierdzenia na mocy ust. 2 wprowadzane są na listę dużych projektów danego PO (art. 102).</p> <p>– <u>Procedura ustanowiona na mocy art. 102 ust. 1</u>: na poziomie PCz, to PCz decyduje czy duży projekt zostanie poddany ocenie niezależnych ekspertów ze wsparciem z pomocy technicznej czy – po konsultacjach z Komisją – przez innych niezależnych ekspertów. PCz powiadamia Komisję o wynikach oceny przesyłając wymagane informacje, o których mowa w art. 101. Komisja zatwierdza lub odrzuca wybór dużego projektu, dokonany przez PCz, w ciągu 3 miesięcy. Jeżeli Komisja nie wyda żadnej decyzji, projekt uznaje się za zatwierdzony po upływie 3 miesięcy od notyfikacji (art. 101).</p> <p>– <u>Procedura ustanowiona na mocy art. 102 ust. 2</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> o PCz wysyła Komisji wniosek w sprawie dużego projektu. Komisja ocenia i wydaje decyzję zatwierdzającą lub odrzucającą wybór dużego projektu, dokonany przez PCz, w ciągu 3 miesięcy (art. 102). o W przypadku operacji, która stanowi drugi lub kolejny etap dużego projektu i której poprzedni etap został zaaprobowany przez Komisję, a nie wprowadzono żadnych istotnych zmian w porównaniu do informacji zawartych we wniosku dotyczącym dużego projektu złożonym w poprzednim okresie, zwłaszcza w zakresie łącznych kosztów kwalifikowalnych, PCz może dokonać wyboru dużego projektu zgodnie z postanowieniami art. 125 ust. 3 i przesłać powiadomienie zawierające wszystkie elementy wraz z potwierdzeniem, że nie wprowadzono żadnych istotnych zmian. Ocena informacji przez niezależnych ekspertów nie jest wymagana (art. 103).
Wnioski o płatność	Wydatki związane z dużymi projektami mogą być włączane do wniosków o płatność przed zatwierdzeniem projektu w drodze decyzji Komisji.	Wydatki związane z dużymi projektami mogą być włączane do wniosków o płatność jedynie po notyfikacji decyzji w sprawie dużego projektu do Komisji przez IZ lub po przesłaniu zatwierdzenia wniosku dotyczącego dużego projektu.
Okres ważności zatwierdzenia Komisji	Decyzja Komisji dotycząca dużego projektu zachowuje ważność w całym okresie programowania.	Zatwierdzenie Komisji zależy od zawarcia umowy na prace wstępne/PPP w ciągu 3 lat od dnia zatwierdzenia projektu przez Komisję. W naliczanie uzasadnionych przypadkach termin ten może zostać przesunięty o co najwyżej 2 lata.
Obliczanie dochodu	<p>Jedyna możliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> – obliczenie zdyskontowanego dochodu (art. 55). 	<p>Trzy sposoby:</p> <ul style="list-style-type: none"> – obliczenie zdyskontowanego dochodu, – zastosowanie metody zryczałtowanych procentowych stawek dochodów, – zmniejszenie maksymalnej stopy dofinansowania w odniesieniu do osi priorytetowej lub działania (art. 61).

Źródło: Autorzy.

2. Ogólne zasady przeprowadzania analizy kosztów i korzyści

2.1 Wprowadzenie

Analiza kosztów i korzyści (AKK) to narzędzie analityczne wykorzystywane do oceny ekonomicznych zalet i wad decyzji inwestycyjnej, poprzez ocenę związanych z nią korzyści i kosztów, celem ustalenia jej wpływu na dobrobyt.

Ramy analityczne analizy obejmują listę jej podstawowych pojęć. Są to:

- **koszt alternatywny** – koszt alternatywny towaru bądź usługi definiowany jest jako potencjalna korzyść z najlepszej opcji, która nie została wybrana, gdy wyboru dokonuje się spośród kilku wzajemnie wykluczających się możliwości. Założeniem analizy kosztów i korzyści jest spostrzeżenie, że decyzje inwestycyjne podejmowane na podstawie spodziewanych zysków i mechanizmów cenowych mogą w niektórych okolicznościach (np. niedoskonałości rynku, takie jak asymetria informacji, efekty zewnętrzne, dobra publiczne itp.) prowadzić do społecznie niepożądanych skutków. Z drugiej strony, jeżeli nakłady, produkty (również niematerialne) i efekty zewnętrzne projektu inwestycyjnego wyceniane są według społecznych kosztów alternatywnych, obliczony w ten sposób zwrot stanowi odpowiednią miarę wkładu projektu w dobrobyt społeczny;
- **perspektywa długoterminowa** – przyjmuje się perspektywę długoterminową, obejmującą minimum 10 i maksimum 30 lub więcej lat, w zależności od sektora, gdzie prowadzona jest interwencja. Należy więc:
 - wybrać odpowiedni horyzont czasowy;
 - przewidzieć przyszłe koszty i korzyści (prognozować je);
 - przyjąć odpowiednie stopy dyskontowe, aby obliczyć wartość bieżącą przyszłych kosztów i korzyści;
 - uwzględnić niepewność poprzez ocenę ryzyka związanego z projektem.

Choć zazwyczaj główny wniosek dotyczy oceny projektu na etapie *ex ante*, analiza kosztów i korzyści może również zostać wykorzystana w procesie oceny *in medias res* oraz *ex post*¹⁰;

- **obliczanie wskaźników efektywności ekonomicznej wyrażonych w pieniądzu** – analiza kosztów i korzyści opiera się na grupie założonych celów projektu, przypisując wartość pieniężną pozytywnemu (korzyści) i negatywnemu (koszty) wpływowi interwencji na dobrobyt. Wartości te są dyskontowane, a następnie sumowane, aby obliczyć łączną korzyść netto. Ogólne wyniki projektu mierzy się za pomocą wskaźników, tj. ekonomicznej wartości bieżącej netto (ENPV) wyrażanej w wartościach pieniężnych oraz ekonomicznej stopy zwrotu (ERR), co umożliwia porównywanie i tworzenie rankingów konkurujących ze sobą projektów lub rozwiązań alternatywnych;
- **podejście mikroekonomiczne** – analiza kosztów i korzyści zakłada podejście mikroekonomiczne, umożliwiające ocenę wpływu projektu na społeczeństwo jako całość poprzez obliczenie wskaźników efektywności ekonomicznej, co pozwala ocenić stopień oczekiwanych zmian w zakresie dobrobytu. Bezpośredni wpływ projektu na zatrudnienie i

¹⁰ W takim przypadku: i) za wszystkie lata, dla których dostępne są dane, korzysta się z wartości rzeczywistych kosztów i korzyści, a nie prognoz; ii) zamiast dyskontowania, wartości historyczne są kapitalizowane przy odpowiedniej wstecznej stopie dyskonta. Praktyczne przykłady analizy kosztów i korzyści znaleźć można w publikacji KE (2012) „Ocena *ex post* projektów inwestycyjnych współfinansowanych ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR) i Funduszu Spójności w latach 1994–1999” (*Ex post evaluation of investment projects, co-financed by the European Fund for Regional Development (ERDF) and Cohesion Fund during the period 1994-1999*);

środowisko zewnętrzne odzwierciedla ENPV, natomiast wpływ pośredni (tj. na rynki drugorzędne) i bardziej dalekosiężny (m.in. na fundusze publiczne, zatrudnienie, rozwój regionalny) należy pominąć z dwóch powodów:

- większość pośrednich lub bardziej dalekosiężnych efektów to zazwyczaj efekty bezpośrednie po transformacji, redystrybucji i kapitalizacji, w związku z czym należy ograniczyć dublowanie obliczanych korzyści;
- trudno przełożyć je na pożyteczne techniki oceny projektów, więc potrzeba unikania analizy wynika z założeń, których nie da się zweryfikować.

Zaleca się jednak stworzenie jakościowego opisu tego typu wpływu, aby objaśnić wkład projektu w realizację celów polityki regionalnej Unii Europejskiej¹¹;

- **podejście przyrostowe** – w ramach analizy kosztów i korzyści scenariusz „z projektem” porównywany jest z kontrfaktycznym scenariuszem podstawowym „bez projektu”. Podejście przyrostowe wymaga, aby:
 - scenariusz kontrfaktyczny był definiowany jako sytuacja, jaka będzie miała miejsce, jeśli projekt nie zostanie zrealizowany. W tym scenariuszu przewiduje się wszystkie przepływy pieniężne związane z operacjami w obszarze projektu dla każdego roku okresu jego realizacji. Jeżeli projekt obejmuje zupełnie nowe aktywa, np. dana usługa czy infrastruktura wcześniej nie istniała, scenariusz „bez projektu” odpowiada scenariuszowi „bez operacji”. W przypadku inwestycji mających na celu poprawę jakości istniejących obiektów, powinien on obejmować koszty i przychody/korzyści z funkcjonowania i utrzymania usługi na dotychczasowym poziomie (**dotychczasowe postępowanie**¹² (**BAU**)) oraz drobne inwestycje adaptacyjne, które i tak miałyby miejsce (scenariusz **minimum**¹³). Zaleca się zwłaszcza przeprowadzenie analizy historycznych przepływów pieniężnych promotora (w ciągu co najmniej trzech ostatnich lat) jako podstawy prognoz, w stosownych przypadkach. Wybór pomiędzy dotychczasowym postępowaniem a minimum nakładów jako scenariuszem kontrfaktycznym powinien być dokonywany indywidualnie dla każdego projektu, na podstawie dowodów w zakresie sytuacji najbardziej realistycznej i prawdopodobnej. Jeżeli pojawiają się jakiegokolwiek wątpliwości, scenariuszem standardowym powinno być dotychczasowe postępowanie. Jeżeli scenariuszem kontrfaktycznym jest minimum nakładów, powinien on być realistyczny i wiarygodny, a także nie generować bezzasadnych i nierealistycznych korzyści i kosztów dodatkowych. Jak pokazano w ramce poniżej, wybór ten może mieć istotny wpływ na wyniki analizy;
 - po drugie, prognozy przepływów pieniężnych przygotowywane są dla scenariusza „z projektem”. Uwzględniane są wszystkie koszty i korzyści – inwestycji, finansowe i ekonomiczne – wynikające z projektu. W przypadku istniejącej infrastruktury zaleca się przeprowadzenie analizy historycznych kosztów i przychodów beneficjenta (co najmniej za trzy ostatnie lata), której wyniki stanowiąc będą podstawę prognoz finansowych dla scenariusza „z projektem” oraz punkt odniesienia dla scenariusza „bez projektu”. W przeciwnym razie analiza przyrostowa może zostać łatwo zmanipulowana;

¹¹ W niektórych przypadkach, gdy przeprowadzono metodologicznie odpowiednie badanie, aby przewidzieć pośredni i bardziej dalekosiężny wpływ projektu w kategoriach ilościowych, oraz gdy jest on znaczny bądź stanowi istotny czynnik przy podejmowaniu decyzji o realizacji danego projektu, można go włączyć do analizy ilościowej w ramach testu wrażliwości.

¹² Na przykład scenariusz, który gwarantuje: (i) podstawową funkcjonalność aktywów, (ii) świadczenie usług na takim samym poziomie jakościowym, (iii) odtworzenie aktywów w ograniczonym zakresie, oraz (iv) zwrot kosztów na minimalnym poziomie, aby zapewnić trwałość finansową operacji.

¹³ Na przykład gdy niezbędne są ograniczone inwestycje kapitałowe, aby uniknąć przerw w świadczeniu usług czy innych katastrofalnych zjawisk.

- o analiza kosztów i korzyści ujmuje różnicę pomiędzy przepływami pieniężnymi w scenariuszu „z projektem” i kontrfaktycznym. Wskaźniki efektywności finansowej i ekonomicznej obliczane są wyłącznie na podstawie przyrostowych przepływów pieniężnych¹⁴.

W dalszej części niniejszego rozdziału przedstawiono ramy koncepcyjne standardowej analizy kosztów i korzyści¹⁵, tj. etapy oceny projektu. Uzupełniono je wprowadzając doprecyzowania, pouczające przykłady lub skróty (w ramkach), które pomagają w zrozumieniu i praktycznym zastosowaniu proponowanych etapów analizy. Na końcu każdego akapitu znajduje się przegląd dobrych praktyk i najczęściej popełnianych błędów zaczerpniętych z literatury przedmiotu, ocen ex post oraz doświadczeń zgromadzonych podczas realizacji dużych projektów finansowanych w okresie programowania 2007–2013. Rozdział zamyka lista kontrolna, która może być przydatnym narzędziem służącym sprawdzaniu jakości przeprowadzonej analizy kosztów i korzyści.

¹⁴ Analiza trwałości finansowej może jednak wymagać zbadania sytuacji operatora w ramach scenariusza „z projektem”, zwłaszcza gdy projekt obejmuje istniejącą infrastrukturę/usługę (zob. punkt 2.8).

¹⁵ Opis innych narzędzi służących do oceny projektów, takich jak analiza efektywności kosztowej (AEK) czy analiza wielokryterialna (AW), znaleźć można w załączniku IX.

WYBÓR SCENARIUSZA KONTRFAKTYCZNEGO

Poniższy przykład, zaczerpnięty z EBI (2013)¹⁶, ilustruje zagadnienie wyników projektu w zależności od wyboru scenariusza kontrfaktycznego.

Proponowany projekt, który zakłada renowację i rozbudowę istniejącej infrastruktury, wymaga zainwestowania 450 mln EUR. Przyniesie wzrost zysków o 5% rocznie. W scenariuszu „minimum”, obejmującym wyłącznie renowację istniejących obiektów, inwestycje pochłoną 30 mln EUR i przyniosą stałe korzyści. Dotychczasowe postępowanie nie wymaga żadnych inwestycji, co miałyby niekorzystny wpływ na wydajność obiektów, skutkując obniżeniem zysków netto o 5% rocznie.

Jak pokazano poniżej, wyniki analizy kosztów i korzyści ulegają znacznym zmianom w zależności od wyboru scenariusza kontrfaktycznego. Po porównaniu proponowanego projektu ze scenariuszem „minimum” ekonomiczna stopa zwrotu wynosi 3%. Jeżeli punktem odniesienia jest dotychczasowe postępowanie, ekonomiczna stopa zwrotu wzrasta do 6%. Dlatego też promotor projektu powinien odpowiednio uzasadnić swój wybór w oparciu o dowody dotyczące najbardziej opłacalnej sytuacji, jaka miałyby miejsce przy braku realizacji projektu.

	Scenariusz	w mln EUR	NPV	1	2	10	21
1	Proponowany projekt	Dochody	1058	45	47	70	119
		Koszty inwestycyjne	435	450			
2	Wariant minimum	Dochody	661	45	45	45	45
		Koszty inwestycyjne	29	30			
3	Wariant 0 - utrzymanie stanu dotychczasowego	Dochody	442	45	43	28	16
		Koszty inwestycyjne	0				
Wyniki							
1-2	Proponowany projekt pomniejszony o wariant minimum	Przepływy netto	-9	-420	2	25	74
		ERR	3%				
1-3	Proponowany projekt pomniejszony o wariant 0	Przepływy netto	182	-450	4	42	103
		ERR	6%				

Źródło: EBI (2013)

2.2 Etapy oceny projektu

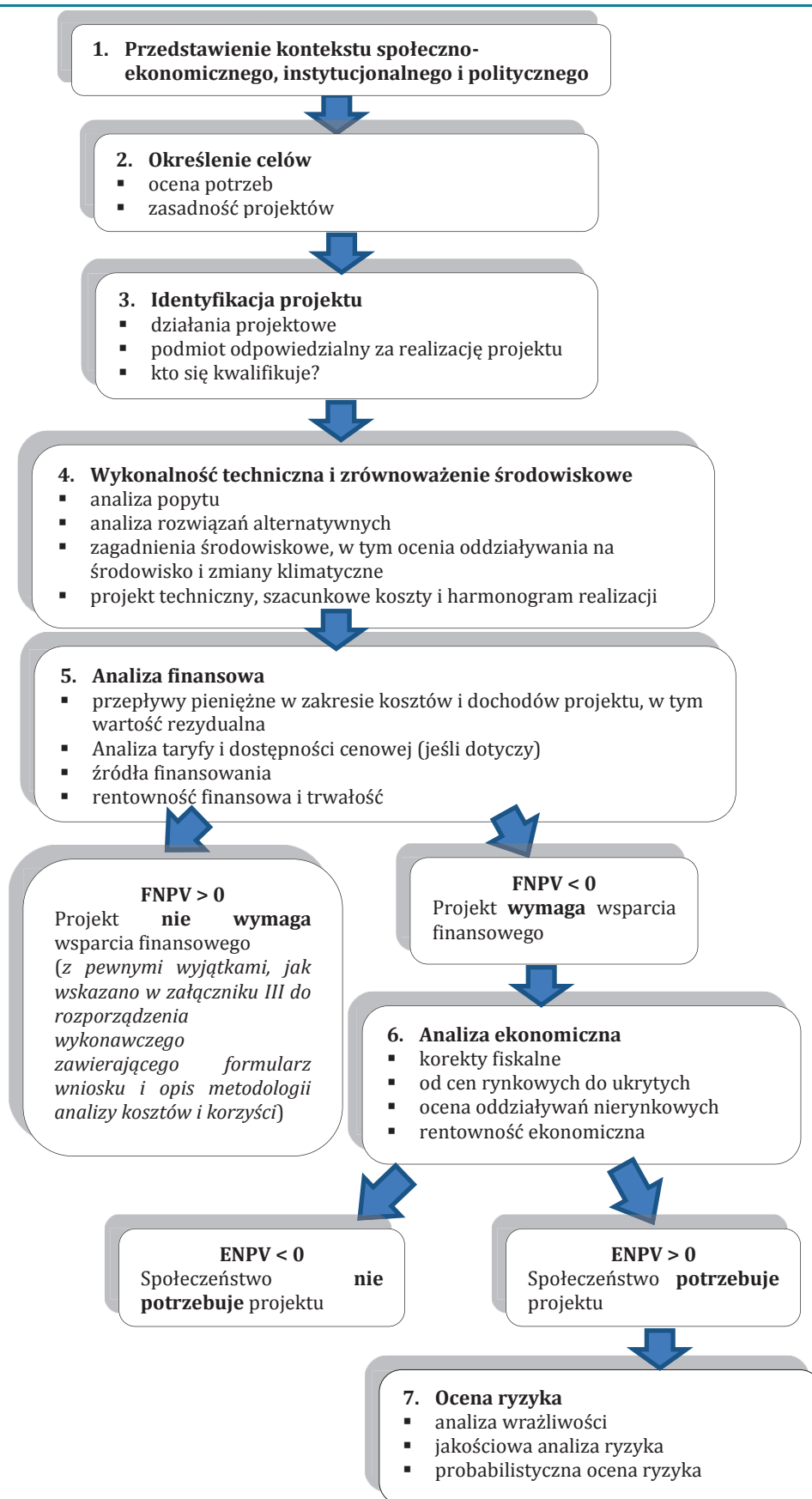
Standardowa analiza kosztów i korzyści składa się z siedmiu etapów:

1. opis kontekstu,
2. określenie celów,
3. identyfikacja projektu,
4. wykonalność techniczna i zrównoważenie środowiskowe,
5. analiza finansowa,
6. analiza ekonomiczna,
7. ocena ryzyka.

¹⁶ Europejski Bank Inwestycyjny, (2013) „The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB”.

Szczegółowy opis zakresu każdego etapu znajduje się poniżej.

Rys. 2.1 **Etapy oceny**



Źródło: Autorzy.

2.3 Opis kontekstu

Pierwszy etap oceny projektu ma na celu opisanie **kontekstu społecznego, ekonomicznego, politycznego i instytucjonalnego**, w którym będzie on realizowany. Najważniejsze elementy to:

- społeczno-ekonomiczne uwarunkowania kraju/regionu, istotne z punktu widzenia projektu, czyli m.in. dynamika zmian demograficznych, oczekiwana stopa wzrostu PKB, uwarunkowania rynku pracy, trendy w zakresie bezrobocia itp.;
- aspekty polityczne i instytucjonalne, w tym obowiązujące polityki ekonomiczne i plany rozwojowe, organizacja i zarządzanie usługami, które będą świadczone/tworzone w ramach projektu, a także potencjał i jakość zaangażowanych w projekt instytucji;
- bieżące wyposażenie w infrastrukturę i świadczone usługi, w tym wskaźniki/dane dotyczące zasięgu i jakości świadczonych usług, bieżących kosztów operacyjnych oraz taryf/opłat uiszczanych przez użytkowników (jeśli dotyczy)¹⁷;
- inne informacje i dane statystyczne istotne z punktu widzenia lepszego opisanie kontekstu, na przykład występujące problemy natury środowiskowej, organy środowiskowe, które trzeba będzie zaangażować itp.;
- postrzeganie planowanej usługi przez społeczeństwo i jego oczekiwania względem niej, np. poglądy organizacji społeczeństwa obywatelskiego.

Przedstawienie kontekstu jest istotne z punktu widzenia prognozy przyszłych trendów, zwłaszcza analizy popytu. Możliwość trafnego prognozowania liczby użytkowników, zysków i kosztów zależy często od celności oceny społecznych i makroekonomicznych uwarunkowań danego regionu. W związku z tym oczywistym jest, iż należy upewnić się, czy założenia w zakresie – na przykład – PKB czy wzrostu liczby ludności są spójne z danymi uwzględnionymi w odpowiednim PO oraz innych sektorowych lub regionalnych planach danego państwa członkowskiego.

Badanie to ma również na celu sprawdzenie, czy projekt jest odpowiedni do kontekstu, w jakim jest realizowany. Każdy projekt jest włączony do istniejących wcześniej systemów z własnymi zasadami i charakterystykami, co stanowi nieuchronną trudność, której nie można pominąć. Inwestycje mające na celu świadczenie usług dla obywateli mogą zrealizować swoje cele przez włączenie nowych lub zmodernizowanych obiektów do istniejącej infrastruktury. Niezbędne jest zatem partnerstwo z różnymi interesariuszami działającymi w ramach systemu. Odpowiednia polityka gospodarcza, wysokiej jakości instytucje i silne zaangażowanie polityczne mogą pomóc w realizacji projektów i zarządzaniu nimi oraz osiągnięciu większych korzyści. Krótko mówiąc, łatwiej przeprowadzać inwestycje, gdy kontekst jest bardziej sprzyjający. Z tego względu począwszy od etapu projektowania i oceny projektu należy brać pod uwagę konkretny kontekst jego realizacji. W niektórych przypadkach potrzebne mogą być pewne ulepszenia w zakresie struktury instytucjonalnej w celu zapewnienia odpowiedniego wykonania projektu.

DOBRE PRAKTYKI

- Przedstawienie kontekstu uwzględniające wszystkie sektory mające znaczenie dla projektu i unikanie niepotrzebnego omawiania sektorów niezwiązanych z projektem;
- przedstawienie istniejącej infrastruktury i świadczenia usług z podaniem odpowiednich danych statystycznych;
- przedstawienie charakterystyk sektorowych i regionalnych usługi, która ma być świadczona, w świetle istniejących planów rozwoju.

¹⁷ Na przykład w przypadku projektu związanego z instalacją spalarni odpadów z możliwością odzyskiwania energii opisać należy bieżącą sytuację w zakresie: i) systemu gospodarki odpadami istniejącego w danym regionie (tj. wskaźników takich jak łączna ilość odpadów generowanych przez gospodarstwa domowe i powstających w wyniku działalności handlowej, przemysłowej i budowlanej, liczba i pojemność funkcjonujących wysypisk lub innych zakładów przetwarzania odpadów, ii) lokalnego systemu ogrzewania miejskiego (tj. ciepłownię i system dystrybucji ciepła) do którego w ramach projektu dostarczane byłoby wytworzone ciepło, iii) systemu dróg (w tym rodzaj, długość i stan techniczny), który byłby wykorzystywany do przewożenia odpadów do zakładu. Nie trzeba podawać informacji dotyczących linii kolejowych w regionie, chyba że projekt zakłada transport odpadów do zakładu kolejaj.

NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

- Przedstawianie kontekstu społeczno-ekonomicznego i statystyk bez wyjaśnienia ich znaczenia dla projektu;
- statystyki i prognozy społeczno-ekonomiczne nie opierają się na łatwo dostępnych oficjalnych danych i prognozach;
- uznawanie aspektów politycznych i instytucjonalnych za nieistotne oraz niewystarczający zakres ich analizy i omówienia.

2.4 Określenie celów

Drugi etap oceny projektu służy określeniu jego celów.

Począwszy od analizy wszystkich elementów kontekstu wymienionych w poprzednim punkcie, należy poddać ocenie potrzeby regionalne lub sektorowe, które może zaspokoić projekt, zgodnie ze strategią sektorową opracowaną przez państwo członkowskie i zatwierdzoną przez Komisję Europejską. Następnie należy zdefiniować cele projektu w odniesieniu do potrzeb¹⁸. Innymi słowy, ocena potrzeb bazuje na opisie kontekstu i stanowi podstawę do określenia celów.

Na ile jest to możliwe, cele powinny być określone ilościowo za pomocą wskaźników i ukierunkowane¹⁹, zgodnie z zasadą ukierunkowania polityki spójności na rezultaty. Mogą dotyczyć one na przykład poprawy jakości produktów, większej dostępności usługi, zwiększenie istniejącego potencjału itp. Szczegółowy opis typowych celów w ujęciu sektorowym można znaleźć w rozdziałach 3–7.

Jasne zdefiniowanie celów projektów jest niezbędne do:

- **identyfikacji efektów projektu poddawanych dalszej ocenie w ramach analizy kosztów i korzyści** – określenie efektów powinno być powiązane z celami projektu w celu zmierzenia jego wpływu na dobrobyt. Im jaśniej zdefiniowane są cele, tym łatwiejsza jest identyfikacja projektu i jego efektów. Cele mają niezwykle istotne znaczenie dla analizy kosztów i korzyści, która powinna pokazać, w jakim stopniu zostały one osiągnięte;
- **weryfikacji przydatności projektu** – należy przedstawić dowody na to, że uzasadnienie projektu odnosi się do priorytetu dla danego obszaru. Można to osiągnąć poprzez sprawdzenie, czy projekt przyczynia się do osiągnięcia celów polityki UE oraz krajowych/regionalnych długookresowych planów rozwoju w danym sektorze, któremu udzielane jest wsparcie. Odniesienie do planów strategicznych powinno wykazać, że problemy zostały zidentyfikowane i istnieje plan ich rozwiązania.

Tam, gdzie jest to możliwe, należy wyraźnie określić w ujęciu ilościowym związek lub, nawet lepiej, relatywny wkład celów projektu w osiągnięcie konkretnych celów programów operacyjnych. Umożliwi to również powiązanie celów projektu z systemem monitorowania i ewaluacji. Ma to szczególne znaczenie z punktu widzenia przedstawiania postępów we wdrażaniu dużych projektów w ramach rocznych sprawozdań z wdrażania, zgodnie z art. 111 (Sprawozdania z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia”) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013. Ponadto, zgodnie z ostatnimi zmianami polityki w ramach europejskich funduszy strukturalnych i inwestycyjnych, wnioskodawca projektu powinien również wskazać w jaki sposób i w jakim zakresie projekt przyczyni się do osiągnięcia celów dowolnego krajowego lub regionalnego programu sektorowego.

¹⁸ Podczas określania potrzeb wnioskodawca projektu powinien skoncentrować się na kwestiach szczegółowych a nie ogólnych, takich jak rozwój gospodarczy. Należy je również określić ilościowo i objaśnić: np. stopień i stopa wzrostu zagęszczenia ruchu na skutek urbanizacji, wskaźniki pogorszenia się jakości wody w wyniku industrializacji, ryzyko deficytu w zakresie dostaw energii na skutek zwiększonego popytu itp.

¹⁹ Cel końcowy to ilościowy aspekt celów projektu, np. skrócenie czasu podróży z punktu A do punktu B o X minut; zwiększenie zasięgu świadczenia usługi o N tys. osób, zwiększenie mocy z X do Y MW, ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z X do Y ton CO₂ rocznie itp.

DOBRE PRAKTYKI

- Określenie efektów projektu w odniesieniu do celów projektu;
- ilościowe przedstawienie ogólnych celów projektu za pomocą systemu wskaźników i celów końcowych;
- ustalenie wartości docelowych i porównanie ich do sytuacji w przypadku realizacji bądź braku realizacji projektu;
- powiązanie wskaźników projektu ze wskaźnikami zdefiniowanymi w odpowiednim programie operacyjnym i osi priorytetowej. Gdy wskaźniki określone na poziomie programu operacyjnego są nieodpowiednie do mierzenia wpływu konkretnych projektów, ustanawiane są dodatkowe wskaźniki specyficzne dla projektu;
- jeżeli istnieje cel regionalny lub ogólnokrajowy (np. 100% pokrycie siecią wodociągową w danym obszarze świadczenia usług, usuwanie co najmniej 50% odpadów biodegradowalnych ze składowiska odpadów itp.), przedstawia się wkład projektu w osiągnięcie szerszej określonego celu (jako odsetek całkowitego celu końcowego);
- przedstawienie źródła i wartości wskaźników.

NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

- Brak odpowiedniego dostosowania efektów ekonomicznych rozważanych w ramach analizy kosztów i korzyści do szczegółowych celów projektu;
- pomylenie celów projektu z jego produktami. Przykładowo, jeżeli głównym celem projektu jest poprawa dostępności obszaru peryferyjnego, budowa nowej drogi lub modernizacja istniejącej sieci nie są celami, ale środkami do osiągnięcia celu w postaci poprawy dostępności przedmiotowego obszaru;
- jeżeli inwestycja ma na celu uzyskanie zgodności (np. dyrektywa dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych²⁰), brak wskazania zakresu, w jakim dany projekt przyczynia się do uzyskania takiej zgodności. Jeżeli projekt nie osiągnie wymaganych standardów, należy przedstawić dowody dotyczące zaplanowanych innych działań i sposobu ich finansowania.

2.5 Identyfikacja projektu

W pkt 1.2 przedstawiono podstawę prawną definicji projektu. Rozwinięte zostały niektóre zagadnienia dotyczące analizy związanej z identyfikacją projektu. W szczególności projekt jest wyraźnie zidentyfikowany, gdy:

- elementy fizyczne i działania, które będą realizowane w celu dostarczenia danego towaru lub usługi i osiągnięcia jasno zdefiniowanego zestawu celów, stanowią samowystarczającą jednostkę poddawaną analizie;
- zidentyfikowano podmiot odpowiedzialny za wdrażanie (często określane mianem „wnioskodawcy projektu” lub „beneficjenta”) i poddano analizie jego potencjał techniczny, finansowy i instytucjonalny; oraz
- odpowiednio określono obszar oddziaływania, beneficjentów końcowych i wszystkich istotnych interesariuszy („kto się kwalifikuje?”).

2.5.1 Elementy fizyczne i działania

Projekt definiuje się jako „szereg robót, działań lub usług służących wykonaniu niepodzielnego zadania o sprecyzowanym charakterze gospodarczym lub technicznym, które posiadają jasno określone cele” (art. 100 (Przedmiot) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013). Te roboty, działania lub usługi powinny w pełni przyczynić się do osiągnięcia wcześniej zdefiniowanych celów. W celu

²⁰ Dyrektywa dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych.

zdefiniowania działań projektu należy przedstawić opis typu infrastruktury (linia kolejowa, elektrownia, sieć szerokopasmowa, oczyszczalnia ścieków itp.), rodzaju interwencji (nowa budowa, rehabilitacja, modernizacja itp.), świadczonej usługi (przewozy ładunków, gospodarowanie stałymi odpadami komunalnymi, dostęp do sieci szerokopasmowych dla przedsiębiorstw, działalność kulturalna) oraz lokalizacji.

Z tego względu kluczowe znaczenie ma fakt, że analiza musi koncentrować się na projekcie w całości jako **samowystarczalnej jednostce poddawanej analizie**, co oznacza, że nie może ona pominąć żadnej istotnej cechy ani elementu składowego (niedoskalowanie). Przykładowo, gdy brakuje dróg dojazdowych umożliwiających dostarczanie odpadów, nowe składowisko nie będzie mogło działać. W takim przypadku zarówno składowisko odpadów, jak i drogi dojazdowe, uznaje się za odrębny projekt. Projekt można ogólnie określić jako technicznie samowystarczalny, jeżeli istnieje możliwość wytworzenia stanowiącej funkcjonalną całość infrastruktury i uruchomienie usługi niezależnie od innych nowych inwestycji. Jednocześnie należy unikać włączania do projektu elementów, które nie mają zasadniczego znaczenia dla świadczenia przedmiotowej usługi (przeskalowanie).

Stosowanie tej zasady wymaga spełnienia następujących warunków:

- **części projektu wydzielone ze względów finansowych, administracyjnych lub konstrukcyjnych nie są odpowiednimi obiektami oceny** („pół mostu to nie most”). Typowy przykład to wniosek o wsparcie finansowe UE dla pierwszego etapu przedsięwzięcia inwestycyjnego, którego sukces zależy od zrealizowania projektu jako całości. Inny przykład to wniosek o wsparcie finansowe UE tylko dla części projektu, ponieważ jego pozostałe części sfinansują inni sponsorzy. W takich przypadkach należy przeprowadzić analizę kosztów i korzyści dla całej inwestycji. Ocena powinna koncentrować się na wszystkich częściach logicznie powiązanych z osiągnięciem celów, bez względu na cel udzielenia wsparcia UE;
- **współzależne, ale stosunkowo samoistne elementy, których koszty i korzyści są w dużym stopniu niezależne, należy oceniać osobno**. Czasami projekt składa się z kilku współzależnych elementów. Na przykład budowa parku, w tym gospodarowanie odpadami stałymi i obiekty rekreacyjne. Ocena takiego projektu wymaga najpierw osobnego przeanalizowania każdego z elementów, a następnie oceny możliwych kombinacji poszczególnych elementów. Pomiar korzyści ekonomicznych generowanych przez poszczególne elementy projektu ma szczególne znaczenie w przypadku dużych złożonych projektów (zob. ramka poniżej). Projekty jako całość mogą przynosić dodatnie korzyści ekonomiczne netto (np. dodatnia ENPV). Jednakże na dodatnią ENPV może składać się jeden lub większa liczba projektów, które mają ujemną ENPV. Jeżeli taki element (elementy) nie jest integralną częścią całego projektu, wówczas wyłączenie go zwiększy ENPV dla pozostałej części projektu.
- Planowane w przyszłości przedsięwzięcia inwestycyjne należy uwzględnić w AKK, jeżeli mają one kluczowe znaczenie dla realizacji operacji w ramach pierwotnej inwestycji. Na przykład w przypadku oczyszczania ścieków, zwiększenie wydajności pierwotnej oczyszczalni zostanie uwzględnione na pewnym etapie cyklu życia projektu, jeżeli takie zwiększenie jest potrzebne, aby zaspokoić potrzeby związane z oczekiwanym wzrostem populacji, aby w dalszym ciągu spełnione były cele pierwotnego projektu.

IDENTYFIKACJA PROJEKTU: PRZYKŁADY

Głównym elementem **modernizacji linii kolejowej** jest jej elektryfikacja w celu poprawy jej działania i włączenia jej do zelektryfikowanej sieci. Z uwagi na fakt, że prace budowlane spowodują pewne zakłócenia w świadczeniu usług, projekt obejmuje inne działania na linii, takie jak regulacja, przebudowa torów i przyjęcie systemu sygnalizacji Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS). Analiza kosztów i korzyści powinna obejmować wszystkie te przedsięwzięcia inwestycyjne i ich efekty.

Wsparcie UE może mieć na celu współfinansowanie **reorganizacji niektórych podsięci wodociągowych** jako części szerzej zakrojonej interwencji finansowanej przez kilku sponsorów i dotyczącej sieci wodociągowej całej gminy. Jednostką analizy powinna być ta szerzej zakrojona interwencja.

System **zintegrowanej rewitalizacji środowiskowej**, w ramach którego przewiduje się budowę kilku oczyszczalni ścieków oraz ułożenie rur kanalizacyjnych i budowę przepompowni w różnych miejscowościach, można uznać za jeden zintegrowany projekt, jeżeli jego poszczególne elementy są nieodzowne do rewitalizacji środowiskowej obszaru oddziaływania projektu.

W przypadku **rozwoju obszarów miejskich**, odnowienie murów miejskich i ulic w zabytkowym centrum miasta należy oceniać osobno w stosunku do odnowienia i przystosowania budynków do działalności komercyjnej na tym samym obszarze.

2.5.2 Podmiot odpowiedzialny za realizację projektu

Należy wskazać projektodawcę, tj. podmiot odpowiedzialny za realizację projektu, i opisać jego **potencjał techniczny, finansowy i instytucjonalny**. Potencjał techniczny odnosi się do odpowiednich zasobów ludzkich i wiedzy eksperckiej pracowników w ramach organizacji wnioskodawcy projektu, które są przydzielone do projektu w celu zarządzania jego wdrażaniem a następnie funkcjonowaniem. Jeżeli zaistnieje potrzeba zatrudnienia dodatkowych pracowników, należy przedstawić dowody na to, że nie ma żadnych ograniczeń możliwości znalezienia odpowiednio wykwalifikowanych pracowników na lokalnym rynku pracy. Potencjał finansowy odnosi się do sytuacji finansowej podmiotu, który powinien wykazać, że jest w stanie zapewnić odpowiednie finansowanie zarówno podczas wdrażania, jak i przeprowadzania operacji. Jest to szczególnie istotne, gdy oczekuje się, że projekt będzie wymagać znacznego wpływu środków pieniężnych do kapitału obrotowego lub innego stanu nierównowagi finansowej (np. kredyt średnio/długoterminowy, cykl rozliczeniowy VAT itp.). Potencjał instytucjonalny odnosi się do wszystkich rozwiązań instytucjonalnych potrzebnych do wdrożenia projektu i jego funkcjonowania (np. utworzenie jednostki wdrażającej projekt), w tym kwestii prawnych i umownych dotyczących licencjonowania projektu. W razie potrzeby może zaistnieć konieczność zaplanowania i uwzględnienia w projekcie specjalnej zewnętrznej pomocy technicznej.

W przypadku gdy właściciel infrastruktury i jej operator to dwa różne podmioty, należy przedstawić opis spółki lub agencji będącej operatorem, która będzie zarządzać infrastrukturą (jeżeli jest już znana) i jej status prawny, kryteria zastosowane do jej wyboru oraz przewidywane ustalenia umowne pomiędzy partnerami, włączając w to mechanizm finansowania (np. pobieranie opłat/płatności za usługi, dotacje rządowe).

2.5.3 Kto się kwalifikuje

Po przedstawieniu opisu działań projektu i podmiotu odpowiedzialnego za realizację projektu należy określić granice analizy. Obszar geograficzny, na który oddziałują efekty projektu, definiuje się jako **obszar oddziaływania**. Może on mieć zasięg lokalny, regionalny lub krajowy (lub nawet unijny), w zależności od wielkości i zakresu inwestycji oraz potencjału przyszłych oddziaływań. Chociaż należy unikać uogólnień, projekty należące do niektórych sektorów mają taki sam zakres oddziaływania. Na przykład inwestycje transportowe, takie jak nowa autostrada (nie dotyczy to zazwyczaj transportu miejskiego), nawet jeśli są realizowane w strukturach regionalnych, należy rozpatrywać z szerszej perspektywy, ponieważ stanowią zwykle część zintegrowanej sieci, która może wykraczać poza geograficzny zasięg analizy. To samo można powiedzieć o elektrowni obsługującej obszar ograniczony terytorialnie, ale należący do szerszego systemu. Z kolei projekty kanalizacji i zarządzania odpadami częściej dotyczą społeczności lokalnych. Jednak we wszystkich projektach należy przyjąć szerszą perspektywę w przypadku zagadnień ochrony środowiska dotyczących emisji CO₂ i innych gazów cieplarnianych wpływających na zmiany klimatu, które z natury wykraczają poza zasięg lokalny.

Odpowiedni opis obszaru oddziaływania wymaga wskazania **beneficjentów końcowych** projektu, tj. populacji, która odnosi bezpośrednie korzyści z realizacji projektu. Mogą nimi być na przykład użytkownicy autostrad, gospodarstwa domowe narażone na ryzyko naturalne, firmy korzystające z parku naukowego itp. Zaleca się wskazanie planowanych korzyści i przedstawienie ich, w miarę możliwości, w ujęciu ilościowym. Określenie beneficjentów końcowych powinno być zgodne z założeniami analizy popytu (zob. pkt 2.7.1).

Należy również opisać wszystkie podmioty publiczne i prywatne, na które oddziałuje projekt. Duże inwestycje infrastrukturalne zwykle nie oddziałują jedynie na bezpośrednich konsumentów usługi, ale mogą generować większe oddziaływania (lub „reakcje”) np. na partnerów, dostawców, konkurentów, administrację publiczną, społeczności lokalne itp. Na przykład w przypadku linii kolejowej dużych prędkości łączącej dwa główne miasta, społeczności lokalne na obszarach położonych wzdłuż tej linii mogą odczuwać negatywne oddziaływanie na środowisko, podczas gdy korzyści z projektu odnoszą mieszkańcy większego obszaru. Ustalenie „kto się kwalifikuje” powinno brać pod uwagę wszystkich **interesariuszy**, na których w znacznym stopniu oddziałują koszty i korzyści projektu. Włączenie efektów dystrybucji do analizy kosztów i korzyści omówiono bardziej szczegółowo w punkcie 2.9.11.

DOBRE PRAKTYKI

- W przypadku projektu realizowanego w kilku etapach lub fazach, odpowiednie przedstawienie ich wspólnie wraz z odpowiednimi kosztami i korzyściami;
- poszczególne działania inwestycyjne są zgrupowane w jednym projekcie, gdy są one i) niezbędne do osiągnięcia zamierzonych celów i komplementarne z funkcjonalnego punktu widzenia; ii) realizowane w tym samym obszarze oddziaływania, iii) mają tego samego projektodawcę; oraz iv) mają podobny okres realizacji.

NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

- Sztuczny podział projektu w celu ograniczenia kosztów inwestycji w ramach projektu, aby nie przekroczyły one limitu dla dużych projektów;
- przeskalowanie projektu: inwestycje, które są funkcjonalnie od siebie niezależne, są grupowane bez wcześniejszej weryfikacji efektywności ekonomicznej każdej inwestycji i ich możliwych kombinacji oraz przy braku ich wyraźnego powiązania funkcjonalnego i strategicznego;
- niedoskalowanie projektu: wnioski o wsparcie dotyczą finansowania części projektu, której realizacji nie można uzasadnić w oddzieleniu od innych elementów funkcjonalnych;
- przeskalowanie projektu na skutek zbyt optymistycznej oceny obszaru oddziaływania np. na podstawie nierealistycznych założeń dotyczących wzrostu demograficznego;
- nieczytelne przedstawienie struktury instytucjonalnej dla operacji w ramach projektu. Utrudni to sprawdzenie, czy przepływy pieniężne zostały odpowiednio ujęte w ramach analizy finansowej;
- uwzględnienie korzyści drugiego etapu projektu w analizie ekonomicznej pierwszego etapu, bez uwzględnienia dodatkowych kosztów, co sprawia, że pierwszy etap wygląda bardziej atrakcyjnie pod względem ekonomicznym lub finansowym.

2.6 Wykonalność techniczna i zrównoważenie środowiskowe

Wykonalność techniczna i zrównoważenie środowiskowe należą do informacji, które muszą być podane we wniosku o dofinansowanie dla dużych projektów (art. 101 (Informacje niezbędne do zatwierdzenia dużego projektu) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013). Chociaż formalnie obie te analizy nie są częścią analizy kosztów i korzyści, ich wyniki należy krótko przedstawić i wykorzystywać jak główne źródło danych w AKK (zob. ramka). Należy podać szczegółowe informacje dotyczące:

- analizy popytu;
- analizy rozwiązań alternatywnych;
- kwestii dotyczących środowiska i zmiany klimatu;
- projektu technicznego, szacunkowych kosztów i harmonogramu realizacji.

Następnie przedstawia się kluczowe informacje, które należy streścić w analizie kosztów i korzyści, w celu zrozumienia ogólnego uzasadnienia rozwiązania realizowanego w ramach projektu. Chociaż informacje te są przedstawione kolejno, należy patrzeć na nie jak na części zintegrowanego procesu przygotowania projektu, gdyż każda informacja i analiza dostarczają sobie wzajemnie danych, przyczyniając się tym samym do wzajemnego pogłębiania wiedzy (zob. ramka).

RAMY CZASOWE AKK: PROCES CIĄGŁY

Zasady analizy kosztów i korzyści należy przyjąć na jak najwcześniejszym etapie procesu opracowywania projektu. Analizę kosztów i korzyści należy rozumieć jako ciągłe multidyscyplinarne przedsięwzięcie realizowane podczas przygotowywania projektu równoległe do innych elementów technicznych i środowiskowych. Przesłankami dla przeprowadzenia analizy kosztów i korzyści proponowanego projektu są jednak: sporządzenie szczegółowej analizy popytu oraz dostępność szacunków kosztów inwestycji, kosztów eksploatacji i zarządzania, w tym kosztów działań mających na celu łagodzenie zmiany klimatu i przystosowanie się do zmiany klimatu. Podstawą do ich uzyskania jest wstępna koncepcja projektu, która stanowi kluczowy element studium wykonalności „technicznej” i oceny oddziaływania na środowisko.

Nie oznacza to jednak, że analitycy odpowiedzialni za sporządzenie analizy kosztów i korzyści powinni rozpocząć pracę dopiero po ukończeniu przez inżynierów wstępnego projektu technicznego i przedstawieniu szacunkowych kosztów – raczej powinni pracować równoległe. Analitycy opracowujący analizę kosztów i korzyści powinni przyjąć interdyscyplinarne podejście do przygotowania projektu już na wczesnym etapie. Zazwyczaj uczestniczą oni w przeprowadzaniu wstępnych uproszczonych analiz kosztów i korzyści na potrzeby porównania różnych wariantów technicznych i środowiskowych. Ich udział w opracowywaniu analizy popytu i analizy rozwiązań alternatywnych sprzyja osiągnięciu najlepszych rezultatów projektu (i ma często decydujące znaczenie w tym zakresie).

Po zidentyfikowaniu optymalnego rozwiązania dla projektu zazwyczaj przeprowadza się pogłębioną analizę kosztów i korzyści na koniec wstępnego etapu projektowania. Jej celem jest dostarczenie autorom projektu potwierdzenia, że proponowane rozwiązanie jest odpowiednie i właściwe dla realizacji wcześniej określonych celów projektu z ekonomicznego punktu widzenia. Wyniki pogłębionej analizy kosztów i korzyści, w oparciu o najnowsze szacunki kosztów, przedstawia się we wniosku o dofinansowanie UE.

2.6.1 Analiza popytu

Analiza popytu służy identyfikacji potrzeby inwestycji przez ocenę:

- **popytu bieżącego** (na podstawie statystyk dostarczanych przez dostawców usług/organy regulacyjne/ministrów/krajowe i regionalne urzędy statystyczne dla różnych typów użytkowników);
- **popytu przyszłego** (na podstawie wiarygodnych modeli prognostycznych, uwzględniających prognozy makro- i społeczno-ekonomiczne, alternatywne źródła dostaw, elastyczność popytu w odniesieniu do stosownych cen i dochodów itp.) w scenariuszu zakładającym zarówno realizację projektu, jak i jej brak.

Oba ujęcia liczbowe są kluczowym elementem potrzebnym do sformułowania prognoz popytu, w tym popytu wygenerowanego/wzbudzonego, w stosownych przypadkach²¹, oraz do opracowania projektu o odpowiednich zdolnościach produkcyjnych. Konieczne jest na przykład zbadanie, która część popytu na usługi publiczne, transport szynowy czy usuwanie odpadów może zostać zaspokojona w wyniku realizacji projektu. Hipotezy dotyczące popytu należy weryfikować przez analizowanie warunków zarówno bieżących, jak i przyszłych dostaw, na które wpływ mogą mieć działania niezależne od projektu.

Najważniejsze czynniki wpływające na popyt, metody i produkty analizy popytu w różnych obszarach interwencji omówiono szczegółowo w rozdziałach 3–7.

²¹ Popyt przyszły pochodzi od obecnych użytkowników, użytkowników przekierowanych od innych usługodawców, użytkowników wygenerowanych/wzbudzonych przez nowe działania dopuszczone w ramach projektu. Potencjał projektu w zakresie generowania popytu wzbudzonego zależy m.in. od wielkości projektu w porównaniu do istniejącej podaży, elastyczności popytu i powiązanego potencjału obniżania ceny dominującej na rynku.

PROJEKTY BĘDĄCE CZĘŚCIĄ WIĘKSZYCH SIECI TRANSGRANICZNYCH

Należy zwrócić szczególną uwagę na ustalenie, czy analizowany projekt jest częścią sieci. Dotyczy to przede wszystkim infrastruktury transportowej i energetycznej, której elementy zawsze są częścią sieci, ale również projektów w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych i telekomunikacji.

Gdy projekty są częścią sieci, na ich popyt (a w rezultacie ich wyniki finansowe i ekonomiczne) bardzo duży wpływ mają wzajemne zależności (projekty mogą ze sobą konkurować lub być komplementarne) i dostępność (łatwość dotarcia do obiektu).

W celu prognozowania popytu można zastosować kilka technik (np. modele regresji wielorakiej, ekstrapolacje trendu, wywiady z ekspertami itp.) w zależności od dostępnych danych, zasobów, które można przeznaczyć na potrzeby sporządzenia szacunków oraz sektora, którego to dotyczy. Wybór najbardziej odpowiedniej techniki zależy m.in. od charakteru towaru lub usługi, charakterystyki rynku i wiarygodności dostępnych danych. W niektórych przypadkach, np. w transporcie, potrzebne są zaawansowane modele prognostyczne.

Przejrzystość głównych założeń, jak również głównych parametrów, wartości, trendów i współczynników wykorzystywanych do sporządzenia prognozy jest bardzo istotna do oceny prawidłowości szacunków. Założenia dotyczące zmian polityki i ram regulacyjnych, w tym norm i standardów, również należy jasno sformułować. Należy ponadto wyraźnie wskazać elementy niepewności w zakresie przewidywania przyszłego popytu i odpowiednio je uwzględnić w analizie ryzyka (zob. pkt 2.10). Zastosowana metoda prognozowania, źródło danych i hipotezy robocze należy wyraźnie opisać i udokumentować w celu ułatwienia zrozumienia spójności i realizmu prognoz. Do zasadniczych elementów przejrzystości należą nawet informacje o zastosowanych modelach matematycznych, wspierających je narzędziach i ich kwalifikacji.

DOBRE PRAKTYKI

- Wykorzystanie odpowiednich narzędzi modelowania do prognozowania przyszłego popytu;
- w przypadku gdy oficjalne źródła krajowe udostępniają dane/prognozy makroekonomiczne/społeczno-gospodarcze, konsekwentne ich wykorzystywanie we wszystkich projektach/sektorach w danym państwie;
- przeprowadzanie osobnej oceny popytu dla wszystkich odrębnych grup użytkowników/konsumentów mających znaczenie dla projektu;
- uwzględnianie w analizie popytu efektów bieżących lub planowanych działań w zakresie polityki i narzędzi ekonomicznych mogących mieć wpływ na projekt. Zidentyfikowanie, opisanie i ocena wszystkich inwestycji realizowanych równoległe, które mają wpływ na popyt na usługi dostarczane w ramach projektu.

NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

- Metodologia i parametry wykorzystywane do oszacowania popytu bieżącego i przyszłego nie zostały wyraźnie przedstawione ani uzasadnione, lub różnią się od standardów krajowych lub oficjalnych prognoz dla regionu/kraju;
- „Automatyczne” przyjmowanie zbyt optymistycznych założeń dotyczących stopy wzrostu użytkowników przez cały okres odniesienia. W przypadku niepewności, należy założyć, że popyt ustabilizuje się po pierwszych np. 3 do X lat działalności;
- niewystarczająca lub niekompletna analiza rynkowa często prowadzi do przeszacowania przychodów. Pomijana jest często zwłaszcza pełna ocena konkurencji na rynku (projekty dostarczające podobnych produktów lub substytutów) i wymogi jakościowe dla produktów projektu;
- brakuje powiązania pomiędzy analizą popytu a przewidywanym potencjałem projektu (podaż) lub jest ono niejasne. Przewidywany potencjał projektu powinien zawsze odnosić się do roku, w którym popyt jest najwyższy.

2.6.2 Analiza rozwiązań alternatywnych

Przystąpienie do realizacji projektu oznacza jednoczesną decyzję o rezygnacji z realizacji innych wykonalnych rozwiązań alternatywnych. W celu dokonania oceny technicznych, ekonomicznych i środowiskowych aspektów projektu należy zatem dla porównania rozważyć odpowiednią liczbę rozwiązań alternatywnych.

Zaleca się zatem, aby najpierw przeprowadzić **analizę wariantów strategicznych**, którą zazwyczaj wykonuje się na etapie wstępnej oceny wykonalności i która może wymagać przeprowadzenia analizy wielokryterialnej (zob. ramka). Należy przyjąć następujące podejście do wyboru rozwiązań:

- stworzyć listę alternatywnych strategii osiągnięcia zamierzonych celów;
- przeprowadzić analizę opracowanej listy pod względem niektórych kryteriów jakościowych np. analiza wielokryterialna na podstawie zestawu wyników punktowych²², oraz ustalić, która strategia jest najbardziej odpowiednia.

WARIANTY STRATEGICZNE: PRZYKŁADY

- Różne trasy lub czas budowy w projektach transportowych (drogi/linie kolejowe);
- scentralizowane i zdecentralizowane systemy wodociągowe lub oczyszczalnie ścieków;
- nowy główny kanał ściekowy systemu kanalizacji grawitacyjnej i nowa oczyszczalnia a przepompownia i rury ciśnieniowe pompujące ścieki w kierunku istniejącej oczyszczalni, o przepustowości, która wymaga zwiększenia;
- różne lokalizacje centralnego składowiska odpadów w ramach projektu zagospodarowania odpadów w regionie;
- doposażenie starej elektrowni lub wybudowanie nowej;
- różne rozwiązania dotyczące obciążenia szczytowego w zakresie dostaw energii;
- budowa podziemnych zbiorników na gaz a nowy terminal LNG;
- duże struktury szpitalne zamiast mającej szerszy zakres oferty usług ochrony zdrowia świadczonych przez lokalne przychodnie;
- ewentualne wykorzystanie już istniejącej infrastruktury (np. kanały, słupy, sieci kanalizacyjne) lub jej wykonanie wspólnie z innymi sektorami (energetyka, transport) w celu zmniejszenia kosztów projektów zapewniających dostęp do łączy szerokopasmowych²³;
- stosowanie różnych metod składania zamówień (klasyczne zamówienia publiczne lub partnerstwo publiczno-prywatne) i pobierania opłat od użytkowników w przypadku projektów infrastrukturalnych o dużej skali.

Po dokonaniu wyboru wariantu strategicznego, na etapie analizy wykonalności przeprowadza się zwykle **porównanie konkretnych rozwiązań technologicznych**. W pewnych okolicznościach warto jako pierwszy wariant technologiczny rozważyć rozwiązanie „minimum”. Jak wspomniano, zakłada ono ponoszenie pewnych nakładów inwestycyjnych, na przykład na częściową modernizację istniejącej infrastruktury, wykraczających poza bieżące koszty działania i utrzymania. Wariant ten uwzględnia zatem pewną kwotę kosztów niezbędnych udoskonalień w celu uniknięcia sankcji bądź pogorszenia się stanu infrastruktury²⁴. Należy również wziąć pod uwagę synergię w zakresie budowy infrastruktury (np. infrastruktura transportowa/energetyczna i infrastruktura szybkich sieci szerokopasmowych) w celu lepszego wykorzystania funduszy publicznych, zwiększenia oddziaływania społeczno-ekonomicznego i zredukowania oddziaływania na środowisko.

Po zidentyfikowaniu wszystkich możliwych rozwiązań technologicznych, również w kontekście oceny

²² Kryteria stosowane do przypisywania wyniku punktowego i nadane im wagi należy jasno określić, aby uniknąć ryzyka zmanipulowania analizy. Ogólny zarys elementów analizy wielokryterialnej znajduje się w załączniku IX.

²³ Zgodnie z dyrektywą 2014/61/WE w sprawie środków mających na celu zmniejszenie kosztów realizacji szybkich sieci łączności elektronicznej.

²⁴ Na przykład gdy projekty są wynikiem potrzeby dostosowania się do przepisów UE.

oddziaływania na środowisko i strategicznej oceny oddziaływania na środowisko oraz ich wyników (zob. następny akapit), należy poddać je ocenie i dokonać wyboru rozwiązania optymalnego jako przedmiotu oceny finansowej i ekonomicznej. Stosuje się następujące kryteria:

- jeżeli różne rozwiązania alternatywne mają ten sam niepowtarzalny cel (np. w przypadku projektów mających na celu zapewnienie zgodności, które posiadają z góry określone cele polityki i cele ilościowe) i podobne efekty zewnętrzne, wyboru można dokonać w oparciu o **kryterium najniższych kosztów**²⁵ na jednostkę wytworzonego produktu;
- w przypadku gdy produkty lub efekty zewnętrzne, zwłaszcza oddziaływanie na środowisko, różnią się w ramach poszczególnych wariantów (zakładając, że mają one taki sam cel), zaleca się przeprowadzenie **uproszczonej analiza kosztów i korzyści** dla wszystkich głównych wariantów w celu wybrania najlepszego z nich. Uproszczona analiza kosztów i korzyści zwykle oznacza skupienie się na pierwszych wstępnych szacunkach popytu i przybliżonych szacunkach głównych parametrów finansowych i ekonomicznych, w tym kosztów inwestycji i kosztów operacyjnych, głównych korzyściach bezpośrednich i efektach zewnętrznych²⁶. Obliczenia wskaźników efektywności finansowej i ekonomicznej w ramach uproszczonej analizy kosztów i korzyści należy dokonać, jak zwykle, za pomocą metody przyrostowej.

Wnioskodawca projektu musi zawsze przedstawić kryteria brane pod uwagę przy wyborze najlepszego rozwiązania, wraz z podaniem ich ważności oraz zastosowanej metody oceny, jako uzasadnienie wybranego rozwiązania.

DOBRE PRAKTYKI

- Przeprowadzenie analizy wariantów w oparciu o wspólną wartość odniesienia (tj. przyjęcie wspólnego scenariusza kontrfaktycznego i spójna analiza popytu we wszystkich wariantach);
- rozpoczęcie analizy rozwiązań alternatywnych z bardziej strategicznej perspektywy (tj. ogólny typ infrastruktury lub lokalizacji/przebiegu trasy dla projektu) i przeprowadzenia oceny konkretnych wariantów technologicznych dla wybranego typu infrastruktury/miejsca realizacji). Nowym technologiom alternatywnym towarzyszy szczegółowa ocena związanego z nimi ryzyka technologicznego, finansowego i zarządczego, ryzyka klimatycznego i oddziaływań na środowisko;
- w przypadku dokonywania porównania w oparciu o koszty, wszystkie założenia dotyczące jednostkowych kosztów inwestycji, eksploatacji i utrzymania oraz odtworzenia należy wskazać i opisać odrębnie dla każdego wariantu, aby ułatwić przeprowadzenia ich oceny. Koszty jednostkowe dóbr konsumpcyjnych (np. praca, energia itp.) są takie same dla wszystkich wariantów;
- porównanie rozwiązań przeprowadza się w oparciu o ten sam okres odniesienia.

NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

- Szczegółowo omawiane i analizowane są różne warianty projektów, ale nie ocenia się ich w porównaniu do scenariusza kontrfaktycznego, który stanowi podstawę podejścia przyrostowego;
- identyfikacja możliwych rozwiązań alternatywnych w raczej „sztuczny” sposób, np. nie są to prawdziwe rozwiązania, ale warianty stworzone w celu wykazania, że są one gorsze od preferowanego (z góry założonego)

²⁵ Zgodnie z podejściem zakładającym ocenę kosztu cyklu życia obejmuje to (zdyskontowaną) sumę wszystkich istotnych kosztów występujących w cyklu życia projektu: koszty inwestycji, koszty eksploatacji i utrzymania, koszty odtworzenia oraz, w stosownych przypadkach, koszty likwidacji szkód.

²⁶ Przybliżone szacunki kosztów rozumie się jako szacunki powstałe w oparciu o ceny jednostkowe uzyskane z badań rynku o ograniczonym zasięgu (regionalnych) (tj. ceny różnych dostawców) lub z podobnych projektów w tym samym kontekście regionalnym. Należy jednak upewnić się, że szacunkowe koszty obejmują wszystkie elementy, czyli że nie brakuje żadnego istotnego elementu kosztów (np. kosztu odtworzenia aktywów). Można pominąć ogólne koszty planowania i nadzoru, jak również nieprzewidziane wydatki, ale wówczas należy to założenie zastosować do wszystkich wariantów. Jeżeli koszty ogólne zostały uwzględnione, należy je obliczać w podobny sposób, tj. jako procent kosztów inwestycji netto, które powinny być takie same dla wszystkich wariantów. Kolejne uproszczenie to zastosowanie kosztów finansowych (w oparciu o ceny rynkowe) zamiast kosztów ekonomicznych (w oparciu o ceny ukryte). W uproszczonej analizie ekonomicznej nie jest konieczne zastosowanie konwersji, chyba że może ona zmienić kolejność rozwiązań alternatywnych pod względem ich ekonomicznej wartości bieżącej netto (tj. gdy dwa rozwiązania różnią się znacznie w stosunku do kosztów inwestycji oraz eksploatacji i utrzymania, a zwłaszcza pod względem pracochłonności budowy i operacji, a ich ENPV przed konwersją przyjmuje bardzo podobne wartości).

rozwiązania;

– brak „myślenia strategicznego”: rozpatrywanie wariantów projektów wyłącznie pod względem alternatywnego przebiegu trasy (w przypadku projektów transportowych) lub alternatywnych technologii wcześniej wybranego rozwiązania, ale nie pod względem alternatywnych środków osiągnięcia założonych celów;

– zastosowanie zbyt dużej liczby kryteriów lub nieistotnych kryteria, lub niewłaściwe przyznawanie punktów, w analizie wielokryterialnej mającej na celu stworzenie „krótkiej listy” wariantów projektu.

2.6.3 Kwestie dotyczące środowiska i zmiany klimatu

Niektóre wymogi dotyczące zrównoważania środowiskowego projektu należy wypełnić równoległe do wymogów technicznych i uwzględnić je przy wyborze najlepszego wariantu projektu.

Wnioskodawca projektu musi w szczególności wykazać w jakim zakresie projekt: a) przyczynia się do osiągnięcia celów w zakresie efektywnego gospodarowania zasobami i zmiany klimatu na 2020 r.; b) jest zgodny z dyrektywą w sprawie zapobiegania i zaradzania szkodom wyrządzonym środowisku naturalnemu (2004/35/WE); c) przestrzega zasady „zanieczyszczający płaci”, zasady zapobiegania oraz zasady naprawiania szkody w środowisku w pierwszym rzędzie u źródła; d) jest zgodny z ochroną obszarów Natura 2000 i ochroną gatunków objętych dyrektywą siedliskową (92/43/EWG) i dyrektywą ptasią (2009/147/WE); e) jest realizowany w wyniku planu lub programu objętego strategiczną oceną oddziaływania na środowisko (2001/42/WE); f) jest zgodny w dyrektywą Rady 2014/52/UE w sprawie oceny oddziaływania na środowisko²⁷, *jak również innymi przepisami zawierającymi wymóg przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko. Inwestycje środowiskowe takie jak wodociągi, oczyszczalnie ścieków i gospodarka odpadami stałymi muszą ponadto być zgodne z innymi dyrektywami sektorowymi wymienionymi w rozdziale 4.*

W stosownych przypadkach należy przeprowadzić OOS w celu identyfikacji, opisanie i oceny bezpośredniego i pośredniego wpływu projektu na człowieka i środowisko. **Podczas gdy OOS jest formalnie odrębną i samodzielną procedurą, jej wyniki należy włączyć do analizy kosztów i korzyści i wziąć pod uwagę podczas wyboru ostatecznego wariantu projektu.** Koszty integracyjnych środków w zakresie ochrony środowiska wynikających z procedury OOS (w tym środków ochrony bioróżnorodności) traktuje się jako wkład w ocenę efektywności finansowej i ekonomicznej projektu. Z drugiej strony, korzyści wynikające z takich środków ocenia się, w miarę możliwości, podczas oceny oddziaływań nierynkowych projektu (zob. pkt 2.9.8).

Wpływ projektu na klimat, w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, określa się jako **łagodzenie zmiany klimatu** i należy go uwzględnić w OOS. Podczas oceny wpływu projektu na klimat należy wziąć pod uwagę następujące źródła emisji:

- bezpośrednia emisja gazów cieplarnianych na skutek budowy, działania lub ewentualnej likwidacji proponowanego projektu, w tym w wyniku użytkowania gruntów, zmiany sposobu użytkowania gruntów i leśnictwa;
- pośrednia emisja gazów cieplarnianych na skutek zwiększonego zapotrzebowania na energię;
- pośrednia emisja gazów cieplarnianych w wyniku dodatkowej działalności lub infrastruktury pomocniczej, która jest bezpośrednio powiązana z realizacją proponowanego projektu (np. transport, gospodarowanie odpadami).

Z drugiej strony, wpływ zmiany klimatu na projekt, określane jako **przystosowanie się do zmiany klimatu** lub **odporność na zmianę klimatu**, również należy uwzględnić podczas opracowywania projektu, jeśli jest to konieczne.²⁸ Przystosowanie się to zmiany klimatu to proces mający na celu

²⁷ Zgodnie z postanowieniami tej dyrektywy, państwa członkowskie wprowadzają w życie przepisy ustawowe, wykonawcze i administracyjne niezbędne do wykonania niniejszej dyrektywy najpóźniej do dnia 16 maja 2017 r. (na mocy art. 2 ust. 1 dyrektywy) a „przedsięwzięcia, w odniesieniu do których procedurę ustalenia, o której mowa w art. 4 ust. 2 dyrektywy 2011/92/UE, rozpoczęto przed dniem 16 maja 2017 r., podlegają wymogom określonym w art. 4 dyrektywy 2011/92/UE przed jej zmianą niniejszą dyrektywą” (na mocy art. 3 ust. 1 nowej dyrektywy).

²⁸ Zob. Unia Europejska, 2013 r., *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment*.

zmniejszenie wrażliwości systemów przyrodniczych i stworzonych przez człowieka na obecne lub oczekiwane skutki zmiany klimatu. Główne zagrożenia dla elementów infrastruktury to ich uszkodzenie lub zniszczenie na skutek ekstremalnych zjawisk pogodowych, które zmiana klimatu może nasilić; zatopienie i zalewanie obszarów przybrzeżnych w wyniku podniesienia się poziomu morza; zmiany w zakresie dostępności wody oraz wpływ wyższych temperatur na koszty eksploatacji, w tym skutki w klimacie umiarkowanym lub w obszarach wiecznej zmarzliny²⁹. Należy dokonać przeglądu następujących zjawisk:

- fale upałów (w tym ich wpływ na zdrowie ludzi, szkody dla upraw, pożary lasów itp.);
- susze (w tym zmniejszenie dostępności i jakości wody oraz zwiększone zapotrzebowanie na wodę);
- ekstremalne opady, powodzie rzeczne i powodzie gwałtowne;
- burze i silne wiatry (w tym uszkodzenie infrastruktury, budynków, upraw i lasów);
- osuwiska;
- podnoszący się poziom mórz, fale sztormowe, erozja obszarów przybrzeżnych i intruzja solna;
- fale chłódów;
- szkody w wyniku wielokrotnego zamarzania i odmarzania.

W celu zwiększenia odporności inwestycji infrastrukturalnych na zmianę klimatu Komisja zachęca wnioskodawców projektu do oceny narażenia projektu na ryzyko i jego wrażliwość na skutki zmiany klimatu. W „Wytycznych dla kierowników projektu: uodpornienie wrażliwych inwestycji na zmianę klimatu”³⁰ przedstawiono metody systematycznej oceny trwałości i wykonalności projektów z dziedziny infrastruktury w warunkach zmieniającego się klimatu. Wytyczne te nie mają zastąpić OOŚ ani AKK, ale stanowią uzupełnienie istniejących narzędzi oceny projektu i procedur rozwoju.

Koszty i korzyści wynikające z uwzględnienia w projekcie działań w zakresie łagodzenia zmiany klimatu i przystosowania się do zmiany klimatu są wykorzystywane do oceny wyników finansowych i ekonomicznych projektu.

DOBRE PRAKTYKI

- Włączenie kwestii dotyczących środowiska i zmiany klimatu, w tym oceny oddziaływania na obszary Natura 2000, do procesu projektowania i przygotowania projektu na wczesnym etapie tj. podczas przeglądu i określania zakresu. Działania w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu lub łagodzenia zmiany klimatu są uwzględnione w procedurze OOŚ wraz z innymi oddziaływaniami na środowisko;
- uwzględnienie kosztów działań podjętych w celu skorygowania negatywnego oddziaływania na środowisko w koszcie inwestycji rozważanej w ramach analizy kosztów i korzyści;
- prowadzenie na wczesnym etapie dialogu pomiędzy deweloperem a władzami/ekspertami w dziedzinie środowiska w celu sprawnej realizacji procedur i podejmowania lepszych i szybszych decyzji, co z kolei może pozwolić ograniczyć koszty i uniknąć opóźnień.

NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

- Brak spójności pomiędzy wariantami analizowanymi w AKK i wariantami analizowanymi w ramach OOŚ. W szczególności wariant wybrany w ramach AKK musi być poddany pełnej analizie w ramach OOŚ;
- koszty projektu nie obejmują działań związanych z łagodzeniem zmiany klimatu, przystosowaniem się do zmiany klimatu i innymi oddziaływaniami na środowisko;

²⁹ Dokument roboczy służb Komisji, *Adapting infrastructure to climate change*. Dołączony do komunikatu Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Bruksela, 2013 r., s. 5.

³⁰ Dostępne na stronie internetowej: http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf

– niewystarczające uwzględnienie korzyści płynących z łagodzenia zmiany klimatu.

2.6.4 Projekt techniczny, szacunkowe koszty i harmonogram realizacji

Podsumowanie proponowanego rozwiązania projektowego przedstawia się pod następującymi nagłówkami:

- **Lokalizacja:** opis lokalizacji projektu wraz z jego graficzną ilustracją (mapa). Dostępność terenu ma kluczowe znaczenie: należy przedstawić dowody na to, że beneficjent jest właścicielem terenu (lub ma do niego dostęp) i ma pełne prawo do korzystania z niego, lub że teren trzeba zakupić (lub wdzierżawić) poprzez nabycie. W tym drugim przypadku należy opisać warunki nabycia. Należy również wskazać procedurę administracyjną i posiadanie odpowiednich pozwoleń na prowadzenie prac.
- **Projekt techniczny:** opis głównych elementów prac, przyjętej technologii, standardów i specyfikacji projektowych. Należy przedstawić główne wskaźniki produktu, zdefiniowane jako główne wytworzone wartości fizyczne (np. kilometry rurociągu, liczba estakad, liczba zasadzonych drzew itp.).
- **Plan produkcji:** opis zdolności przepustowej infrastruktury i oczekiwany poziom jej wykorzystania. Te elementy opisują świadczenie usługi od strony podaźowej. Zakres i wielkość projektu należy uzasadnić w kontekście prognozowanego popytu.
- **Szacunki kosztów:** szacunki potrzeb finansowych związanych z realizacją projektu i operacjami w ramach projektu są włączane do analizy kosztów i korzyści jako główny wkład w analizę finansową (zob. pkt 2.8). Należy przedstawić dowody wskazujące na to, czy szacunki kosztów są szacunkami inwestora, cenami przetargowymi czy też ostatecznymi kosztami projektu.
- **Czas realizacji:** należy przedstawić realistyczny terminarz realizacji projektu wraz z harmonogramem realizacji wraz z np. diagramem Gantta (lub równorzędnym) przedstawiającym planowane prace. Potrzebny jest odpowiedni stopień szczegółowości, aby umożliwić ocenę proponowanego harmonogramu.

DOBRE PRAKTYKI

– Włączenie krótkiego podsumowania z badania wykonalności do sprawozdania z analizy kosztów i korzyści w celu uzasadnienia wybranego rozwiązania. Odpowiednie wykorzystanie danych wejściowych z badań technicznych w AKK. Jeżeli studium wykonalności zawiera część poświęconą AKK, zapewnienie spójności z głównym sprawozdaniem z AKK lub wyjaśnienie najważniejszych różnic;

– opis techniczny inwestycji i elementów kosztów eksploatacji jest wystarczająco szczegółowy, aby umożliwić analizę porównawczą kosztów.

2.7 Analiza finansowa

2.7.1 Wprowadzenie

Jak określono w art. 101 (Informacje niezbędne do zatwierdzenia dużego projektu) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, analizę finansową należy uwzględnić w AKK w celu obliczenia wskaźników wyników finansowych projektu. Analiza finansowa jest przeprowadzana w celu:

- oceny skonsolidowanej rentowności projektu;
- oceny rentowności projektu dla projektodawcy i niektórych głównych interesariuszy;
- weryfikacji trwałości finansowej projektu, która stanowi główny warunek wykonalności dla projektów każdego rodzaju;
- wskazania przepływów pieniężnych, które są pomocne w obliczeniu kosztów i korzyści społeczno-ekonomicznych (zob. pkt 2.9).

Poniżej przedstawiono szczegóły dotyczące wpływów i wydatków pieniężnych rozpatrywanych w analizie. W niniejszym przewodniku nie są omawiane metody zmniejszania wydatków kwalifikowalnych w ramach operacji i obliczania wsparcia Unii (biorąc pod uwagę potencjał generowania dochodu). Informacje na ten temat zawiera art. 61 (Operacje generujące dochód po ukończeniu) rozporządzenie (UE) 1303/2013 i art. 15 (Metoda obliczania zdyskontowanego dochodu) rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) nr 480/2014.

2.7.2 Metodologia

Metodą analizy finansowej stosowaną w tym przewodniku jest metoda zdyskontowanych przepływów pieniężnych (ZPP), zgodnie z sekcją III (Metoda obliczania zdyskontowanego dochodu operacji generujących dochód) rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) nr 480/2014. Należy przyjąć następujące zasady:

- pod uwagę w analizie brane są jedynie **wpływy i wydatki pieniężne, tj.** amortyzacja, rezerwy, rezerwy na pokrycie nieprzewidzianych zmian cen i zmian technicznych i inne pozycje księgowe, które nie odpowiadają rzeczywistym przepływom, są pomijane;
- analizę finansową należy, zgodnie z ogólną zasadą, przeprowadzać z punktu widzenia właściciela infrastruktury. Jeżeli w przypadku świadczenia usługi w interesie ogólnym właściciel i operator to różne podmioty, należy przeprowadzić **skonsolidowaną analizę finansową**, z wyłączeniem przepływów pieniężnych pomiędzy właścicielem i operatorem, w celu oceny rzeczywistej rentowności inwestycji, niezależnie od płatności wewnętrznych. Analiza taka jest możliwa w szczególności wówczas, gdy jest tylko jeden operator świadczący usługę w imieniu właściciela, zwykle na podstawie umowy koncesji³¹;
- należy przyjąć odpowiednią **finansową stopę dyskontową (FDR)** w celu obliczenia wartości bieżącej przyszłych przepływów pieniężnych. Finansowa stopa dyskontowa odzwierciedla alternatywny koszt kapitału. Praktyczne sposoby szacowania stopy referencyjnej dla dyskontowania zostały omówione w załączniku I, a w ramce poniżej przedstawiono sugerowany parametr referencyjny Komisji Europejskiej dla okresu programowania 2014–2020;
- prognozy dotyczące przepływów pieniężnych w projekcie powinny obejmować okres odpowiedni do cyklu życia projektu i prawdopodobne skutki projektu w długim okresie. Liczba lat, dla których przedstawione są prognozy, powinna odpowiadać **horyzontowi czasowemu (lub okresowi odniesienia)** projektu. Wybór horyzontu czasowego ma wpływ na wyniki oceny. W praktyce pomocne jest odwoływanie się do standardowej wartości odniesienia, różnej w zależności od sektora i bazującej na uznanej praktyce międzynarodowej. Proponowane przez Komisję okresy odniesienia zostały przedstawione w tabeli 2.1. Wartości te obejmują okres realizacji. W przypadku wyjątkowo długiego czasu budowy można przyjąć wyższe wartości;
- analizę finansową należy zwykle przeprowadzać z zastosowaniem **cen stałych (realnych)**, tj. cen ustalonych na poziomie z roku bazowego. Wykorzystanie cen bieżących (nominalnych) [tj. cen skorygowanych o wskaźnik cen konsumpcyjnych] pociągałoby za sobą konieczność wykonania prognozy wskaźnika cen konsumpcyjnych, co nie zawsze jest konieczne. Jeżeli dla określonych głównych pozycji przewidywana jest różna stopa zmian cen relatywnych, należy wziąć te różnice pod uwagę w odpowiednich prognozach przepływów pieniężnych;
- gdy analiza jest przeprowadzana w oparciu o ceny stałe, finansowa stopa dyskontowa będzie wyrażona w ujęciu realnym. Gdy analiza jest przeprowadzana w oparciu o ceny bieżące, zastosowana będzie nominalna finansowa stopa dyskontowa³²;

³¹ Z drugiej strony, gdy operatorów jest wielu, konsolidacja analizy może okazać się niewykonalna. W takim przypadku należy w analizie przyjąć perspektywę wnioskodawcy projektu, czyli właściciela lub operatora, w zależności od rodzaju inwestycji (zob. na przykład pkt 3.7.3 w rozdziale „Transport”).

³² Wzór na obliczenie nominalnej stopy dyskontowej to: $(1+n)=(1+r)*(1+i)$, gdzie: n – stopa nominalna, r – stopa realna, i – stopa inflacji.

- analizę należy przeprowadzić **bez podatku VAT**, zarówno od zakupów (koszt) jak i od sprzedaży (przychody), jeżeli wnioskodawca projektu ma możliwość jego odzyskania. W przeciwnym razie, jeżeli nie ma możliwości odzyskania podatku VAT, należy go uwzględnić³³;
- podatki bezpośrednie (z tytułu kapitału, dochodów lub inne) są analizowane wyłącznie na potrzeby weryfikacji trwałości finansowej a nie do obliczenia rentowności finansowej, którą oblicza się przed dokonaniem potrąceń podatkowych. Uzasadnieniem takiego postępowania jest chęć uniknięcia stosowania skomplikowanych zasad dotyczących podatku od zysków kapitałowych i ich zmienności w czasie i w zależności od kraju.

FINANSOWA STOPA DYSKONTOWA: WARTOŚĆ ODNIESIENIA USTALONA PRZEZ KOMISJĘ EUROPEJSKĄ

Zgodnie z art. 19 (Dyskontowanie przepływów pieniężnych) rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) nr 480/2014, na okres programowania 2014–2020, Komisja Europejska zaleca stosowanie 4% finansowej stopy dyskontowej wyrażonej w wartościach rzeczywistych jako poziomu odniesienia dla alternatywnego kosztu kapitału w długim okresie. Wartości inne niż 4% mogą być jednak uzasadnione międzynarodowymi tendencjami makroekonomicznymi i koniunkturą, specjalnymi warunkami makroekonomicznymi danego państwa członkowskiego i charakterem inwestora lub danego sektora. Aby zapewnić spójność stóp dyskontowych stosowanych w podobnych projektach w tym samym państwie, Komisja zachęca państwa członkowskie do przedstawienia wartości odniesienia dla finansowej stopy dyskontowej w ich własnych wytycznych, a następnie do konsekwentnego jej stosowania w ramach oceny projektu na szczeblu krajowym.

Tabela 2.1 Okresy odniesienia Komisji Europejskiej dla poszczególnych sektorów

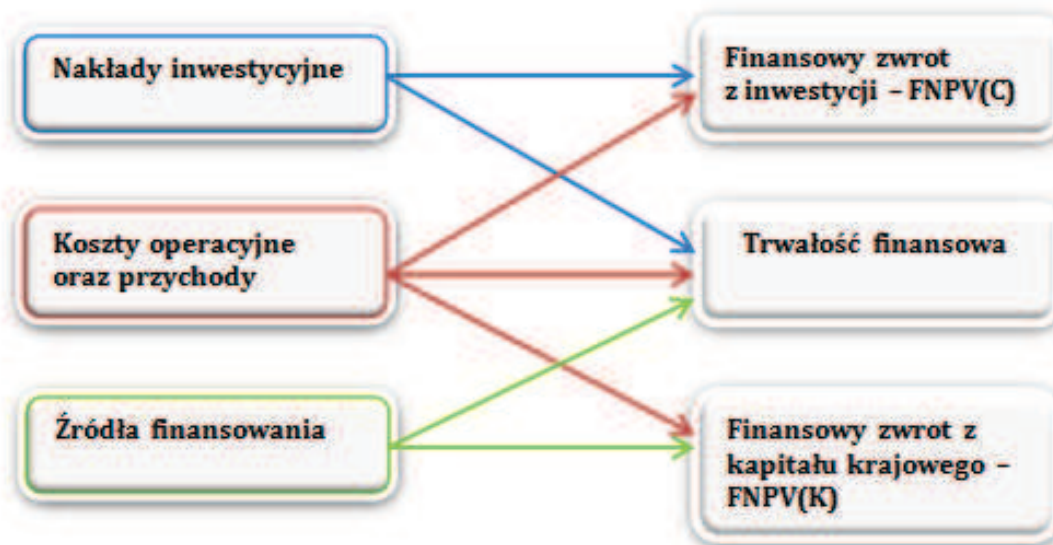
Sektor	Okres odniesienia (w latach)
Koleje	30
Gospodarka wodno-ściekowa	30
Drogi	25-30
Gospodarowanie odpadami	25-30
Porty morskie i lotnicze	25
Transport miejski	25-30
Energetyka	15-25
Badania i innowacyjność	15-25
Sieci szerokopasmowe	15-20
Infrastruktura biznesowa	10-15
Pozostałe	10-15

Źródło: Załącznik I do Rozporządzenia delegowanego KE nr 480/2014.

Analizę finansową przeprowadza się korzystając z szeregu tabel rachunkowych, jak przedstawiono na rys. 2.2. i w tabeli 2.2 oraz, bardziej szczegółowo, w kolejnych punktach.

³³ Podatek VAT, nawet jeżeli istnieje możliwość jego odzyskania, stanowi część nakładów inwestycyjnych ogółem, którą należy zapłacić i sfinansować. Warto podkreślić, że sposób rozliczania VAT może generować koszt finansowania. Ma to miejsce, gdy istnieje potrzeba uzyskania dostępu do rynku kredytowego w celu przewidywania płatności VAT z tytułu kosztów budowy podczas realizacji. Zapłacone odsetki stanowią koszt rzeczywisty ponoszony przez wnioskodawcę projektu.

Rys. 2.2 Struktura analizy finansowej



Źródło: Przewodnik KE po analizie kosztów i korzyści, 2008 r.

Tabela 2.2 Rzut oka na analizę finansową

	FNPV(C)	Analiza trwałości	FNPV(K)
Nakłady inwestycyjne			
Rozruch i koszty techniczne	-	-	
Grunty	-	-	
Budynki	-	-	
Wyposażenie	-	-	
Maszyny i urządzenia	-	-	
Koszty odtworzeniowe	-	-	_*
Wartość rezydualna	+		+
Koszty operacyjne			
Koszty personelu	-	-	-
Energia	-	-	-
Koszty ogólne	-	-	-
Usługi pośrednie	-	-	-
Materiały	-	-	-
Pozostałe wydatki			
Splata pożyczek		-	-
Odsetki		-	-
Podatki		-	
Wpływy			
Przychody	+	+	+
Dotacje operacyjne		+	
Źródła finansowania			
Wsparcie UE		+	
Wkład publiczny		+	_**
Środki własne		+	-
Pożyczka		+	

* Wyłącznie w sytuacji, gdy są w całości finansowane z przychodów projektu. W przeciwnym wypadku, jeżeli koszty te muszą być finansowe z innych źródeł (środków własnych lub pożyczki), źródła te należy wykazać po stronie wydatków w momencie, gdy są wydatkowane.

** Bez uwzględniania dotacji operacyjnych. Takie podejście ma na celu uniknięcie podwójnego liczenia tych przepływów.

Źródło: Przewodnik KE po analizie kosztów i korzyści, 2008 r.

2.7.3 Koszt inwestycji, koszty odtworzenia i wartość rezydualna

Pierwszym etapem analizy finansowej jest analiza kwoty całkowitych kosztów inwestycji i ich podziału na poszczególne lata. Koszty inwestycji są klasyfikowane według następujących pozycji:

- **Inwestycja początkowa:** obejmuje ona koszty inwestycji wszystkich aktywów trwałych (np. grunty, budynki, maszyny i urządzenia, sprzęt itp.) i aktywów obrotowych (np. koszty rozruchu i koszty techniczne, takie jak projektowanie/planowanie, zarządzanie projektem i pomoc techniczna, nadzór budowlany, promocja itp.). W stosownych przypadkach należy również uwzględnić zmiany w kapitale obrotowym netto. Informacje muszą pochodzić ze studium wykonalności technicznej³⁴ a dane do rozpatrzenia w analizie stanowią przyrosty wypłat pieniężnych zanotowanych w pojedynczych okresach rozrachunkowych (zwykle latach) w celu nabycia różnych rodzajów aktywów (zob. ramka). Koszty powinny być rozłożone na poszczególne lata zgodnie z przewidywaną realizacją fizyczną projektu i harmonogramem realizacji (zob. pkt 2.7.4)³⁵. W stosownych przypadkach inwestycja początkowa obejmuje również koszty środowiskowe lub koszty łagodzenia zmiany klimatu podczas budowy, zgodnie z definicją w OOŚ lub innych procedurach oceny.
- **Koszty odtworzenia:** obejmują koszty występujące w okresie odniesienia w związku z odtworzeniem maszyn i urządzeń o krótkim okresie użytkowania np. zakład, filtry i narzędzia, pojazdy, meble, sprzęt biurowy i informatyczny itp.³⁶.

Lepiej jest unikać obliczania przepływów pieniężnych z tytułu dużych inwestycji odtworzeniowych pod koniec okresu odniesienia. Jeżeli wystąpi potrzeba odtworzenia określonego aktywa projektu na krótko przed końcem okresu odniesienia, należy rozważyć następujące opcje:

- skrócenie okresu odniesienia, aby jego koniec wypadł w momencie zakończenia projektowanego okresu użytkowania dużego środka trwałego, który należy odtworzyć;
- odroczenie odtworzenia do końca okresu odniesienia i założenie wzrostu rocznych kosztów utrzymania i czynności obsługowych dotyczących tego konkretnego środka trwałego do końca okresu odniesienia.

KOSZTY INWESTYCJI KAPITAŁOWEJ W SCENARIUSZU KONTRFAKTYCZNYM, KTÓRYCH UDAŁO SIĘ UNIKNĄĆ

Zgodnie z podejściem przyrostowym koszty inwestycji należy ujmować bez potencjalnych kosztów inwestycji w scenariuszu kontrfaktycznym, których udało się uniknąć. Te ostatnie koszty opierają się na założeniu, że bez inwestycji projekt jest niewykonalny, a zatem w każdym przypadku konieczna jest realizacja innych interwencji, aby zagwarantować przynajmniej minimalny poziom świadczenia usługi. Jest to założenie przyjęcia wariantu „minimum” jako scenariusza referencyjnego (zob. pkt 2.2). Przykładowo, w sektorze elektrycznym z powodu zwiększonego obciążenia, przy braku nowej linii, może być potrzebna nowa podstacja. Koszt ten należy uwzględnić w scenariuszu kontrfaktycznym.

Wartość rezydualną nakładów na środki trwałe należy ująć na koncie kosztów inwestycji na koniec roku. Wartość rezydualna odzwierciedla pozostały potencjał środków trwałych, których okres ekonomicznej użyteczności jeszcze się całkowicie nie zakończył.³⁷ Wartość ta wyniesie zero lub będzie nieistotna, jeśli wybrano horyzont czasowy równy okresowi ekonomicznej użyteczności danego

³⁴ Jeżeli zostały już opracowane bardziej zaawansowane projekty techniczne, dane dotyczące kosztów inwestycji mogą pochodzić z tych dokumentów.

³⁵ Należy zauważyć, że podział kosztów proponowany we wniosku o dofinansowanie UE może różnić się od tego przedstawionego w studium wykonalności. Wnioskodawcy projektu powinni zatem przedstawić dodatkowo koszty projektu w formacie wymaganym przez wniosek o dofinansowanie, biorąc pod uwagę kwalifikowalność poniesionych wydatków.

³⁶ Należy pamiętać o tym, że koszty odtworzenia ujmuje się wraz z kosztami eksploatacji w celu obliczenia proporcjonalnego zastosowania zdyskontowanego dochodu, zgodnie z sekcją E.1.2 załącznika II do rozporządzenia wykonawczego dotyczącego formularza wniosku i z metodologią AKK.

³⁷ W stosownych przypadkach potencjał ten powinien również uwzględniać wartość zwiększonej odporności na zmianę klimatu, na przykład w przypadku modernizacji portu i terenów przemysłowych na obszarze przybrzeżnym, który może być narażony na ryzyko związane z podniesieniem się poziomu morza w długim okresie czasu.

środka trwałego.

Na mocy art. 18 (Wartość rezydualna inwestycji) rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) nr 480/2014, w przypadku projektów, których ekonomiczny czas użytkowania przekracza okres odniesienia, ich wartość rezydualna jest określana przez „obliczenie wartości zaktualizowanej netto przepływów pieniężnych w pozostałych latach trwania operacji”.³⁸ *Inne metody obliczania wartości rezydualnej mogą być stosowane w należycie uzasadnionych okolicznościach. Przykładowo, w przypadku projektów niegenerujących dochodu³⁹ obliczenie wartości wszystkich aktywów i zobowiązań przy wykorzystaniu pewnej standardowej rachunkowej metody amortyzacji⁴⁰ lub ujęcie rynkowej wartości rezydualnej środka trwałego, jak gdyby miał zostać sprzedany na końcu rozważanego horyzontu czasowego. Tę metodę amortyzacji należy stosować w specjalnych przypadkach projektów o bardzo długim przewidywanym okresie użytkowania (zwykle w sektorze transportowym), których wartość rezydualna będzie tak wysoka, że spowoduje to zakłócenie analizy w przypadku jej obliczania przy zastosowaniu metody wartości bieżącej netto.*

Wartość rezydualną można wyodrębnić w ramach wpływów pieniężnych projektu lub w ramach kosztów inwestycji, ale ze znakiem ujemnym (zob. na przykład tabela 2.3).

Tabela 2.3 Całkowite koszty inwestycji (w tys. EUR)

	Suma	Lata						
		1	2	3	4-9	10	11-29	30
Rozruch i koszty techniczne		6 980		1 816				
Grunty		1 485	757					
Budynki			37 342	17 801				
Wyposażenie			11 355	23 273				
Maszyny i urządzenia			25,722					
Inwestycja początkowa	126,531	8 465	75 176	42 890				
Koszty odtworzeniowe						11 890	9 760	
Wartość rezydualna								-4 265
Całkowite nakłady inwestycyjne	152,655	8 465	75 176	42 890		11 890	9 760	-4 265

Ta pozycja uwzględni również koszty m.in. opracowania studiów wykonalności, poniesione przed rozpoczęciem okresu odniesienia, jednakże niekwalifikowalne do dofinansowania ze środków UE.

W tym przykładzie, wydatki na poziomie 11,9 oraz 9,8 miliona EUR są przewidywane odpowiednio w 10. i 20. roku okresu odniesienia, a ich poniesienie ma na celu odtworzenie wyposażenia krótkotrwałego oraz maszyn i urządzeń.

Wartość rezydualna jest przedstawiona ze znakiem przeciwnym, ponieważ stanowi wpływ inwestycji.

2.7.4 Koszty i przychody operacyjne

Drugim etapem analizy finansowej jest obliczenie całkowitych kosztów i przychodów operacyjnych (o ile takie występują).

Koszty operacyjne⁴¹ obejmują wszystkie koszty eksploatacji i utrzymania (EiU) nowej lub zmodernizowanej usługi. Prognozy kosztów mogą opierać się na historycznych kosztach jednostkowych, gdy wzorce wydatków na eksploatację i utrzymanie gwarantowały zachowanie odpowiednich standardów jakości.⁴² Chociaż elementy kosztów różnią się w zależności od projektu, typowe koszty eksploatacji i utrzymania obejmują: koszty pracy dla pracodawcy, materiały potrzebne do utrzymania i naprawy środków trwałych, zużycie surowców, paliwa, energii i innych materiałów eksploatacyjnych związanych z procesami, usługi nabywane od stron trzecich, wynajem budynków lub

³⁸ W tym zakresie proponuje się założenie, że przychody i koszty są stałe po upływie horyzontu czasowego, chyba że analiza popytu jest przeprowadzana w dłuższym okresie i daje inne wyniki.

³⁹ Są one definiowane jako projekty, które (i) nie generują żadnych przychodów; (ii) generują przychody, które są stale niższe niż koszty operacyjne w całym okresie odniesienia, lub (iii) generują przychody, które mogą przekraczać koszty operacyjne w ostatnich latach okresu odniesienia, ale których zdyskontowane dochody są wartościami ujemnymi w okresie odniesienia.

⁴⁰ W tym przypadku koszty odtworzenia aktywów obliczone w okresie odniesienia muszą być uwzględnione w obliczeniach, nawet jeśli uznaje się je za koszty eksploatacji i utrzymania na potrzeby obliczenia zdyskontowanego dochodu w celu określenia kwoty wsparcia Unii.

⁴¹ Zob. art. 17 (Określenie kosztów) rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) nr 480/2014.

⁴² W przypadku znaczącego niewykorzystania środków, które prowadzi do istotnej degradacji infrastruktury, prognozy kosztów powinny zostać ustalone na poziomie odpowiadającym odpowiednim wzorcom wydatkowania.

hangarów, dzierżawę maszyn, koszty ogólnego zarządzania i administracji, koszt ubezpieczeń, kontrolę jakości, koszty utylizacji odpadów i opłaty z tytułu emisji (w tym podatki środowiskowe, jeśli dotyczy).

Koszty te zazwyczaj dzieli się na koszty stałe (dotyczące określonego potencjału, które nie zmieniają się wraz ze zmianą liczby dostarczanych towarów/usług) i koszty zmienne (zależne od liczby towarów/usług).

Koszty finansowania (tj. płatności odsetkowe) zachowują się inaczej i nie należy ich ujmować w kosztach eksploatacji i utrzymania.

ZMIANA CEN RELATYWNYCH

Zmiana cen relatywnych to całkowita nominalna stopa wzrostu (spadku) bez współczynnika inflacji (deflacji), zgodnie z definicją wskaźnika cen konsumpcyjnych.

Gdy spodziewane są znaczne zmiany cen niektórych pozycji nakładów i produktów, powyżej lub poniżej średniej stopy inflacji, należy uwzględnić tę różnicę w odpowiednich prognozach przepływów pieniężnych.

Z uwagi na wysoki poziom niepewności co do zmian cen w długim okresie, zastosowanie zmian cen relatywnych powinno wynikać z właściwej analizy, a w analizie kosztów i korzyści należy przedstawić odpowiednie dowody potwierdzające zasadność takiego działania. Przykładowo, należy unikać stosowania stóp wzrostu do wszystkich kosztów eksploatacji i utrzymania, w takiej samej wysokości. W szczególności wysoki realny wzrost kosztów jednostkowych zarówno energii (np. paliw i energii elektrycznej), jak i pracy, nie jest prawdopodobny, gdyż łącznie odpowiadają one za znaczną część średniego poziomu inflacji. Jeśli chodzi o koszty pracy, każdy zakładany wzrost realnych płac i wynagrodzeń może być częściowo zrównoważony wzrostem wydajności pracy w określonym horyzoncie czasowym.

Dochody projektu definiuje się jako „wpływy środków pieniężnych z bezpośrednich wpłat dokonywanych przez użytkowników za towary lub usługi zapewniane przez daną operację, jak np. opłaty ponoszone bezpośrednio przez użytkowników za użytkowanie infrastruktury, sprzedaż lub dzierżawę gruntu lub budynków lub opłaty za usługi” (art. 61 (Operacje generujące dochód po ukończeniu) rozporządzenia (UE) 1303/2013).

Dochody są określane na podstawie ilościowych prognoz dostarczanych towarów/usług oraz ich cen. Dochody przyrostowe mogą być wynikiem zwiększenia sprzedaży, wzrostu poziomu cen lub obu tych zjawisk.

Transfery lub dotacje (np. transfery z budżetów krajowych lub regionalnych, bądź z krajowych systemów ubezpieczeń zdrowotnych), jak również inne dochody finansowe (np. odsetki z tytułu lokat bankowych), nie są ujmowane w przychodach operacyjnych na potrzeby obliczenia rentowności finansowej, gdyż nie są one bezpośrednio powiązane z operacjami projektu⁴³. Oblicza się je na potrzeby weryfikacji trwałości finansowej.

Jednak w przypadku gdy państwo lub inny organ publiczny wnosi wkład w zamian za towar lub usługę dostarczane mu bezpośrednio przez projekt (tj. państwo jest użytkownikiem), uznaje się go za przychód projektu i uwzględnia w analizie rentowności finansowej. Innymi słowy, nie ma znaczenia w jaki sposób państwo lub organ publiczny płaci za towary lub usługi (tj. w formie opłat taryfowych, myta wirtualnego, opłat za dostępność itp.), ponieważ wkład w projekt powstaje w bezpośrednim związku z użytkowaniem infrastruktury projektu.

W celu spełnienia wymogów regulacyjnych, w stosownych przypadkach, opłaty taryfowe ustala się zgodnie z **zasadą „zanieczyszczający płaci”** i **zasadą pełnego zwrotu kosztów**. Przestrzeganie zasady „zanieczyszczający płaci” oznacza, że:

- opłaty nakładane na użytkowników zapewniają pełny zwrot kosztów usług środowiskowych, w tym kosztów inwestycyjnych;

⁴³ Zob. art. 16 (Określenie przychodów) rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) nr 480/2014.

- koszty środowiskowe zanieczyszczeń, koszty wyczerpania zasobów i działań zapobiegawczych ponoszą ci, którzy spowodowali zanieczyszczenie/wyczerpywanie się zasobów;
- systemy opłat są proporcjonalne do społecznych krańcowych kosztów produkcji, które obejmują pełne koszty usług środowiskowych, w tym koszty inwestycji, koszty środowiskowe zanieczyszczeń i realizacji działań zapobiegawczych oraz koszty związane z niedoborem użytkowanych zasobów.

Przestrzeganie zasady pełnego zwrotu kosztów oznacza, że:

- opłaty taryfowe mają na celu uzyskanie zwrotu kosztów inwestycji, kosztów eksploatacji i utrzymania, w tym kosztów środowiskowych i kosztów zasobów;
- struktura opłat taryfowych maksymalizuje przychody projektu przed uwzględnieniem dotacji publicznych, biorąc pod uwagę dostępność cenową.

W stosownych przypadkach, np. gdy w ramach projektu dostarczana jest usługa publiczna w sektorze środowiska, **kwestię dostępności cenowej** należy jednak wziąć pod uwagę przy stosowaniu zasady „zanieczyszczający płaci” i zasady pełnego zwrotu kosztów. Kluczowe aspekty dotyczące ich stosowania i implikacje względnej dostępności cenowej omówiono w załączniku V.

Zgodnie z informacją w tabeli 2.4 wydatki pieniężne związane z kosztami operacyjnymi odjęte od przepływów pieniężnych związanych z przychodami określają **dochody** projektu. Obliczane są one dla każdego roku w zakładanym horyzoncie czasowym. Zgodnie z art. 61 rozporządzenia 1303/2013, w celu obliczenia wkładu UE „oszczędności kosztów działalności osiągnięte przez operację są traktowane jako dochody, chyba że są skompensowane równoważnym zmniejszeniem dotacji na działalność”.

Tabela 2.4 Przychody i koszty operacyjne. (w tys. EUR)

	Suma	Lata						
		1-3	4	5	6	...	29	30
Usługa 1		0	11,355	11,423	11,492	...	11,979	11,979
Usługa 2		0	243	243	243	...	243	243
Całkowite przychody	407,862	0	11,598	11,666	11,735	...	12,222	12,222
Koszty personelu		0	1,685	1,685	1,685	...	1,685	1,685
Energia		0	620	623	626	...	648	648
Koszty ogólne		0	260	260	260	...	260	260
Usługi pośrednie		0	299	299	299	...	299	299
Materiały		0	2,697	2,710	2,724	...	2,821	2,821
Całkowite koszty operacyjne	153,487	0	5,561	5,577	5,594	...	5,713	5,713
Dochody	254,375	0	6,037	6,089	6,140	...	6,509	6,509

Podczas fazy inwestycyjnej zazwyczaj nie występują przychody i koszty o charakterze operacyjnym.

Koszty personelu w założeniu są niezmiennie w całym okresie odniesienia, podczas gdy zapotrzebowanie na energię jest zmienne i uzależnione od wzrostu produkcji.

2.7.5 Źródła finansowania

Kolejnym etapem jest identyfikacja różnych źródeł finansowania pokrywających koszty inwestycji. W ramach projektów współfinansowanych przez UE głównymi źródłami finansowania mogą być:

- wsparcie Unii (dotacja UE);
- krajowy wkład publiczny (w tym zawsze odpowiednie współfinansowanie z programu operacyjnego wraz z dodatkowymi dotacjami lub subsydiami kapitałowymi na poziomie centralnym, regionalnym lub lokalnym, o ile takie występują);
- wkład wnioskodawcy projektu (kredyty lub kapitał własny), o ile taki występuje;
- wkład prywatny w ramach PPP (kapitał własny lub kredyty), o ile taki występuje.

Kredyty stanowią tutaj wpływy pieniężne i są traktowane jako środki finansowe pochodzące od osób trzecich. W tabeli 2.5 poniżej pokazano przykład uwzględniający wkład inwestorów prywatnych.

Tabela 2.5 Źródła finansowania. (w tys. EUR)

	Suma	Lata						
		1	2	3	4	5	6	7-30
Wsparcie UE	47,054	3,148	27,956	15,950	-	-	-	-
Wkład publiczny	47,054	3,148	27,956	15,950	-	-	-	-
Środki własne	16,212	1,085	9,632	5,495	-	-	-	-
Pożyczka	16,212	1,085	9,632	5,495	-	-	-	-
Środki finansowe	126,531	8,465	75,176	42,890	0	0	0	0

Wartość wsparcia UE jest obliczana w oparciu o przepisy art. 61 Rozporządzenia nr 1303/2013 oraz 50% stopę maksymalnego dofinansowania dla danej osi priorytetowej.

W niniejszym przykładzie finansowanie ze środków niepublicznych wynosi: 50% - środki własne oraz 50% - pożyczka.

Całkowita wartość środków finansowych zawsze powinna odpowiadać początkowym kosztom inwestycyjnym.

2.7.6 Rentowność finansowa

Określenie kosztów inwestycji, kosztów operacyjnych, przychodów i źródeł finansowania umożliwia ocenę rentowności projektu, którą mierzy się za pomocą następujących głównych wskaźników:

- finansowa wartość bieżąca netto – FNPV(C) oraz finansowa stopa zwrotu – FRR(C) – z inwestycji;
- finansowa wartość bieżąca netto – FNPV(K) oraz finansowa stopa zwrotu – FRR(K) – z kapitału krajowego.

Zwrot z inwestycji

Finansowa wartość bieżąca netto inwestycji (FNPV(C)) i finansowa stopa zwrotu z inwestycji (FRR(C)) porównują koszty inwestycji z dochodem i mierzą, w jakim stopniu z dochodów projektu można sfinansować inwestycję, bez względu na źródła lub metody finansowania.

Finansowa wartość bieżąca netto inwestycji stanowi sumę wynikającą z różnicy między zdyskontowaną wartością oczekiwanych przychodów a oczekiwanymi kosztami inwestycji i kosztami operacyjnymi projektu (zdyskontowanymi):

$$\text{FNPV}(C) = \sum_{t=0}^n a_t S_t = \frac{S_0}{(1+i)^0} + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{S_n}{(1+i)^n}$$

gdzie: S_t to saldo przepływów pieniężnych w czasie t , a_t stanowi współczynnik dyskontowy wybrany dla dyskontowania w czasie t , zaś i to finansowa stopa dyskontowa.

Finansową stopę zwrotu z inwestycji definiuje się jako stopę dyskontową dającą FNPV o wartości zero, tj. FRR otrzymuje się w wyniku rozwiązania następującego równania⁴⁴:

$$0 = \sum \frac{S_t}{(1 + \text{FRR})^t}$$

Finansowa wartość bieżąca netto inwestycji jest wyrażona w wartościach pieniężnych (EUR) i musi być powiązana ze skalą projektu. Finansowa stopa zwrotu z inwestycji to czysta liczba, stała w skali projektu. W celu oceny efektywności inwestycji w przyszłości w porównaniu z innymi projektami lub wymaganą stopą zwrotu stanowiącą punkt odniesienia oceniający projekt używa głównie FRR(C). Kalkulacja ta również pozwala na podjęcie decyzji, czy projekt wymaga wsparcia finansowego ze strony UE. Jeśli wskaźnik FRR(C) jest niższy niż zastosowana stopa dyskontowa (lub wskaźnik FNPV(C) jest ujemny), wygenerowane przychody nie pokryją kosztów i projekt wymagać będzie pomocy ze strony UE. Taka sytuacja ma często miejsce w przypadku infrastruktury publicznej, częściowo z powodu struktury taryfowej w tym sektorze.

Zwrot z inwestycji oblicza się ujmując:

- (przyrostowe) koszty inwestycji i koszty operacyjne jako wydatki;
- (przyrostowe) przychody i wartość rezydualną jako wpływy.

Koszt finansowania nie jest zatem uwzględniony w obliczeniach finansowej wartości bieżącej netto inwestycji (ale jest uwzględniony w tabeli służącej do analizy zwrotu z kapitału FNPV(K), zob. poniżej).

Ponadto, jak wskazano powyżej, podatki z tytułu kapitału, dochodów lub inne podatki bezpośrednie są ujmowane wyłącznie w tabeli dotyczącej trwałości finansowej (zob. poniżej), a nie są uwzględniane przy obliczaniu rentowności finansowej, którą oblicza się przed dokonaniem potrąceń.

⁴⁴ Należy pamiętać o tym, że rozwiązanie równania FRR jest ustalane przez obliczenia, gdyż ogólnie rzecz biorąc nie można go określić w sposób analityczny.

Tabela 2.6 Obliczanie zwrotu z inwestycji. (w tys. EUR)

	Lata							
	1	2	3	4	5-9	10	11-29	30
Przychody				11,598	...	12,011	...	12,222
Wartość rezydualna								4,265
Wpływy	0	0	0	11,598	...	12,011	...	16,487
Koszty operacyjne				5,561	...	5,662	...	5,713
Inwestycja początkowa	8,465	75,176	42,890					
Koszty odtworzeniowe						11,890	9,760	
Wydatki	8,465	75,176	42,890	5,561	...	17,552	...	5,713
Przepływy netto	-8,465	-75,176	-42,890	6,037	...	-5,540	...	10,774
FNPV(C)	- 34.284							
FRR(C)	1.4%							

Przy kalkulacji tej wartości zastosowano finansową stopę dyskontową na poziomie 4%.

Zwrot z kapitału krajowego

Obliczenie zwrotu z kapitału krajowego ma na celu przyjrzenie się wynikom projektu z perspektywy otrzymujących wsparcie podmiotów publicznych, i ewentualnie prywatnych, w danym państwie członkowskim („po uwzględnieniu dotacji UE”).

Zwrot z kapitału krajowego oblicza się ujmując jako wydatki koszty operacyjne, wkład kapitału krajowego (publiczny i prywatny) w projekt, środki finansowe pochodzące z kredytów w czasie, gdy są zwracane, oraz powiązane oprocentowanie kredytów. Jeśli chodzi o koszty odtworzenia, jeżeli są one samofinansowane z przychodów projektu, traktuje się je jako koszty operacyjne (jak w tabeli 2.7). W przeciwnym wypadku, gdy do ich pokrycia są potrzebne nowe źródła finansowania (kapitał własny lub zadłużenie), źródła te ujmowane są w ramach nakładów w momencie ich wydatkowania. Do wpływów należą wyłącznie przychody operacyjne (o ile takie występują) i wartość rezydualna. Dotacji udzielonych na pokrycie kosztów operacyjnych nie uwzględnia się, gdyż stanowią one transfery z jednego źródła krajowego do drugiego⁴⁵. Zestawienie to pokazuje tabela 2.9, a czytelnicy mogą zobaczyć, że w porównaniu z tabelą 2.6, skupia się one na źródłach środków krajowych, podczas gdy w tabeli 2.6 nacisk położono na całkowite koszty inwestycji, przy czym pozostałe pozycje się nie różnią.

Finansowa wartość bieżąca netto kapitału (FNPV(K)) w tym przypadku stanowi sumę zdyskontowanych przepływów pieniężnych netto na rzecz beneficjentów krajowych (łącznie publicznych i prywatnych) z tytułu realizacji projektu. Odpowiednia finansowa stopa zwrotu z kapitału (FRR(K)) z tytułu tych przepływów określa zwrot z kapitału ujęty w punktach procentowych.

W obliczeniach FNPV(K) i FRR(K) uwzględniane są wszystkie źródła finansowania, z wyjątkiem wkładu UE. Źródła te ujmowane są jako wydatki (są one wpływami w rachunku trwałości finansowej), zamiast kosztów inwestycji (gdyż stanowią one część obliczeń finansowego zwrotu z inwestycji).

Podczas gdy finansowa stopa zwrotu z inwestycji (FRR(C)) jest zazwyczaj bardzo niska lub ujemna w przypadku inwestycji publicznych finansowanych ze środków UE, finansowa stopa zwrotu z kapitału (FRR(K)) będzie wyższa a nawet w niektórych przypadkach dodatnia. Z drugiej strony negatywna finansowa bieżąca wartość netto kapitału (FNPV(K)) po uwzględnieniu wsparcia UE nie oznacza, że realizacja projektu nie jest pożądana z punktu widzenia operatora lub ogółu społeczeństwa, a projekt należy anulować. Oznacza to, że nie przynosi on odpowiedniego finansowego zwrotu z kapitału krajowego, zgodnie ze stosowaną wartością odniesienia (tj. 4% w ujęciu realnym). Taki wynik otrzymuje się dość często, nawet w przypadku projektów generujących dochód, które otrzymują wsparcie UE. W takich przypadkach szczególnie ważne jest zapewnienie trwałości finansowej

⁴⁵ Jednak w przypadku obliczania zwrotu z perspektywy tylko jednego konkretnego źródła (np. kapitał wnioskodawcy, kapitał prywatny itp. – zob. poniżej) są one uwzględniane i ujmowane odpowiednio jako wpływy lub wydatki.

projektu.

W stosownych przypadkach można obliczyć również zwrot z kapitału (publicznego lub prywatnego) wnioskodawcy projektu⁴⁶. Porównuje się wówczas dochód z inwestycji ze środkami finansowymi zapewnionymi przez wnioskodawcę: tj. koszt inwestycji minus niepodlegające zwrotowi dotacje otrzymane z UE lub od organów krajowych/regionalnych. Takie obliczenie może być szczególnie użyteczne w przypadku pomocy państwa w celu sprawdzenia, czy intensywność pomocy (UE i pomocy krajowej) zapewnia optymalne wykorzystanie środków finansowych, aby ograniczyć finansowe wsparcie publiczne do kwoty niezbędnej do zapewnienia rentowności finansowej projektu. Jeżeli oczekuje się, że projekt przyniesie znaczny dodatni zwrot (tj. znacznie powyżej krajowej wartości odniesienia dla oczekiwanej rentowności w danym sektorze), oznacza to, że otrzymane dotacje przyniosą beneficjentowi nadzwyczajne zyski.

Tabela 2.7 Obliczenie zwrotu z kapitału krajowego. (w tys. EUR)

	Lata								
	1	2	3	4	5-9	10	11-29	30	
Przychody				11 598	...	12 011	...	12 222	
Wartość rezydualna								4 265	
Wpływy	0	0	0	11 598	...	12 011	...	16 487	
Wkład publiczny	3 148	27 956	15 950						
Środki własne	1 085	9 632	5 495						
Splata pożyczek (wraz z odsetkami)					1 789	1 789	1 789		
Całkowite koszty operacyjne i odtworzeniowe				5,561	...	17,552	...	5 713	
Wydatki	4 233	37 588	21 445	5 561	...	19 341	...	5 713	
Przepływy netto	-4 233	-37 588	-21 445	6 037	...	-7 329	...	10 774	
FNPV(K)								11 198	
FRR(K)								5.4 %	

W tym przypadku pożyczka stanowi wydatek i jest uwzględniana wyłącznie w okresie spłaty. Przyjęto, że będzie ona spłacana w równych ratach, poczynając od 5. Roku okresu odniesienia.

W tym przypadku koszty odtworzeniowe są w całości pokrywane z przychodów projektu. W związku z tym, są one traktowane jako koszty operacyjne.

2.7.7 Trwałość finansowa

Projekt ma zapewnioną trwałość finansową, kiedy ryzyko wyczerpania środków pieniężnych w przyszłości, zarówno na etapie inwestycji, jak i na etapie działania, wynosi zero. Projektodawcy powinni wykazać, w jaki sposób dostępne źródła finansowania (zarówno wewnętrzne, jak i zewnętrzne) będą systematycznie odpowiadać wydatkom rok do roku. W przypadku projektów niegenerujących dochodu (tj. projektów, które nie podlegają wymogom określonym w art. 61 rozporządzenia (UE) nr 1303/2013) lub gdy w przyszłości (tj. w latach, gdy na potrzeby odtworzenia aktywów potrzebne są duże inwestycje kapitałowe) prognozowane są ujemne przepływy pieniężne, należy zapewnić wyraźne długoterminowe zobowiązanie pokrycia tych ujemnych przepływów pieniężnych⁴⁷.

Różnica między wpływami i wydatkami wykaże deficyt lub nadwyżkę, które będą kumulowane każdego roku. Trwałość finansowania ma miejsce, gdy skumulowane wygenerowane przepływy pieniężne są dodatnie we wszystkich analizowanych latach (tabela 2.8). Do wpływów zalicza się:

- źródła finansowania;

⁴⁶ Przykładowo, zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym dotyczącym formularza wniosku i metodologią AKK, analiza rentowności finansowej kapitału wnioskodawcy projektu jest wymagana dla inwestycji produkcyjnych.

⁴⁷ Niejasne stwierdzenie, że państwo członkowskie w jakiś sposób pokryje całe zapotrzebowanie projektu na środki pieniężne w okresie jego realizacji, nie stanowi obiecującego podejścia do planowania trwałości finansowej projektu. W przypadku, gdy istnieje potrzeba uzupełnienia przychodów projektu środkami publicznymi w okresie realizacji jego operacji, w celu zapewnienia długoterminowej trwałości finansowej należy określić te zobowiązania w przepisach prawnych, innych regulacjach budżetowych, porozumieniach międzyinstytucjonalnych lub w umowach.

- przychody operacyjne z tytułu dostaw towarów i usług; oraz
- transfery, dotacje i inne korzyści finansowe, które nie wynikają z opłat uiszczanych przez użytkowników za korzystanie z infrastruktury.

Wartości rezydualnej nie należy uwzględniać, chyba że dany składnik aktywów ulega likwidacji w ostatnim roku objętym analizą.

Dynamika wpływów jest mierzona w odniesieniu do wydatków. Są one związane z:

- inwestycją początkową;
- kosztami odtworzenia;
- kosztami operacyjnymi;
- spłatą kredytów i odsetek;
- podatkami z tytułu kapitału/dochodów i innymi podatkami bezpośrednimi.

Ważne jest, aby upewnić się, że projekt – nawet jeśli został współfinansowany przez UE – nie generuje ryzyka wystąpienia niedoboru kapitału. W szczególności, w przypadku znacznych reinwestycji/modernizacji, w analizie trwałości finansowej należy przedstawić dowody na dysponowanie wystarczającymi zasobami do pokrycia tych przyszłych kosztów. W tym sensie zaleca się przeprowadzenie analizy ryzyka, która bierze pod uwagę możliwość, że kluczowe współczynniki w analizie (zwykle koszty budowy i popyt) będą gorsze od oczekiwanych (zob. załącznik VIII).

Tabela 2.8 Trwałość finansowa. (w tys. EUR)

	Lata							
	1	2	3	4	5-9	10	11-29	30
Źródła finansowania	8 465	75 176	42 890					
Przychody				11 598	...	12 011	...	12 222
Wpływy	8 465	75 176	42,890	11 598	...	12 011	...	12 222
Inwestycja początkowa	8 465	75 176	42,890					
Koszty odtworzeniowe						11 890	9 760	
Spłata pożyczek (wraz z odsetkami)					1 789	1 789	1 789	
Koszty operacyjne				5,561	...	5 662	...	5 713
Podatki				604	...	-733	...	651
Wydatki	8 465	75 176	42 890	5,561	...	19 341	...	5 713
Przepływy netto	0	0	0	6,037	...	-7 329	...	6 509
Skumulowane przepływy pieniężne netto	0	0	0	6,037	...	20 726	...	133 835

W fazie inwestycyjnej skumulowane przepływy pieniężne netto powinny być równe zero lub dodatnie.

Finansowa trwałość inwestycji jest zapewniona jeśli skumulowane przepływy pieniężne netto są wyższe od zera w każdym roku analizy.

TRWAŁOŚĆ FINANSOWA W PRZYPADKU MODERNIZACJI INFRASTRUKTURY

Jeżeli projekty dotyczą już istniejącej infrastruktury, np. zwiększenia przepustowości, należy po wdrożeniu projektu (tj. w scenariuszu „z projektem”) sprawdzić ogólną trwałość finansową operatora infrastruktury, włącznie z projektem (wykraczając poza trwałość tylko pojedynczego rozbudowanego segmentu), nawet jeśli analiza przyrostowych przepływów pieniężnych wskazuje na to, że środki pieniężne w ramach projektu nie wyczerpią się. Ma to na celu zagwarantowanie, że nie tylko projekt, ale również operator nie doświadczą braku środków pieniężnych ani nie odnotują ujemnych przepływów pieniężnych po wdrożeniu projektu i ma szczególne znaczenie w przypadku infrastruktury, która była wcześniej znacznie niedofinansowana.

2.7.8 Analiza finansowa w przypadku partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP)

Projekty współfinansowane przez UE mogą być również finansowane częściowo przez inwestorów

prywatnych. PPP może stanowić ważne narzędzie służące do finansowania projektów inwestycyjnych, kiedy istnieje odpowiedni wymiar, w którym mógłby być zaangażowany sektor prywatny. W celu przyciągnięcia inwestorów prywatnych, którzy zwykle mają różne cele, aspiracje, a także większą niechęć do ryzyka niż podmioty publiczne, należy zapewnić odpowiednie bodźce, ale do kwoty, która nie stanowi nadmiernie wysokiego przychodu.

Istnieje wiele rodzajów PPP, zazwyczaj zależnych od cech szczególnych i charakterystyk każdego projektu. Najbardziej rozpowszechnione modele PPP to: Prywatna Eksploatacja i Utrzymanie; Projektowanie-Budowa-Eksploatacja (ang. *Design-Build-Operate* – DBO); Współfinansowanie równoległe kosztów inwestycji (ang. *Parallel Co-finance of Capex*); Projektowanie-Budowa-Finansowanie-Eksploatacja (ang. *Design-Build-Finance-Operate* – DBFO)⁴⁸. Należy zwrócić uwagę na strukturę PPP, ponieważ może ona wpłynąć na kwalifikowalne wydatki projektu. Przede wszystkim stopień przeniesienia ryzyka na sektor prywatny zmienia się w zależności od zastosowanego w projekcie modelu, począwszy od modeli z ograniczonym przeniesieniem ryzyka (np. ryzyko związane z eksploatacją i utrzymaniem) do modeli o większym stopniu przeniesienia ryzyka (np. ryzyko związane z projektowaniem, budową, finansowaniem i operacjami). W analizie finansowej dużych projektów realizowanych w formule PPP należy uwzględnić następujące etapy:

- W ramach PPP partner publiczny jest zazwyczaj – choć nie zawsze – właścicielem infrastruktury, a partner prywatny jest operatorem uzyskującym przychody z tytułu płatności taryfowych. Najpierw należy przeprowadzić analizę skonsolidowaną w celu obliczenia ogólnej rentowności inwestycji.
- Następnie należy obliczyć zwrot z kapitału, odrębnie dla partnera prywatnego i dla partnera publicznego:
 - w celu sprawdzenia rentowności kapitału prywatnego, aby uniknąć nadmiernie wysokiego zysku wygenerowanego dzięki wsparciu UE, stopę **zwrotu z kapitału prywatnego** (FRR(Kp)) oblicza się porównując wszystkie przychody uzyskane przez partnera prywatnego, po odjęciu poniesionych kosztów operacyjnych⁴⁹, w tym opłaty koncesyjnej (o ile taka występuje), ze środkami finansowymi przekazanymi podczas realizacji inwestycji (w postaci kapitału lub kredytów) (zob. tabela 2.9). Wyniki porównuje się z krajowymi wartościami odniesienia dla oczekiwanej rentowności w danym sektorze. Gdy partnera prywatnego wybiera się na podstawie kryterium oferty najkorzystniejszej ekonomicznie, w ramach otwartego postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, oczekuje się, że zgodność z krajowymi wartościami odniesienia jest zapewniona automatycznie;
 - Podobną procedurę można powtórzyć w celu obliczenia stopy zwrotu z kapitału publicznego (FRR(Kg)), gdzie porównuje się przychody uzyskane przez partnera publicznego, zazwyczaj z tytułu opłaty koncesyjnej, po odjęciu kosztów zarządzania umową, ze środkami przekazanymi podczas realizacji inwestycji (w postaci kapitału lub kredytów). Wynik należy porównać z finansową stopą dyskontową w celu zagwarantowania, że projekt nie zostanie nadmiernie dofinansowany.

⁴⁸ Połączenie finansowania za pomocą dotacji UE z partnerstwem publiczno-prywatnym (ppp) na rzecz infrastruktury. Modele koncepcyjne i indywidualne przykłady. JASPERS, grudzień 2010, str. 35 i nast.

⁴⁹ Można również uwzględnić koszty odtworzenia, jeżeli zgodnie ze strukturą prawną PPP stanowią one wydatki partnera prywatnego.

Tabela 2.9 Obliczanie zwrotu z kapitału prywatnego. (w tys. EUR)

	Lata							
	1	2	3	4	5-9	10	11-29	30
Przychody				11 598	...	12 011	...	12 222
Wpływy	0	0	0	11 598	...	12 011	...	12 222
Środki własne	1 085	9 632	5 495					
Spłata pożyczek (wraz z odsetkami)					1,789	1 789	1,789	
Koszty operacyjne i odtworzeniowe				5 561	...	17 552	...	5 713
Opłata z tytułu koncesji				1 800	...	1 800	...	1 800
Wydatki	1 085	9 632	5 495	7 361	...	21 141	...	7 513
Przepływy pieniężne netto	-1 085	-9 632	-5 495	4 237	...	-9 129	...	4 709
FNPV(Kp)						26,806		
FRR(Kp)						14.2%		

Opłata z tytułu koncesji jest zazwyczaj uwzględniana po stronie kosztów partnera prywatnego będącego operatorem infrastruktury.

Nie uwzględniono wartości rezydualnej, ponieważ w wielu umowach PPP, po zakończeniu realizacji inwestycji infrastruktura jest zwracana podmiotowi publicznemu.

DOBRE PRAKTYKI

- Wyłączenie rezerw na pokrycie nieprzewidzianych wydatków wynikających ze zmiany cen i rozwiązań technicznych z kosztu inwestycji na potrzeby obliczenia rentowności finansowej, chociaż stanowią one koszty kwalifikowalne (do 10% kosztu inwestycji początkowej);
- obliczanie inflacji na podstawie oficjalnych krajowych prognoz wskaźnika cen konsumpcyjnych (CPI);
- w przypadku kosztów eksploatacji i utrzymania dokonywanie odrębnych obliczeń dla składników stałych i zmiennych;
- w scenariuszu kontrfaktycznym wybrany system regularnej i okresowej konserwacji i eksploatacji nie prowadzi do nieproporcjonalnego pogorszenia wyników operacyjnych. Wykazanie, że każda przewidywana zmiana wyników operacyjnych jest rzeczywiście zgodna z wybranym systemem utrzymania i eksploatacji i z powiązаныmi obliczeniami przyrostowych korzyści (takich jak oszczędność czasu i zmiana modelu transportu);
- stałe koszty utrzymania są wyrażone jako odsetek kosztów netto aktywów, zarówno w przypadku składników dotyczących robót budowlanych, jak i zakładów. Zmienne koszty utrzymania są wyrażone jako koszt jednostkowy na jednostkę aktywów (np. EUR/tonę, EUR/km itp.);
- jeżeli w wyniku projektu powstają nowe składniki aktywów uzupełniającej wcześniej istniejącą usługę lub infrastrukturę, w celu obliczenia przychodów projektu uwzględnia się zarówno wkład od obecnych użytkowników, jak i wkład od nowych użytkowników nowej usługi/infrastruktury.

NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

- Nieuwzględnienie kosztów odtworzenia w obliczeniach wartości rezydualnej;
- całkowity koszt inwestycji w AKK lub poszczególnych elementach analizy nie jest zgodny z wartościami przedstawionymi w studium wykonalności lub w innych bardziej zaawansowanych dokumentach projektowych, o ile są dostępne;
- nieuwzględnienie kosztów ochrony wykopaliisk archeologicznych w miejscu realizacji projektu, jak również kosztów środowiskowych lub kosztów uwzględniania zmiany klimatu, w koszcie projektu;
- uwzględnienie podatku VAT w analizie finansowej, chociaż podlega on zwrotowi;
- zaliczenie amortyzacji aktywów, spłaty odsetek i kredytów, podatku VAT i podatku dochodowego oraz dywidend wypłaconych udziałowcom do kosztów eksploatacji i utrzymania;

- uwzględnienie dotacji otrzymanych na pokrycie (części) kosztów operacyjnych jako przychodów w obliczeniach wkładu UE;
- pomylenie opłat nakładanych przez rządy w zamian za dostarczone towary lub świadczone usługi z płatnościami transferowymi i nieuwzględnienie ich w przychodach operacyjnych. Na przykład, w przypadku gdy rolnicy uiszczają opłatę na rzecz organu ds. melioracji. Chociaż opłata ta jest nazywana podatkiem, nie stanowi ona transferu, ale jest opłatą uiszczaną bezpośrednio przez użytkowników w zamian za korzystanie z wody. W związku z tym należy ją uznać za przychód projektu. Inny przykład to „podatki” płacone przez obywateli za usługi odbioru i zagospodarowania odpadów;
- dwukrotne uwzględnienie przepływów pieniężnych związanych z kosztami odtworzenia podczas obliczania FRR(K): jako nakładów operacyjnych i jako wkładu kapitałowego od wnioskodawcy projektu;
- brak wyjaśnienia warunków udzielenia kredytu, jeśli projekt jest finansowany częściowo z kredytów;
- zastosowanie nominalnych stóp procentowych do obliczenia płatności odsetkowych, gdy analiza jest przeprowadzana z wykorzystaniem cen stałych.

2.8 Analiza ekonomiczna

2.8.1 Wprowadzenie

Zgodnie z art. 101 (Informacje niezbędne do zatwierdzenia dużego projektu) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, należy przeprowadzić analizę ekonomiczną w celu oceny wkładu projektu na rzecz dobrobytu⁵⁰. Kluczową koncepcją jest wykorzystanie **cen ukrytych** odzwierciedlających alternatywne koszty społeczne zamiast cen obserwowanych na rynku, które mogą być zniekształcone. Istnieje wiele różnych źródeł zniekształceń rynkowych (zob. również załącznik III):

- nieefektywne rynki, gdzie sektor prywatny lub operatorzy wykorzystują swoje uprawnienia (np. dotacje na rzecz produkcji energii ze źródeł odnawialnych, ceny zawierające marżę przekraczającą koszt krańcowy w przypadku monopolu itp.);
- administrowane opłaty taryfowe za usługi użyteczności publicznej mogą nie odzwierciedlać kosztu alternatywnego nakładów z przyczyn związanych z dostępnością cenową i kapitałem;
- niektóre ceny uwzględniają wymogi podatkowe (np. cła przywozowe, podatek akcyzowy, VAT i inne podatki pośrednie, opodatkowanie płac podatkiem dochodowym itp.);
- w przypadku niektórych efektów (np. zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, oszczędność czasu) brak jest rynku (i cen).

Standardowe podejście sugerowane w niniejszym przewodniku, zgodne z praktyką międzynarodową, polega na przejściu z analizy finansowej na ekonomiczną. Wychodząc od obliczenia zwrotu z inwestycji, należy przeprowadzić następujące korekty:

- korekty fiskalne;
- przeliczenie cen rynkowych na ceny ukryte;
- ocena oddziaływań nierynkowych i korekta o efekty zewnętrzne.

Po skorygowaniu cen rynkowych i oszacowaniu oddziaływań nierynkowych należy zdyskontować koszty i korzyści występujące w różnym czasie. Stopa dyskontowa stosowana w analizie ekonomicznej projektów inwestycyjnych, tj. **społeczna stopa dyskontowa** (SSD), przedstawia sposób oceny przyszłych korzyści i kosztów w odniesieniu do bieżących korzyści i kosztów z perspektywy społecznej. W załączniku II omówiono podejścia empiryczne do szacowania SSD i przedstawiono

⁵⁰ W niektórych ograniczonych przypadkach można przeprowadzić analizę efektywności kosztowej, zwłaszcza dla dużych projektów realizowanych w celu spełnienia wymogów prawa UE, pod warunkiem spełnienia warunków określonych w załączniku III do rozporządzenia wykonawczego zawierającego formularz wniosku i w metodologii AKK. Bardziej szczegółowe omówienie analizy kosztów i wyników oraz zakres jej zastosowania można znaleźć w załączniku IX.

przykłady szacunków na poziomie kraju.

SPÓŁECZNA STOPA DYSKONTOWA: WARTOŚĆ ODNIESIENIA KOMISJI EUROPEJSKIEJ

Zgodnie z załącznikiem III do rozporządzenia wykonawczego zawierającego formularz wniosku i z metodologią AKK, na okres programowania 2014–2020 Komisja Europejska zaleca stosowanie społecznej stopy dyskontowej w wysokości **5%** dla dużych projektów w państwach objętych polityką spójności i **3%** w innych państwach członkowskich. Państwa członkowskie mogą ustanowić wartość odniesienia dla SSD na innym poziomie niż 5% lub 3%, pod warunkiem że: (i) przedstawią uzasadnienie dla takiego poziomu odniesienia na podstawie prognozy wzrostu gospodarczego i innych parametrów, (ii) zapewnią jej konsekwentne stosowanie w podobnych projektach w tym samym kraju, regionie lub sektorze. Komisja zachęca państwa członkowskie do ustanowienia wartości odniesienia dla społecznej stopy dyskontowej w ich własnych wytycznych, jeśli to możliwe przy rozpoczęciu realizacji programu operacyjnego a następnie do konsekwentnego jej stosowania w ramach oceny projektu na szczeblu krajowym.

Źródło: KE, 2014.

Po zastosowaniu odpowiedniej społecznej stopy dyskontowej możliwe jest obliczenie **wyniku ekonomicznego** projektu, mierzonego za pomocą następujących wskaźników: ekonomiczna wartość bieżąca netto (ENPV), ekonomiczna stopa zwrotu (ERR) i wskaźnika korzyści i kosztów (B/C ratio). W kolejnych częściach opisano działania mające na celu przejście od analizy finansowej do ekonomicznej.

2.8.2 Korekty fiskalne

Podatki i dotacje to płatności transferowe, które nie odzwierciedlają realnych kosztów lub korzyści ekonomicznych dla społeczeństwa, gdyż obejmują wyłącznie przekazanie kontroli nad pewnymi zasobami z jednej grupy w społeczeństwie na inną. W celu korekty takich zniekształceń można ustalić pewne ogólne zasady:

- ceny dla nakładów i produktów należy ujmować bez VAT;
- ceny dla nakładów i produktów należy ujmować bez podatków bezpośrednich⁵¹ i pośrednich;
- ceny (np. opłaty taryfowe) stosowane jako wskaźniki zastępcze wartości wydatków należy ujmować z wyłączeniem dotacji i innych transferów od podmiotu publicznego⁵².

Jeśli chodzi o metodę eliminowania płatności transferowych, gdy można obliczyć ich dokładną wartość należy je bezpośrednio wyeliminować z przepływów pieniężnych. Na przykład płatności VAT z tytułu kosztów budowy można po prostu pominąć w analizie ekonomicznej. Jeśli nie można obliczyć ich dokładnej wartości, należy je wyeliminować z przepływów pieniężnych przez zastosowanie współczynników konwersji (zob. pkt 2.8.4).

W niektórych projektach wpływ czynników fiskalnych może być znaczny, ponieważ np. przychody generowane przez projekt mogą zmniejszać potrzebę finansowania deficytów budżetowych przez dług publiczny lub opodatkowanie⁵³.

Wbrew tej ogólnej zasadzie **w niektórych przypadkach podatki pośrednie (lub dotacje) mają na celu korektę o efekty zewnętrzne**. Przykładem mogą tu być podatki z tytułu emisji NO_x mające prowadzić do ograniczenia niekorzystnych środowiskowych efektów zewnętrznych. W tym i w podobnych przypadkach zasadne może być wzięcie tych podatków (dotacji) pod uwagę jako kosztów (korzyści) projektu, pod warunkiem, że właściwie odzwierciedlają one koszt krańcowy (gotowość do płacenia), ale podczas oceny należy unikać podwójnego liczenia (np. przez uwzględnienie w ocenie zarówno podatków energetycznych, jak i oszacowania całkowitych zewnętrznych kosztów

⁵¹ Płatności z tytułu ubezpieczeń społecznych należy natomiast uwzględnić i uznać za wynagrodzenia odroczone. Zob. Evans, 2006.

⁵² Jak wskazano w punkcie 2.9.7, jest to jednak sytuacja wyjątkowa, ponieważ praktyką stosowaną w analizie ekonomicznej jest zastępowanie opłat taryfowych gotowością do płacenia.

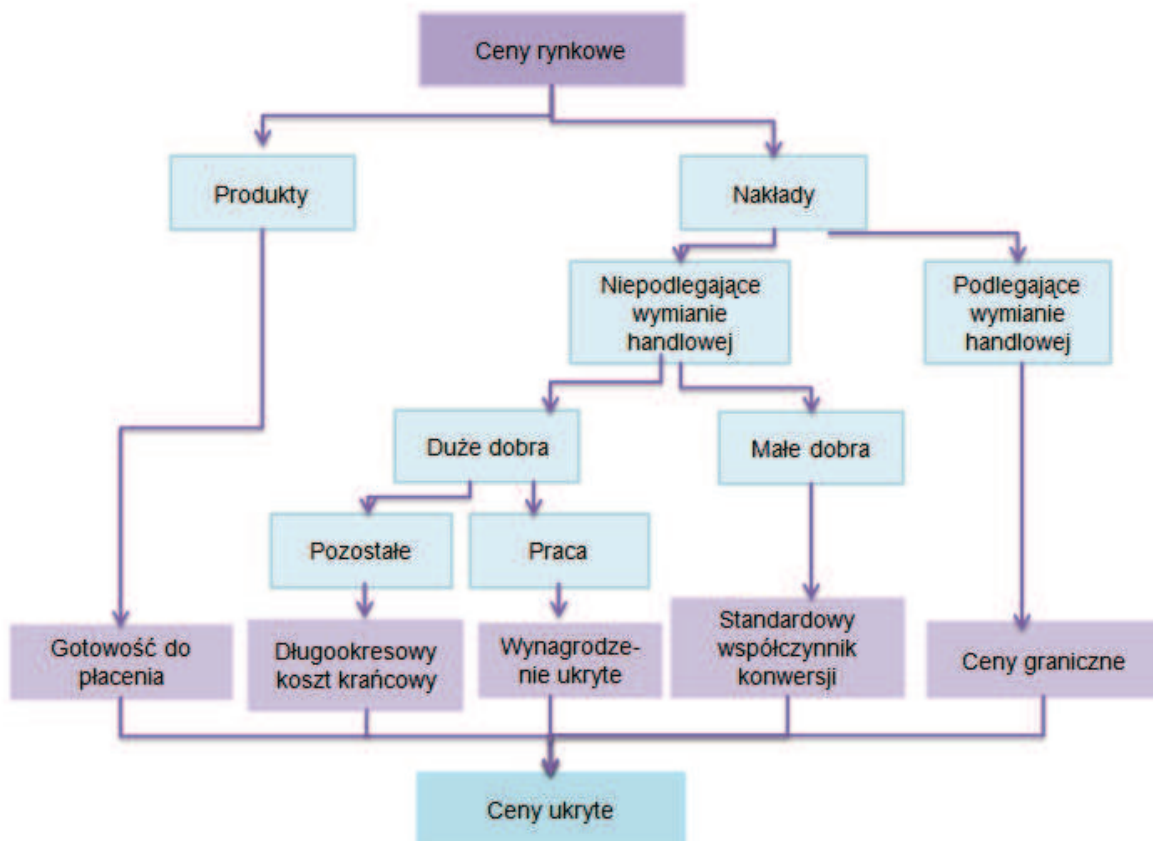
⁵³ Ze względu na zniekształcający wpływ opodatkowania 1 euro niezaangażowanego dochodu w budżecie sektora publicznego może być warte więcej niż w rękach prywatnych. W przypadku nieoptymalnych podatków do korygowania przepływu środków publicznych do projektu i z projektu stosować należy wartość kosztu krańcowego środków publicznych (KKŚP) większą lub mniejszą od jedności. Jeżeli nie ma w tej sprawie wytycznych krajowych, w niniejszym przewodniku sugeruje się stosowanie domyślnej wartości KKŚP = 1.

środowiskowych).

2.8.3 Od cen rynkowych do ukrytych

Kiedy ceny rynkowe nie odzwierciedlają alternatywnego kosztu społecznego nakładów i produktów, zwyczajowo przelicza się je na ceny ukryte, które mają być zastosowane do pozycji badanych podczas analizy finansowej. Na rysunku poniżej przedstawiono uproszczone podejście operacyjne do szacowania cen ukrytych.

Rys. 2.3 Od cen rynkowych do ukrytych



Źródło: Na podstawie Saerbeck, 1990.

W praktyce można zastosować następujące (uproszczone) podejście operacyjne do konwersji pozycji finansowych na ceny ukryte.

Nakłady w ramach projektu:

- **jeśli są to dobra podlegające wymianie handlowej, stosuje się ceny graniczne⁵⁴.** Jeżeli w ramach projektu stosowane są nakłady z importu np. gaz i ropa naftowa, cena ukryta to koszt przywozu plus ubezpieczenie i fracht (CIF) na bardziej liberalnych (tj. konkurencyjnych i niezaburzonych) rynkach, z wyłączeniem ceł lub podatków nakładanych po wejściu danego towaru na rynek krajowy. Ceny graniczne można wyrazić jako procent ceny towarów, określoną kwotę na jednostkę lub jako cenę minimalną stosowaną w momencie przekroczenia przez towar granicy. Miejsce, w którym przebiega odpowiednia granica ekonomiczna, podlega

⁵⁴ Zasada ta wywodzi się z tradycyjnego zastosowania AKK do krajów rozwijających się, gdzie ceny krajowe lub lokalne są znacznie zaburzone i dla których ceny międzynarodowe stanowią dobre przybliżenie kosztów alternatywnych. Chociaż zakres zaburzeń cen w tym kontekście może być mniejszy, uzasadnienie ma wciąż zastosowanie.

ocenie w każdym przypadku z osobna. W przypadku funduszy UE dla większości towarów odpowiednia może być zewnętrzna granica UE.

- Jeśli są to dobra niepodlegające wymianie handlowej:
 - **standardowy współczynnik konwersji**, który mierzy średnią różnicę pomiędzy cenami światowymi a krajowymi w danej gospodarce (zob. przykład w ramce), stosuje się do „niewielkich” pozycji np. kosztów administracyjnych, usług pośrednictwa itp.;
 - założenia ad hoc, w zależności od przyjętych hipotez dotyczących warunków rynkowych, należy przyjąć w przypadku „dużych” pozycji np. gruntów⁵⁵, *robót budowlanych, maszyn, urządzeń itp., aby odzwierciedlić ich długookresowy koszt krańcowy*⁵⁶;
 - w przypadku siły roboczej oblicza się **wynagrodzenie ukryte**.

Metodą stosowaną zwykle do wdrożenia różnych technik przedstawionych powyżej jest zastosowanie szeregu współczynników konwersji do finansowych kosztów projektu. W punkcie 2.9.5 poniżej krótko przedstawiono konsekwencje stosowania tej praktyki, a bardziej szczegółowe omówienie istniejących podejść empirycznych do konwersji nakładów w ramach projektów na ceny ukryte znajduje się w załączniku III. Wynagrodzenie ukryte zostało omówione osobno w punkcie 2.9.6 i w załączniku IV.

Produkty projektu:

- Krańcowa **gotowość** użytkowników **do płacenia**, która mierzy maksymalną kwotę, jaką konsumenci gotowi są zapłacić za jednostkę danego towaru, jest wykorzystywana do oszacowania korzyści bezpośrednich związanych z wykorzystaniem towarów i usług dostarczanych w ramach projektu.

W punkcie 2.9.7 przedstawiono podejście operacyjne, które należy zastosować do ujęcia ilościowego produktów projektu według krańcowej gotowości użytkowników do płacenia. Załącznik VI zawiera szczegółowe omówienie aktualnych technik szacowania gotowości do płacenia i zakres ich stosowania.

⁵⁵ W wielu publicznych projektach inwestycyjnych grunty są wykorzystywane jako składnik aktywów trwałych, który może być własnością państwa lub jego nabycie może być sfinansowane z budżetu sektora instytucji rządowych i samorządowych. Gdy istnieją inne opcje wykorzystania gruntów, należy dokonać wyceny gruntu po koszcie alternatywnym a nie według jego wartości historycznej lub oficjalnej wartości księgowej. Wycenę należy przeprowadzić nawet jeśli grunt jest już własnością sektora publicznego. Uzasadnione jest założenie, że cena rynkowa uwzględnia kwestie użyteczności, atrakcyjności i braku gruntów, a zatem można uznać, że w zasadzie odzwierciedla ona wartość ekonomiczną gruntu. Z drugiej strony, jeżeli oceniający projekt posiada wiedzę na temat cen wynajmu, nabycia lub wywłaszczenia, które są niższe bądź wyższe od ceny rynkowej, należy przyjąć określone założenia dotyczące pomiaru różnicy pomiędzy kosztem alternatywnym gruntu a zniekształconą ceną.

⁵⁶ Lub, w niektórych przypadkach, ich gotowość do płacenia lub połączenie tych dwóch wskaźników. Długookresowy koszt krańcowy definiuje się jako zmianę długookresowego kosztu wytworzenia towaru lub usługi wynikającą ze zmiany ilości wytworzonych produktów.

PRZYKŁAD: ZASTOSOWANIE STANDARDOWEGO WSPÓŁCZYNNIKA KONWERSJI

Przedstawiono tu obliczenie standardowego współczynnika konwersji dla hipotetycznego kraju. Jak pokazano w załączniku III, uproszczony wzór na obliczenie tego współczynnika wygląda następująco:

$$SCF = (M+X) / (M+X+TM)$$

gdzie: M to wartość importu ogółem według cen ukrytych, tj. cen CIF; X to wartość eksportu ogółem według cen ukrytych, tj. ceny FOB; TM to wartość ceł przywozowych ogółem.

Zakłada się, że wartość eksportu ogółem według cen FOB i wartość importu ogółem według cen CIF w danym roku, z uwzględnieniem obrotu wszystkimi produktami i usługami zarówno wewnątrz UE, jak i z państwami spoza UE, wynosi odpowiednio 25 000 mln EUR i 20 000 mln EUR. W tym samym roku krajowy sektor instytucji rządowych i samorządowych oraz UE ściągają 500 mln EUR w postaci podatków i ceł przywozowych, bez VAT. Podatki i cła wywozowe, jak również inne płatności wyrównawcze z tytułu eksportu, wynoszą zero, tak jak dopłaty importowe i eksportowe.

Eurostat i krajowe urzędy statystyczne dostarczają szczegółowych danych dotyczących handlu międzynarodowego i zagregowanych danych z rachunków narodowych dotyczących podatków. A zatem w rozpatrywanym tu przykładzie:

M = 25 000 mln EUR

X = 20 000 mln EUR

TM = 500 mln EUR

Zastosowanie wzoru na obliczenie standardowego współczynnika konwersji daje następujący wynik:

$$SCF = \frac{25000+20000}{25000+20000+500} = 0,989$$

Zmienne we wzorze na SCF zazwyczaj nie ulegają znacznym zmianom w ujęciu rocznym. Z tego względu można obliczać SCF dla pojedynczego roku lub jako średnią dla kilku lat.

2.8.4 Zastosowanie współczynników konwersji do nakładów w ramach projektu

Przekształcenia cen rynkowych nakładów na ceny ukryte dokonuje się w praktyce przez zastosowanie **współczynników konwersji**. Definiuje się je jako stosunek cen ukrytych do cen rynkowych. Stanowią one współczynnik, przez jaki należy pomnożyć ceny rynkowe w celu otrzymania wpływów wycenionych według cen ukrytych. W ujęciu formalnym:

$$k_i = \frac{v_i}{p_i} \quad v_i = k_i \cdot p_i$$

gdzie: p_i oznacza ceny rynkowe za towar i , v_i to ceny ukryte za ten sam towar a k_i to współczynniki konwersji.

Jeżeli współczynnik konwersji dla jednego towaru jest większy od 1, wówczas cena obserwowana jest niższa od ceny ukrytej, co oznacza, że koszt alternatywny tego towaru jest wyższy niż wskazuje na to rynek. I odwrotnie, gdy współczynnik konwersji jest mniejszy od 1, wówczas cena obserwowana jest wyższa od ceny ukrytej, w wyniku obowiązujących podatków lub zniekształceń rynkowych, które zwiększają krańcową wartość społeczną towaru i określają wyższą cenę rynkową.

W zasadzie współczynniki konwersji powinny udostępniać urzędy ds. planowania i nie powinny być one obliczane osobno dla każdego projektu. Obliczenia osobno dla każdego projektu można przeprowadzić, gdy nie są dostępne parametry krajowe, ale wówczas współczynniki należy obliczać w spójny sposób we wszystkich projektach⁵⁷. Należy przynajmniej zastosować korekty, aby oczyścić ceny rynkowe z czynników fiskalnych np. podatku akcyzowego z tytułu importu. W poniższej ramce przedstawiono przykład takiego działania.

⁵⁷ Zapewnienie tego typu spójności to zadanie instytucji zarządzających.

W przypadku braku dowodów na niedoskonałości rynku, współczynnik konwersji powinien wynosić 1.

PRZYKŁAD: WSPÓŁCZYNNIK KONWERSJI DLA MATERIAŁÓW

W naszym przykładzie przyjmijmy, że cena betonu to koszt nakładów projektu inwestycyjnego. Jeżeli cena jednostkowa betonu używanego w projekcie wynosi 10 000 EUR, z czego 20% to podatek VAT⁵⁸, a cło przywózowe wynosi 7% (bez względu na kraj pochodzenia), uproszczony sposób oszacowania ceny ukrytej polega na zastosowaniu współczynnika konwersji obliczanego według następującego wzoru:

$$CF = (1-i)*(1-VAT)$$

gdzie i to stawka cła przywózowego towaru stanowiącego nakład projektu i objętego AKK. Cenę ukrytą (SP) można zatem oszacować przez pomnożenie współczynnika konwersji (CF) przez obserwowaną cenę rynkową (MP) tego towaru:

$$SP = (1-i)*(1-VAT)*MP$$

Wartość współczynnika konwersji (CF) wyniesie: $CF = (1-0.07)*(1-0.2) = 0.93*0.8 = 0.744$ natomiast cena ukryta będzie równa $SP = 0.744*10,000 = 7,440$.

Ze względu na fakt, że stawka cła przywózowego może różnić się w zależności od rodzaju towaru, w celu obliczenia ceny ukrytej zagregowanej pozycji „materiały” oceniający projekt może zastosować średnią stawkę cła dla materiałów, które są najczęściej wykorzystywane w projektach inwestycyjnych, takich jak cegły, żelazo, rury, beton, materiały bitumiczne, tworzywa sztuczne i inne produkty chemiczne (np. farby), drewno itp. Takie samo podejście można zastosować również do innych pozycji kosztów. Zgodnie z sugestią w załączniku III, do rozbitcia zagregowanych pozycji nakładów takich jak prace budowlane, urządzenia, materiały itp. na ich główne elementy można zastosować macierz przepływów międzygałęziowych lub tablicę wykorzystania dla danej gospodarki, aby zidentyfikować elementy podlegające wymianie handlowej, do których ma zastosowanie zasada ceny granicznej a następnie obliczyć współczynnik konwersji jako średnią ważoną.

2.8.5 Wynagrodzenie ukryte

Płace bieżące mogą stanowić zniekształcony współczynnik społeczny kosztu alternatywnego pracy z powodu niedoskonałości rynków pracy lub występowania braku równowagi makroekonomicznej, na co wskazuje wysokie i utrzymujące się bezrobocie, lub dualizmu lub segmentacji warunków pracy (np. w przypadku istnienia silnej gospodarki nieformalnej lub nielegalnej). W takim przypadku wnioskodawca projektu może uciec się do korekty płac obserwowanych i zastosować współczynniki konwersji do obliczenia wynagrodzeń ukrytych.

ZNIEKSZTAŁCENIE PŁAC: PRZYKŁADY

- W sektorze prywatnym koszty pracy dla firmy prywatnej mogą być niższe od alternatywnego kosztu społecznego, ponieważ państwo przyznaje specjalne subsydia na rzecz zatrudnienia w niektórych obszarach;
- mogą istnieć przepisy prawa ustanawiające dozwoloną minimalną płacę, nawet jeśli ze względu na wysokie bezrobocie znaleźliby się chętni do pracy za mniejsze wynagrodzenie;
- istnieją sektory nieformalne lub nielegalne pozbawione formalnej płacy lub dochodu, ale wykazujące dodatni alternatywny koszt pracy.

Wynagrodzenie ukryte mierzy koszt alternatywny pracy. W gospodarce charakteryzującej się wysokim bezrobociem lub niepełnym zatrudnieniem może on być niższy od rzeczywistych stawek płac. W szczególności:

- w przypadku pracowników wykwalifikowanych zatrudnionych uprzednio w podobnej działalności można założyć, że wynagrodzenie ukryte jest równe lub bliskie płacy rynkowej;

⁵⁸ W tym przypadku podatek VAT nie podlega zwrotowi na rzecz wnioskodawcy projektu, a zatem został uwzględniony w analizie finansowej.

- w przypadku pracowników niewykwalifikowanych pozostających bez pracy przed wzięciem udziału w projekcie można założyć, że jest ona równa wartości zasiłków dla bezrobotnych lub innych świadczeń, jeżeli takie zasiłki nie istnieją, lub nie mniejsza niż ta wartość;
- w przypadku pracowników niewykwalifikowanych wykonujących działalność nieformalną przed wzięciem udziału w projekcie powinna ona być równa wartości utraconego produktu z tej działalności.

Metodę szacowania wynagrodzenia ukrytego na szczeblu krajowym/regionalnym przedstawiono w załączniku IV na przykładzie odnoszącym się do roku 2011. Zachęca się państwa członkowskie do utworzenia własnych krajowych/regionalnych wartości odniesienia na podstawie podejścia przedstawionego w załączniku. W przypadku braku danych krajowych/regionalnych, w poniższej ramce przedstawiono skrócony wzór służący określeniu wynagrodzenia ukrytego.

WYNAGRODZENIE UKRYTE: SKRÓT OBLICZENIOWY

Praktycznym rozwiązaniem służącym określeniu wynagrodzenia ukrytego może być pomniejszenie jednostkowych kosztów pracy o procent określony przez udział podatku dochodowego: $PD = W \cdot (1-t)$

gdzie: PD oznacza wynagrodzenie ukryte, W – wynagrodzenie rynkowe a t – opodatkowanie dochodów.

Jeżeli danym w państwie występuje wysoka stopa bezrobocia, wynagrodzenie ukryte może być odwrotnie proporcjonalne do jego poziomu. Poniższy wzór można zastosować w odniesieniu do niewykwalifikowanych robotników pracujących w miejscach budowy projektów, celem uwzględnienia „efektu bezrobocia”, tj. nadwyżki pracy w porównaniu z poziomem równowagi popytu i podaży w przypadku trwale wysokiego poziomu bezrobocia: $PD = W \cdot (1-t) \cdot (1-b)$

gdzie: b oznacza stopę bezrobocia w danym regionie.

Więcej szczegółowych wzorów PD na szczeblu regionalnym można znaleźć w Del Bo i in., 2011.

2.8.6 Wycena korzyści bezpośrednich

Koncepcja krańcowej gotowości do płacenia (GP) jest powszechnie stosowana do szacowania ceny ukrytej produktu danego projektu. Innymi słowy, służy ona do wyceny bezpośrednich korzyści z projektu związanych z wykorzystaniem dostarczanych dóbr i świadczonych usług. GP służy do pomiaru liczby osób skłonnych zapłacić za dany produkt, który uważają za pożądany. Istnieją różne techniki służące do przeprowadzenia empirycznego szacowania GP, w tym metoda deklarowanych preferencji, określonych preferencji i transferu korzyści. Wybór metody zależy od charakteru analizowanego efektu i dostępności danych. Szczegółowe omówienie metod służących do wyceny gotowości do płacenia i przykłady jej praktycznego zastosowania można znaleźć w załączniku VI.

W przypadku braku oszacowań dotyczących gotowości do płacenia pochodzących bezpośrednio od użytkowników lub braku możliwości przyjęcia transferu korzyści, można wykorzystać inne wskaźniki zastępcze GP. Powszechnie akceptowaną praktyką jest obliczenie kosztu, którego udało się uniknąć, aby użytkownicy mogli korzystać z tego samego dobra z alternatywnego źródła produkcji. Na przykład w przypadku projektów związanych z zaopatrzeniem w wodę jest to koszt wody transportowanej w beczkowszach; w przypadku ścieków jest to koszt budowy i eksploatacji zbiorników bezodpływowych służących do gromadzenia nieczystości; w przypadku energii jest to koszt paliw zastępczych (np. gazu i węgla) lub alternatywnych technik wytwarzania energii (np. źródeł energii odnawialnej i paliw kopalnych). W poniższej ramce przedstawiono empiryczny przykład zastosowania powyższej metody.

PRZYKŁAD: METODA ODWRÓCONEGO WYDATKOWANIA SŁUŻĄCA DO OSZACOWANIA NIEZAWODNOŚCI USŁUG ZAOPATRZENIA W WODĘ

W ramach badania „Ocena ex post projektów inwestycyjnych współfinansowanych przez EFRR/FS w okresie 1994–1999” KE poddała ocenie skutki inwestycji w zaopatrzenie w wodę, której celem było rozwiązanie problemu niedoboru i racjonowania wody doświadczanego przez mieszkańców Palermo w latach 1970 i 1980. Projekt obejmował wymianę części sieci dystrybucji wody, stanowiącej 50% całej sieci i zaopatrującej około 60% mieszkańców Palermo. Przed realizacją projektu woda była racjonowana, a mieszkańcy musieli

zaopatrywać się w przydomowe zbiorniki i urządzenia elektryczne służące do poboru i pompowania wody do domowych systemów wodnych pod odpowiednim ciśnieniem. Po ukończeniu projektu w większości przypadków sprzęt ten nie był już potrzebny, szczególnie w miejscach, w których woda była dostarczana przez całą dobę i pod odpowiednim ciśnieniem. GP w odniesieniu do poprawy jakości świadczonych usług została wyrażona w pieniądzu jako koszty utrzymania i eksploatacji pomp elektrycznych, których uniknięto. Zaliczają się do nich koszty inwestycji w pompy, koszty energii, koszty utrzymania i czas, jaki użytkownicy poświęcają na zaopatrywanie się w wodę we własnym zakresie podczas okresów racjonowania. Przy około 73 000 użytkowników zaopatrywanych przez sieć poddaną renowacji, wartość bieżącą netto kosztów obsługi, których uniknięto w okresie 2003–2027 oszacowano na prawie 67 mln EUR (ceny z 2011 r.).

Źródło: KE, 2012.

W praktyce ocenę analizy ekonomicznej bezpośrednich korzyści wynikających z projektu przeprowadza się poprzez zastąpienie przychodów finansowych, w postaci opłat za użytkowanie, kosztów lub opłaty taryfowej, oszacowaniem gotowości użytkowników do płacenia za produkty projektu minus zmiany kosztów dostawy⁵⁹. Operacja to opiera się na następujących powodach:

- w sektorach nienarażonych na konkurencję rynkową, nieregulowanych lub niekształtowanych przez decyzje sektora publicznego, opłaty uiszczane przez użytkowników mogą nie odzwierciedlać dokładnie wartości społecznej faktycznego lub ewentualnego wykorzystania danego dobra. Typowy przykład stanowi dobro publiczne, np. opieka zdrowotna, za które użytkownicy uiszczają nakładane opłaty;
- ponadto korzystanie z dobra lub usługi może wygenerować dodatkowe korzyści społeczne, dla których rynek nie istnieje, w związku z czym ceny nie są notowane. Na przykład oszczędność czasu i zapobieganie wypadkom w odniesieniu do nowej, bezpieczniejszej usługi transportowej.

Z obu powodów GP stwarza lepsze możliwości oszacowania wartości społecznej dobra lub usługi, niż stosowane opłaty taryfowe. Ponadto GP jest wykorzystywana w odniesieniu do projektów, których produkty nie podlegają opłatom (np. bezpłatny obszar rekreacyjny). Przegląd typowych bezpośrednich korzyści w ujęciu sektorowym można znaleźć w rozdziałach 3–7.

W przypadku, gdy podejście GP jest niemożliwe lub niewłaściwe, domyślną zasadą oceny niektórych produktów może być zasada długookresowego kosztu krańcowego (LRMC). Zazwyczaj w oszacowaniach empirycznych wartość GP jest większa niż LRMC, a niekiedy istotna bywa średnia z tych dwóch wartości.

2.8.7 Ocena oddziaływań nierynkowych i korekta o efekty zewnętrzne

Wpływ na użytkowników projektu spowodowany nowym lub ulepszonym dobrem lub usługą, które mają znaczenie społeczne lub których wartość rynkowa jest niedostępna, należy zaliczyć do bezpośrednich korzyści projektu (zob. pkt 2.8.6) w analizie ekonomicznej na potrzeby oceny projektu. Co do zasady GP oszacowana w odniesieniu do wykorzystania usługi powinna określać te skutki i ułatwiać jej włączenie do analizy. Przykładami (pozytywnych) oddziaływań nierynkowych są: krótszy czas podróży, zwiększona średnia długość lub jakość życia, zapobieganie zgonom, obrażeniom lub wypadkom, poprawa krajobrazu, zmniejszenie poziomu hałasu, zwiększona odporność na bieżące i przyszłe zmiany klimatu, zmniejszona podatność i ryzyko⁶⁰ itd.

⁵⁹ Stwierdzenie to jest co do zasady prawdziwe. Każdy sektor może jednak posiadać własną specyfikę i konwencje dotyczące oceny bezpośrednich korzyści. Na przykład w niektórych sektorach analiza przychodów z projektu może zostać wykorzystana jako wskaźnik zastępczy GP w odniesieniu do bezpośredniego wpływu rynku, chociaż wyraźne ograniczenie stanowi fakt, że odzwierciedlałoby to minimalną GP, raczej niż maksymalną, przy czym maksymalna gotowość do płacenia stanowi odpowiedni pomiar wartości. Przykłady specyfiki omówiono w wytycznych sektorowych (rozdział 3).

⁶⁰ Korzyści wynikające z podjętych środków mających na celu zwiększenie odporności na zmiany klimatu, ekstremalne zjawiska pogodowe lub inne klęski żywiołowe należy ocenić i uwzględnić w analizie ekonomicznej oraz w miarę możliwości skwantyfikować. W przeciwnym wypadku należy je odpowiednio opisać.

Gdy oddziaływania nierynkowe nie występują w transakcjach między producentem a bezpośrednimi użytkownikami usług projektowych, lecz mają wpływ na strony trzecie, niecierpiące z tego żadnych korzyści, oddziaływania takie nazywa się **efektami zewnętrznymi**. Innymi słowy, efekt zewnętrzny to każdy koszt lub korzyść, wychodzący poza ramy projektu i dotyczący innych podmiotów bez rekompensaty pieniężnej. Wpływ na środowisko jest typowym efektem zewnętrznym w kontekście AKK⁶¹ (przykłady można znaleźć w ramce). Przegląd typowych kosztów zewnętrznych w ujęciu sektorowym można znaleźć w rozdziale 3.

Z powodu swojego charakteru, efekty zewnętrzne nie są ujęte w ocenie bezpośrednich korzyści projektu i należy oceniać je osobno. Ponadto w celu ujęcia tych skutków w ocenie należy przyjąć podejście GP (lub gotowości do akceptacji (GA)⁶²).

Obliczanie wartości efektów zewnętrznych może niekiedy nastroczać trudności, mimo że ich identyfikacja może być łatwa. W odniesieniu do niektórych szczególnych skutków dostępne w literaturze badania stanowią wartości odniesienia, które można wykorzystać w danej sytuacji. Jest tak na przykład w przypadku ExternE⁶³, HEATCO⁶⁴ lub w „Podręczniku dotyczącym szacowania kosztów zewnętrznych w sektorze transportu”⁶⁵ opracowanym przez DG ds. Mobilności i Transportu, dostarczających pewnych kosztów jednostkowych odniesienia dotyczących emisji dwutlenku węgla, hałasu i zanieczyszczeń powietrza. Dzięki tym danym ocena efektów zewnętrznych staje się stosunkowo prosta: wymaga pomnożenia szacowanego stopnia efektu zewnętrznego (np. wzrostu decybeli hałasu w odniesieniu do narażonej populacji) przez odpowiednią cenę jednostkową (np. euro na decybel na osobę). Stosunek międzyokresowej elastyczności środowiskowych efektów zewnętrznych do wzrostu PKB na mieszkańca można wykorzystać do uwzględnienia faktu, że wartości ich cen jednostkowych, które zwykle wyraża się dla danego roku bazowego, powinny być rosnące w cyklu życia projektu.

W ostatnich latach poczyniono znaczne postępy w szacowaniu wartości jednostkowych oddziaływań nierynkowych i ulepszaniu metod mających na celu włączenie tego typu wartości do analizy ekonomicznej. Postęp w tej dziedzinie, zarówno empiryczny jak i teoretyczny, jest jednak nadal potrzebny do poszerzenia zakresu uwzględnianych efektów zewnętrznych, takich jak zachowanie usług ekosystemowych. Zważywszy, że zmiana usług ekosystemowych jest jednym z kluczowych aspektów dobrobytu, należy ją zawsze uwzględniać jako potencjał każdego projektu⁶⁶.

W przypadku, gdy kwantyfikacja w pieniądzu nie jest możliwa, dla celów oceny jakościowej oddziaływania na środowisko należy określić przynajmniej w ujęciu fizycznym, aby móc udostępnić decydentom większą liczbę przesłanek do podjęcia właściwej decyzji. Na mocy przepisów UE wymagana jest zarówno AKK, jak i OOS. Należy je rozpatrywać równolegle, a – w miarę możliwości – powinny być one zintegrowane i spójne.

ŚRODOWISKOWE EFEKTY ZEWNĘTRZNE: PRZYKŁADY

Hałas. Jakikolwiek wzrost lub spadek poziomu emisji hałasu ma wpływ na działania i zdrowie człowieka. Ma to głównie znaczenie dla infrastruktur znajdujących się w pobliżu obszarów gęsto zaludnionych lub przecinających je.

Zanieczyszczenie powietrza. Emisje pochodzące ze zlokalizowanych zanieczyszczeń powietrza, takich jak tlenek diazotu, dwutlenek siarki lub niewielkie cząstki stałe itd., wywierają negatywny wpływ na zdrowie

⁶¹ Przegląd najnowszej literatury można znaleźć w Pearce, Atkinson i Mourato, 2006.

⁶² Zob. załącznik VI.

⁶³ ExternE jest akronimem kosztów zewnętrznych energii (External Costs of Energy) i synonimem serii projektów mających miejsce od wczesnych lat 90-tych do 2005 r. Wyniki są dostępne na stronie internetowej: http://www.externe.info/externe_2006.

⁶⁴ *Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*, <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/>.

⁶⁵ Zob.: http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf.

⁶⁶ Podejście ekosystemowe jest sposobem włączenia środowiska naturalnego do procesu decyzyjnego, który uwzględnia sposób, w jaki środowisko naturalne działa jako system. Ramy te oferują bardziej kompleksowe podejście do zrozumienia sposobu, w jaki polityka wpływa na szeroko pojmowane środowisko. Nie jest to dodatkowy etap w procesie oceny, lecz szczególny sposób myślenia o oddziaływaniach na środowisko. Wykorzystanie tych ram zaleca się szczególnie w przypadkach występowania licznych wpływów na środowisko oddziałujących zarówno na wartości rynkowe, jak i nierynkowe. Może ono zapewnić uwzględnienie w ocenie całego zakresu wpływów na środowisko wynikających z proponowanej polityki lub projektu. Przykładowo Ministerstwo Skarbu Zjednoczonego Królestwa opublikowało dodatkowe wytyczne służące ocenie polityki, w których zaleca stosowanie ram usług ekosystemowych. Zob. na przykład Dunn, 2012.

człowieka, powodują szkody materialne i utratę upraw oraz oddziałują na ekosystemy. Odnosi się to do wszystkich infrastruktur, które znacznie modyfikują koszty zużycia energii danego regionu.

Emisja gazów cieplarnianych. W ramach projektów gazy cieplarniane mogą być emitowane do atmosfery bezpośrednio, np. w wyniku spalania paliw lub emisji procesów produkcyjnych, lub pośrednio – w drodze zakupu energii elektrycznej lub ciepła. Skutki emisji gazów cieplarnianych mają zasięg ogólnosiwiatowy z powodu globalnej skali wyrządzanych szkód, w związku z czym miejsce emisji nie ma znaczenia. Z drugiej strony w trakcie cyklu życia niektóre projekty mogą prowadzić do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, co oznacza, że efekty zewnętrzne związane z gazami cieplarnianymi mogą być pozytywne.

Zanieczyszczenie gleby. Jest ono powodowane obecnością syntetycznych substancji chemicznych lub innych zmian w naturalnym środowisku glebowym, zazwyczaj na skutek działalności przemysłowej, substancji chemicznych stosowanych w rolnictwie lub nieodpowiedniego unieszkodliwiania odpadów. Wpływ zanieczyszczenia gleby na produkcję, konsumpcję i zdrowie człowieka może być rozłożony w czasie.

Zanieczyszczenie wód. Zanieczyszczenie wód oznacza zanieczyszczenie zbiorników wodnych, np. jezior, rzek, oceanów, formacji wodonośnych i wód gruntowych. Zjawisko to występuje, gdy zanieczyszczenia uwalniane są bezpośrednio lub pośrednio do zbiorników wodnych bez odpowiedniego oczyszczania w celu usunięcia szkodliwych związków.

Degradacja ekosystemów. Nowe projekty infrastrukturalne mogą wyczerpywać źródła wody, zwiększać fragmentację siedlisk i przyczyniać się do zmniejszenia bioróżnorodności, a także zanikania poszczególnych siedlisk i gatunków. Koszty ekonomiczne przybierają formę usług utraconych, gdy ekosystem ulega degradacji i traci swoje funkcje.

Pogorszenie jakości krajobrazu. Dotyczy to zwykle utraty wartości estetycznej lub rekreacyjnej.

Wibracje. Pochodzą głównie z projektów z dziedziny transportu, oddziałują na jakość życia miejskiego i mogą zakłócać niektóre działania związane z produkcją i konsumpcją.

2.8.8 Ocena emisji gazów cieplarnianych

Skutki zmiany klimatu zajmują szczególne miejsce w ocenie efektów zewnętrznych, ponieważ:

- zmiana klimatu jest problemem na skalę światową, więc skutki emisji nie zależą od ich lokalizacji;
- gazy cieplarniane, w szczególności dwutlenek węgla (CO₂), ale również tlenek diazotu (N₂O) oraz metan (CH₄), pozostają w atmosferze przez długi czas, zatem bieżące emisje przyczyniają się do skutków w odległej przyszłości;
- długoterminowe skutki utrzymujących się emisji gazów cieplarnianych są trudne do przewidzenia, lecz potencjalnie katastrofalne;
- dowody naukowe dotyczące przyczyn i przyszłych modeli zmian klimatu są coraz spójniejsze. Naukowcy potrafią już np. oznaczyć prawdopodobieństwo wystąpienia temperatur i skutków dla środowiska naturalnego związanych z poszczególnymi poziomami stabilizacji gazów cieplarnianych w atmosferze.

Proponowane podejście służące zintegrowaniu efektów zewnętrznych zmiany klimatu w ocenie ekonomicznej częściowo opiera się na metodyce śladu węglowego EBI⁶⁷ i jest spójne z planami UE dotyczącymi odchodzenia od paliw kopalnych (*Decarbonisation Roadmap 2050*). Obejmuje ono następujące etapy:

- **kwantyfikacja wielkości dodatkowych emisji do atmosfery (lub emisji, których dało się uniknąć)** dzięki realizacji projektu. Emisje kwantyfikuje się na podstawie właściwych dla

⁶⁷ W odniesieniu do wielkości emisji zob. EBI, *Induced GHG Footprint*, 2013. Ślad węglowy projektów finansowanych przez EBI. Metodyka oceny emisji gazów cieplarnianych i zróżnicowań emisji w ramach projektu, wersja 10 (*Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 10*). W odniesieniu do ceny węgla zob. EBI, *The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB*, rozdział 4 „Incorporating Environmental Externalities”, 2013.

projektu czynników emisji (np. t-CO₂ na jednostkę zużytego paliwa, kg-CO₂ w odniesieniu do każdego przebytego kilometra itd.) i wyraża się w tonach na rok. Przy braku właściwych dla projektu danych można wykorzystać domyślne czynniki emisji pochodzące z literatury ekonomicznej. W rozdziałach dotyczących poszczególnych sektorów zawarto instrukcje dotyczące źródeł, w których można znaleźć dane do wykorzystania jako wartości odniesienia;

- **obliczenie całkowitych emisji ekwiwalentu dwutlenku węgla przy wykorzystaniu współczynnika ocieplenia globalnego.** Gazy cieplarniane inne niż CO₂ są przeliczane na ekwiwalent dwutlenku węgla poprzez pomnożenie wielkości emisji danego gazu cieplarnianego przez czynnik równoważny współczynniki ocieplenia globalnego danego gazu. Na przykład przyjmując, że współczynnik ocieplenia globalnego CO₂ jest równy jedności (=1), współczynniki ocieplenia globalnego dla CH₄ i N₂O wynoszą odpowiednio 25 i 298, wskazując, że ich wpływ na klimat jest 25 i 298 razy większy niż wpływ takiej samej ilości emisji CO₂ (IPPC, 2007);
- **wycena efektu zewnętrznego z wykorzystaniem kosztu jednostkowego ekwiwalentu dwutlenku węgla.** Całkowitą liczbę ton emisji ekwiwalentu dwutlenku węgla mnoży się przez koszt jednostkowy wyrażony w euro/tonę. Zaleca się wykorzystanie wartości przedstawionych w tabeli 2.10 w odniesieniu do scenariusza podstawowego, rozpoczynając od 25 EUR za tonę ekwiwalentu dwutlenku węgla w 2010 r., a następnie zakładając stopniowy wzrost do 45 EUR za tonę ekwiwalentu dwutlenku węgla do 2030 r.⁶⁸. Ponieważ skutki globalnego ocieplenia są ogólnościowe, sposób i miejsce emisji gazów cieplarnianych w Europie jest bez znaczenia. Z tego powodu do wszystkich państw stosuje się taki sam współczynnik kosztów jednostkowych. Współczynnik ten jest jednak zależny od czasu pod tym względem, że emisje w przyszłości będą miały większe skutki niż obecnie.

Tabela 2.10 Koszty jednostkowe emisji gazów cieplarnianych

	Wartość w 2010 (EUR/t-CO ₂ e)	Roczny współczynnik sumujący od 2011 do 2030 ⁶⁹
Wysoka	40	2
Środkowa	25	1
Niska	10	0.5

Source: EBI (2013).

Ponadto jeżeli zmiana śladu węglowego projektu jest znacząca, zaleca się obliczenie ceny odejścia od węgla, będącej ceną, przy której wybór między dwiema określonymi opcjami projektu (lub ich większą liczbą) jest obojętny dla decydenta⁷⁰. Działanie to zapewniłoby inny punkt widzenia na wpływ danego projektu na emisję gazów cieplarnianych i sposób, w jaki mogłoby to wpłynąć na wybór projektu.

KOSZT EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH: ZASADY OBLICZEŃ

Aby określić zewnętrzny koszt emisji wpływających na zmiany klimatu, należy zastosować następujący uproszczony wzór:

$$\text{Koszt emisji gazów cieplarnianych} = V_{GHG} * C_{GHG}$$

gdzie:

– V_{GHG} oznacza narastającą ilość emisji gazów cieplarnianych wytworzonych w ramach projektu wyrażoną w ekwiwalentach CO₂;

– C_{GHG} oznacza jednostkową cenę ukrytą CO₂ (koszt szkód), zaktualizowaną i wyrażoną w cenach obowiązujących w roku, w którym przeprowadzono analizę.

⁶⁸ Należy zauważyć, że zgłoszone wartości podano w wartościach w euro z 2006 r. i wymagałoby one dostosowania do poziomu cen stosowanych w analizie.

⁶⁹ Dla aktywów, które będą emitowały gazy cieplarniane dłużej niż do 2030 roku, rekomenduje się co najmniej przyjęcie współczynników symulujących określonych na podstawie tych wskazanych dla okresu 2011-2030. Tym niemniej, jak wskazuje kilka modeli teoretycznych, negatywne skutki oddziaływania gazów cieplarnianych nasilają się z czasem, zatem analitycy powinni brać pod uwagę publikacje aktualne dla momentu dokonywania analiz. W niedalekiej przyszłości Europejski Bank Inwestycyjny opracuje dane dla lat wykraczających poza rok 2030.

⁷⁰ Zob. Hamilton i Stover, 2012.

Jak wskazano w punkcie 2.9.2, przyszłe emisje gazów cieplarnianych powinny być zdyskontowane społeczną stopą dyskontową mającą zastosowanie do całości projektu, która odzwierciedla jego krańcowy wpływ. Należy jednak zauważyć, że koszt jednostkowy emisji gazów cieplarnianych może pośrednio obejmować inną społeczną stopę dyskontową, która odzwierciedla wpływ niemarginalnej polityki dotyczącej gazów cieplarnianych na długoterminowe i niepewne szkody powstałe w wyniku ścieżek emisji. Kwestię tę omówiono dokładniej w załączniku II.

2.8.9 Wartość rezydualna

W analizie ekonomicznej należy oszacować cenę ukrytą wartości rezydualnej projektu. Można tego dokonać na dwa wzajemnie wykluczające się sposoby:

- poprzez obliczenie wartości bieżącej korzyści ekonomicznych, po odjęciu kosztów ekonomicznych, w pozostałych pięciu latach realizacji projektu. Podejście to należy przyjąć w przypadku, gdy wartość rezydualna jest obliczana w analizie finansowej za pomocą metody wartości bieżącej netto przyszłych przepływów pieniężnych (zob. pkt 2.8.3);
- poprzez zastosowanie do ceny finansowej współczynnika konwersji ad hoc. Wartość tę oblicza się jako średnią współczynników konwersji poszczególnych składników kosztów, ważonych na podstawie względnego udziału każdego składnika w całości inwestycji. Podejście to należy przyjąć w przypadku, gdy w analizie finansowej zastosowano wzór na amortyzację.

2.8.10 Efekty pośrednie i rozkładu

Ustalanie cen ukrytych nakładów i produktów projektu oraz monetyzacja efektów zewnętrznych stanowi główny istotny wpływ projektu na dobrobyt. W związku z powyższym, **efekty pośrednie występujące na rynkach wtórnych (np. wpływ na przemysł turystyczny) nie powinny być włączane w zakres wyceny kosztów i korzyści projektu**. Głównym powodem nieuwzględnienia efektów pośrednich nie jest fakt, że ich identyfikacja i kwantyfikacja jest trudniejsza niż w przypadku efektów bezpośrednich, lecz to, że – o ile rynki wtórne sprawnie funkcjonują⁷¹ – nie są istotne dla ustanowienia równowagi ogólnej, gdyż odzwierciedlają je już ceny ukryte. Dodanie tych efektów do kosztów i korzyści zmierzonych na rynkach pierwotnych skutkuje zwykle **podwójnym liczeniem** (zob. ramka).

PODWÓJNE LICZENIE KORZYŚCI: PRZYKŁADY

Podwójne liczenie korzyści. Rozważając wartość projektu nawadniania gleby, za korzyści uznaje się zarówno wzrost wartości gruntu, jak i wartość bieżącą wzrostu przychodu z rolnictwa. Pod uwagę należy wziąć tylko jeden z tych dwóch czynników, ponieważ nie można jednocześnie sprzedać ziemi i czerpać korzyści w postaci wzrostu dochodów.

Liczenie korzyści wtórnych. Jeżeli zbudowana zostanie droga, jako korzyść potraktować można rozwój handlu przy tej drodze. W warunkach równowagi na rynkach konkurencyjnych powstanie nowej drogi może jednak osłabić działalność handlową w innym miejscu, korzyść netto może być zatem niewielka lub żadna. Niekiedy zapomina się o korzyściach utraconych gdzie indziej (np. nowowygenerowanego ruchu).

Liczenie robocizny jako korzyści. Uzasadniając projekty typu „kiełbasa wyborcza”, niektórzy politycy często mówią o korzyściach związanych z miejscami pracy, jakie zapewni projekt. Płace stanowią jednak część kosztów projektu, a nie korzyści. Korzyści społeczne związane z zatrudnieniem określono już przez wynagrodzenie ukryte. Osobna analiza wpływu na rynek pracy może być jednak pomocna w niektórych okolicznościach, jest także wymagana przepisami w sprawie Funduszy.

Z drugiej strony przy kwantyfikacji w oparciu o jednostkę pieniężną, ceny ukryte nie oddają dobrze **rozkładu kosztów projektu i korzyści między użytkownikami i innymi interesariuszami**. Z tego

⁷¹ Według Boardmana (2006), jeżeli rynki wtórne nie funkcjonują sprawnie (np. występują korzyści skali) i projekt jest wystarczająco duży, aby wywrzeć wpływ na ceny rynków wtórnych, dodatkowe efekty dobrobytu przypisuje się zamiast tego do projektu i uwzględnia w analizie ekonomicznej.

wynika potrzeba oddzielnej analizy wpływu projektu na dobrobyt poszczególnych grup docelowych.

Analiza rozkładu wymaga wskazania wykazu odpowiednich efektów i interesariuszy, na których w znacznym stopniu wpłynie realizacja projektu. Typowe efekty odnoszą się do opłat, czasu, niezawodności usług, wygody, praktyczności, bezpieczeństwa oraz oddziaływań środowiskowych i terytorialnych. Do typowych interesariuszy należą użytkownicy, przewoźnicy, zarządcy infrastruktury, przedsiębiorcy budowlani, dostawcy i rząd (niemniej jednak interesariusze mogą być różni w poszczególnych państwach).

Pod względem operacyjnym, w celu podsumowania wszystkich efektów, które mogą wystąpić w trakcie realizacji projektu, można opracować macierz łączącą każdy efekt projektu z sektorami i interesariuszami, na których oddziałuje. Metoda ta opiera się na macierzach interesariuszy zaproponowanych w przewodniku RAILPAG⁷² (zob. ramka) oraz tabeli BIT (tabeli wskaźników korzyści, od nazwiska twórcy zwanej również tabelą Morisugiego) wykorzystywanej w Japonii do przeprowadzania oceny projektów transportowych.

Inna metoda przeprowadzania analizy kwestii rozkładu polega na uzyskaniu jednoznacznych wag dobrobytu z szacunkowych wskaźników niechęci do nierówności społecznej, które przypisuje się wybranym i niewybranym projektom. Podejście to przedstawiono w załączniku V.

MACIERZ INTERESARIUSZY

Macierz interesariuszy umożliwia przedstawienie całości projektu w sposób łączący efekty (w wierszach) i interesariuszy (w kolumnach), podsumowując główne ekonomiczne i finansowe skutki projektu, ukazując transfery pomiędzy zainteresowanymi stronami oraz rozkład kosztów i korzyści. Metoda ta umożliwia oszacowanie wartości wkładów „netto” poprzez zrównoważenie skutków negatywnych (na przykład przesuniętego zatrudnienia czy produktu) z pozytywnymi. Umożliwia ona również obliczenie kapitału, jeżeli do analizy włączono wagi dobrobytu.

Interesariusze	Użytkownicy (według kategorii)	Podmioty nie będące użytkownikami (lub użytkownicy usług alternatywnych)	Firmy świadczące usługi	Podwykonawcy oraz firm zaopatrzeniowe	Podatnicy (lokalni/regionalni/krajowi/UE)	Firmy (według sektorów)
Skutki projektu (zewnątrzne / wewnętrzne)						
Skutek 1						
Skutek 2						
Skutek 3						
...						

Źródło: na podstawie RAILPAG

2.8.11 Efektywność ekonomiczna

Po kwantyfikacji kosztów i korzyści projektu i dokonaniu ich wyceny w pieniądzu, można zmierzyć efektywność ekonomiczną projektu poprzez obliczenie następujących wskaźników (tabela 2.11):

⁷² RAILPAG (Railways Project Appraisal Guidelines – wytyczne dotyczące wyceny projektów kolejowych), dostępne pod adresem: www.railpag.com.

- **ekonomicznej wartości bieżącej netto (ENPV):** różnicy między zdyskontowanymi całkowitymi korzyściami i kosztami społecznymi;
- **ekonomicznej stopy zwrotu (ERR):** stopy dającej wartość zerową dla ENPV;
- **wskaźnika K/K,** tzn. stosunku zdyskontowanych korzyści ekonomicznych do kosztów.

WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ

Różnica między ENPV i FNPV polega na tym, że pierwszy wskaźnik wykorzystuje ceny kalkulacyjne lub koszt alternatywny dóbr i usług zamiast niedoskonałych cen rynkowych oraz, w miarę możliwości, uwzględnia wszelkie społeczne i środowiskowe efekty zewnętrzne. Dzieje się tak dlatego, że analiza prowadzona jest z punktu widzenia społeczeństwa, a nie tylko projektodawcy. Ponieważ uwzględnia się efekty zewnętrzne i ceny ukryte, większość projektów o niskiej lub ujemnej wartości finansowa wartość bieżąca netto inwestycji wykazywać będzie dodatnią wartość ENPV.

ENPV to najważniejszy i najbardziej wiarygodny wskaźnik AKK, który powinien być wykorzystywany jako główny wzorcowy sygnał efektywności ekonomicznej w ocenie projektu. Pomimo tego, że wskaźniki ERR i K/K są istotne z powodu niezależności od wielkości projektu, mogą niekiedy być problematyczne. W niektórych przypadkach np. liczba wskaźników ERR może być większa niż jeden lub wskaźnik taki może nie być zdefiniowany, natomiast wartość wskaźnika K/K może zmieniać się zależnie od tego, czy dany przepływ rozpatruje się jako zmniejszenie korzyści czy kosztów.

Zasadniczo każdy projekt o wartości ERR niższej niż społeczna stopa dyskontowa lub o ujemnej wartości ENPV powinien zostać odrzucony. W ramach projektu o ujemnej wartości zwrotu ekonomicznego zużywa się zbyt wiele społecznie cennych zasobów w celu osiągnięcia zbyt skromnych korzyści dla ogółu obywateli. Z perspektywy UE zmarnowanie dotacji kapitałowej na projekt o niskich korzyściach społecznych oznacza przekierowanie cennych zasobów, które można wykorzystać do bardziej przydatnych celów rozwojowych. Omówienie wykorzystania wskaźnika efektywności projektu do celów analizy ekonomicznej można znaleźć w załączniku VII.

Tabela 2.11 Ekonomiczna stopa zwrotu. (w tys. EUR)

	WK	Lata									
		1	2	3	4	5	6-15	16	17-29	30	
Gotowość do płacenia 1		0	0	0	19,304	19,419	...	20,365	...	20,365	
Gotowość do płacenia 2		0	0	0	437	437	...	437	...	437	
Redukcja hałasu		0	0	0	4,200	4,200	...	4,200	...	4,200	
Redukcja zanieczyszczenia powietrza		0	0	0	1,900	1,900	...	1,900	...	1,900	
Korzyści		0	0	0	25,841	25,957	...	26,902	...	26,902	
Koszty operacyjne	0.88	0	0	0	4,882	4,897	...	5,016	...	5,016	
Inwestycja początkowa	0.97	8,228	73,071	41,689	0	0	...	0	...	0	
Koszty odtworzeniowe	0.98	0	0	0	0	0	11.664	0	9.575	0	
Wartość rezydualna	0.97	0	0	0	0	0	...	0	...	-4,146	
Koszty		8,228	73,07	41,689	4,882	4,897	...	23,428	...	871	
Korzyści ekonomiczne netto		8,228	-73,07	-41,689	20,959	21,060	...	3,474	...	26,032	
ENPV						212,128					
ERR						14.8%					
Wskaźnik K/K						2.04					

Ten wskaźnik konwersji jest niższy od pozostałych, ponieważ uwzględnia on korektę wynagrodzenia ukrytego dla kosztów pracy w kontekście

Przychody finansowa zostały zastąpione gotowością odbiorców do płacenia za świadczone usługi.

To są dodatnie koszty zewnętrzne.

Zastosowanie wobec nakładów projektu wskaźnika konwersji mniejszego niż 1 skutkuje redukcją kosztów społecznych oraz poprawą wyników ekonomicznych.

DOBRE PRAKTYKI

- Oszczędności kosztów związanych z eksploatacją i utrzymaniem lub inwestycjami są uwzględniane i ujmowane po stronie kosztów ze znakiem ujemnym, tj. jako koszty malejące i przy zastosowaniu odpowiednich współczynników konwersji;
- pozytywny wpływ projektu na zatrudnienie ujmuje się poprzez zastosowanie współczynnika konwersji wynagrodzenia ukrytego w odniesieniu do kosztów pracy (niewykwalifikowanej) i niewłączanie tworzonych miejsc pracy do bezpośrednich korzyści wynikających z projektu;
- wpływ projektu na gospodarkę w ujęciu ogólnym (tj. wzrost PKB) jest wyłączony z analizy korzyści projektu;
- jeżeli celem określonych podatków pośrednich jest korekta o efekty zewnętrzne, są one włączane do analizy ekonomicznej w celu odzwierciedlenia społecznej krańcowej wartości powiązanych efektów zewnętrznych, pod warunkiem, że dokładnie odzwierciedlają podstawową gotowość do płacenia lub krańcowy koszt szkód i nie występuje podwójne liczenie z innymi kosztami ekonomicznymi.

NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

- W analizie ekonomicznej kosztowi alternatywnemu gruntu należącego do miejscowej gminy przypisano koszt zerowy, pomimo że grunt ten może mieć wartość w innych zastosowaniach (tj. może być dzierżawiony przez miejscowych rolników);
- bez uzasadnienia „pożycza się” współczynniki konwersji od innych państw;
- przychody z opłat taryfowych są wliczane do korzyści ekonomicznych obok krańcowej gotowości konsumentów do płacenia za wyświadczoną usługę;
- niewyzolowanie „przyrostowych” korzyści ekonomicznych projektu, tj. korzyści, które nie zostały wyeliminowane z innych rynków. Jest to szczególnie widoczne w przypadkach, w których podejmuje się próby przeprowadzenia pomiaru wtórnych skutków pośrednich;
- korzyści wynikające z utworzenia miejsc pracy włączone są po stronie korzyści razem z zastosowaniem wynagrodzenia ukrytego;
- przychody ze sprzedaży zielonych certyfikatów są włączane razem z korzyścią zewnętrzną emisji gazów cieplarnianych, których uniknięto.

2.9 Ocena ryzyka

Jak określono w art. 101 (Informacje niezbędne do zatwierdzenia dużego projektu) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, ocenę ryzyka należy uwzględnić w AKK. Działanie to jest wymagane celem uniknięcia niepewności, która zawsze towarzyszy projektom inwestycyjnym, w tym ryzyka niekorzystnego wpływu zmian klimatu na projekt. Zalecane etapy przeprowadzania oceny ryzyka dotyczącego projektu to:

- analiza wrażliwości;
- jakościowa analiza ryzyka;
- probabilistyczna ocena ryzyka;
- zapobieganie ryzyku i ograniczanie jego skutków.

Wspomniane etapy opisano bardziej szczegółowo poniżej.

2.9.1 Analiza wrażliwości

Analiza wrażliwości umożliwia określenie „krytycznych” zmiennych projektu. Są to zmiany, pozytywne bądź negatywne, które wywierają największy wpływ na wydajność finansową lub ekonomiczną projektu. Analizę przeprowadza się poprzez różnicowanie pojedynczych zmiennych i

określanie wpływu tej zmiany na wartość bieżącą netto. Jako kryterium przewodnie zaleca się uznanie za „krytyczne” tych zmiennych, dla których zmiana wynosząca $\pm 1\%$ wartości przyjętej w odniesieniu do stanu bazowego powoduje zmianę przekraczającą 1% wartości bieżącej netto. Badane zmienne powinny być deterministycznie niezależne i jak najbardziej zdezagregowane. Powiązane zmienne spowodowałyby zakłócenia wyników i podwójne liczenie. Zatem przed przystąpieniem do analizy wrażliwości należy dokonać przeglądu modelu AKK celem wyizolowania niezależnych zmiennych i wyeliminowania deterministycznych współzależności (np. rozbijając zmienną na niezależne składowe). Na przykład „przychód” jest zmienną złożoną zależną od dwóch niezależnych składowych: „ilości” i „taryfy”, z których obie powinny zostać poddane analizie. Przykład podano w tabeli 2.12.

Tabela 2.12 Analiza wrażliwości. Przykład

Zmienna	Zmiana NPV w związku z modyfikacją zmiennej o $\pm 1\%$	Określenie krytyczności	Zmiana ENPV w związku z modyfikacją zmiennej o $\pm 1\%$	Określenie krytyczności
Roczny przyrost populacji	0.5 %	Niekrytyczna	2.2 %	Krytyczna
Konsumpcja <i>per capita</i>	3.8 %	Krytyczna	4.9 %	Krytyczna
Taryfa jednostkowa	2.6 %	Krytyczna	Nie dotyczy	Nie dotyczy
Nakłady inwestycyjne	8.0 %	Krytyczna	8.2 %	Krytyczna
Roczne koszty utrzymania	0.7 %	Niekrytyczna	0.6 %	Niekrytyczna
Gotowość do płacenia <i>per capita</i>	Nie dotyczy	-	12.3 %	Krytyczna
Roczna emisja hałasu	Nie dotyczy	-	0.8 %	Niekrytyczna

Źródło: Autorzy

Szczególnie ważnym elementem analizy wrażliwości jest obliczenie **wartości progowych**. Jest to wartość, jaką analizowana zmienna musiałaby przyjąć, aby wartość bieżąca netto projektu wznosiła zero, lub bardziej ogólnie – aby wartość produktu projektu spadła poniżej minimalnego poziomu akceptowalności (zob. tabela 2.13). Zastosowanie wartości progowych w analizie wrażliwości umożliwia określenie ryzyka projektu i umożliwia podjęcie działań mających na celu zapobieganie ryzyku. W przykładzie przedstawionym poniżej należy ocenić, czy wzrost kosztu inwestycji o 19%, który spowodowałby, że wartość ENPV byłaby równa zero, oznacza, że projekt jest zbyt ryzykowny. Istnieje więc potrzeba dalszego badania przyczyn ryzyka, prawdopodobieństwa jego wystąpienia i określenia możliwych działań naprawczych (zob. następny punkt).

Tabela 2.13 Wartości progowe. Przykład

Zmienna	Wartości progowe	
<i>Korzyści/przychody</i>		
Roczny przyrost populacji	Minimalny wzrost zanim FNPV wyniesie 0	104 %
	Maksymalny spadek zanim ENPV wyniesie 0	47 %
Konsumpcja <i>per capita</i>	Minimalny wzrost zanim FNPV wyniesie 0	41 %
	Maksymalny spadek zanim ENPV wyniesie 0	33 %
Taryfa jednostkowa	Minimalny wzrost zanim FNPV wyniesie 0	60 %
	Maksymalny spadek zanim ENPV wyniesie 0	Nie dotyczy
Gotowość do płacenia <i>per capita</i>	Minimalny wzrost zanim FNPV wyniesie 0	Nie dotyczy
	Maksymalny spadek zanim ENPV wyniesie 0	55 %
<i>Koszty</i>		
Nakłady inwestycyjne	Maksymalny spadek zanim FNPV wyniesie 0	82 %
	Minimalny wzrost zanim ENPV wyniesie 0	19 %
Roczne koszty utrzymania	Maksymalny spadek zanim FNPV wyniesie 0	95 %

	Minimalny wzrost zanim ENPV wyniesie 0	132 %
Roczna emisja hałasu	Maksymalny spadek zanim FNPV wyniesie 0	Nie dotyczy
	Minimalny wzrost zanim ENPV wyniesie 0	221 %

Źródło: Autorzy

Analizę wrażliwości należy uzupełnić o **analizę scenariusza**, w ramach której bada się wpływ kombinacji wartości przyjmowanych przez zmienne krytyczne. Kombinacje „optymistycznej” i „pesymistycznej” wartości krytycznych zmiennych mogą być szczególnie użyteczne przy tworzeniu różnych realistycznych scenariuszy, które mogą sprawdzać się przy pewnych hipotezach. W celu określenia scenariusza optymistycznego i pesymistycznego konieczne jest wybranie ekstremum wartości (najniższej i najwyższej) dla każdej zmiennej (w przedziale określonym jako realistyczny). Następnie dla każdej kombinacji oblicza się przyrostowy wskaźnik efektywności projektu. Niektóre decyzje związane z ryzykiem projektu można podjąć na podstawie wyników analizy. Przykładowo jeżeli ENPV pozostanie dodatnia, nawet w scenariuszu pesymistycznym ryzyko dotyczące projektu można ocenić jako niskie.

2.9.2 Jakościowa analiza ryzyka

Cele jakościowej analizy ryzyka obejmują następujące elementy:

- **wykaz zdarzeń niepożądanych**, na które narażony jest projekt;
- **macierz ryzyka** dotyczącą każdego zdarzenia niepożądanego, wskazującą:
 - możliwe przyczyny zdarzenia;
 - w odpowiednich przypadkach związek z analizą wrażliwości;
 - niekorzystne efekty projektu;
 - poziomy prawdopodobieństwa ich wystąpienia (hierarchicznie) i dotkliwość skutków;
 - poziom ryzyka;
- **interpretację macierzy ryzyka** obejmującą ocenę możliwych do zaakceptowania poziomów ryzyka;
- opis **środków zapobiegających lub zmniejszających ryzyko** w odniesieniu do głównych jego rodzajów, ze wskazaniem podmiotu odpowiedzialnego za odpowiednie środki, których celem jest zmniejszenie narażenia na ryzyko, jeżeli uzna się je za niezbędne.

Pierwszy etap w przeprowadzaniu jakościowej analizy ryzyka obejmuje identyfikację zdarzeń niepożądanych, które mogą mieć miejsce w ramach realizacji projektu. Utworzenie wykazu ewentualnych zdarzeń niepożądanych stanowi dobre ćwiczenie pomagające zrozumieć zawiłości projektu. Przykłady zdarzeń i sytuacji mających negatywny wpływ na realizację projektu, a w szczególności powodujących przekroczenie kosztów i opóźnienie oddania go do użytku, są bardzo różne i zależą od specyfiki projektu. Mogą to być: osunięcia się ziemi, niekorzystny wpływ ekstremalnych zjawisk pogodowych, nieuzyskanie pozwoleń, protesty społeczne, postępowania sądowe itd.

Po zidentyfikowaniu ewentualnych zdarzeń niepożądanych, można utworzyć odpowiadającą macierz ryzyka. Poniżej przedstawiono krótkie instrukcje dotyczące sposobu operacyjnej budowy macierzy ryzyka:

Należy zacząć od przeprowadzenia analizy potencjalnych przyczyn wystąpienia ryzyka. To podstawowe zagrożenia mogące wystąpić w trakcie trwania projektu. Należy wskazać i przeanalizować wszystkie przyczyny zdarzeń niepożądanych, uwzględniając fakt, że szereg niedociągnięć dotyczących prognozowania, planowania lub zarządzania może mieć podobne konsekwencje w trakcie trwania projektu. Identyfikacja przyczyn ewentualnych zagrożeń może opierać się na analizach doraźnych lub badaniu podobnych problemów udokumentowanych w przeszłości. Zasadniczo wystąpienie klęsk żywiołowych uznaje się za niedociągnięcie w projektowaniu

w najszerszym możliwym znaczeniu, a więc oczekuje się odpowiedniej identyfikacji i udokumentowania ewentualnych przyczyn niepowodzenia. Przykłady to: niski potencjał wykonawcy, nieodpowiednie oszacowanie kosztów projektowania, nieodpowiednie zbadanie wybranego miejsca, niewielkie zaangażowanie polityczne, nieodpowiednia strategia rynkowa itd.

W stosownych przypadkach należy jasno określić związek z wynikami analizy wrażliwości, wskazując te zmienne krytyczne, na które wpływ mają zdarzenia niepożądane. Przykładowo w odniesieniu do zdarzenia niepożądanego, jakim są „zaskakujące warunki geologiczne”, odpowiednią zmienną krytyczną jest „koszt inwestycji” itd. W zależności od charakteru danego zdarzenia nie zawsze znajduje to jednak zastosowanie (na przykład żadna zmienna nie odpowiada wydarzeniom jakościowym, takim jak protesty społeczne).

W odniesieniu do każdego zdarzenia niepożądanego należy opisać ogólne skutki dla projektu i względne konsekwencje przepływów pieniężnych. Przykładowo opóźnienia na etapie budowy skutkują odroczeniem etapu operacyjnego, co z kolei może zagrozić trwałości finansowej projektu. Należy opisać przedmiotowe skutki w aspekcie doświadczeń wnioskodawcy projektu (lub zarządcy infrastruktury i dostawcy usług) w zakresie wpływu na funkcjonowanie i działalność gospodarczą. Każdy skutek należy opisać również pod kątem konsekwencji w zakresie harmonogramu projektu (konsekwencji krótkoterminowych i długoterminowych), które byłyby istotne z punktu widzenia prognoz wpływu na przepływy pieniężne i określenia odpowiednich środków ograniczania ryzyka.

Każdemu zdarzeniu niepożądanemu przypisuje się prawdopodobieństwo (P), czyli możliwość jego wystąpienia. Poniżej przedstawiono zalecaną klasyfikację⁷³, chociaż co do zasady istnieją również inne możliwości:

- A. bardzo nieprawdopodobne (prawdopodobieństwo wynoszące 0–10%);
- B. nieprawdopodobne (prawdopodobieństwo wynoszące 10–33%);
- C. całkiem prawdopodobne (prawdopodobieństwo wynoszące 33–66%);
- D. prawdopodobne (prawdopodobieństwo wynoszące 66–90%);
- E. bardzo prawdopodobne (prawdopodobieństwo wynoszące 90–100%).

Dla każdego skutku podano dotkliwość (D) jego wpływu, w przedziale od I (brak wpływu) do V (katastrofalny), w oparciu o koszt lub straty dobrobytu społecznego wygenerowane przez projekt. Podane wartości umożliwiają klasyfikację ryzyka związanego z prawdopodobieństwem ich wystąpienia. Poniżej przedstawiono typową klasyfikację (tabela 2.14).

Tabela 2.14 Klasyfikacja dotkliwości ryzyka.

Skala	Znaczenie
I	Brak oddziaływania na dobrobyt społeczny, nawet pomimo braku działań zaradczych.
II	Nieznaczny ubytek dobrobytu społecznego generowanego przez projekt, o minimalnym oddziaływaniu na jego długofalowe efekty. Niemniej jednak skutki wymagają działań zaradczych.
III	Umiarkowane. Projekt powoduje ubytek dobrobytu społecznego, głównie straty finansowe, nawet w średnim i dłuższym okresie. Zmaterializowanym skutkom można skutecznie zaradzić.
IV	Krytyczne. Projekt powoduje znaczny ubytek dobrobytu społecznego. Realizacja ryzyka niweczy podstawowe funkcje projektu. Działania zaradcze, nawet bardzo rozbudowane, nie są w stanie zniwelować skutków.
V	Katastrofalne. Wadliwość projektu, która może skutkować poważną lub nawet całkowitą utratą zakładanych funkcji. Główne średnio- i długookresowe cele nie zostają osiągnięte.

Źródło: Autorzy

Poziomy ryzyka to połączenie prawdopodobieństwa i dotkliwości (P*D). Można określić następujące cztery poziomy ryzyka wraz z przypisanymi im kolorami:

⁷³ Poniższa klasyfikacja jest zgodna z zapisami sprawozdania IPCC (http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5-SPM_Approved27Sep2013.pdf) dotyczącego prawdopodobieństwa wystąpienia wyniku.

Poziom ryzyka	Kolor	Dotkliwość / Prawdopodobieństwo	I	II	III	IV	V
Niski		A	Niski	Niski	Niski	Niski	Umiarkowany
Umiarkowany		B	Niski	Niski	Umiarkowany	Umiarkowany	Wysoki
Wysoki		C	Niski	Umiarkowany	Umiarkowany	Wysoki	Wysoki
Nieakceptowalny		D	Niski	Umiarkowany	Wysoki	B.wysoki	B.wysoki
		E	Umiarkowany	Wysoki	B.wysoki	B.wysoki	B.wysoki

Badanie to należy przeprowadzić na etapie planowania, aby decydenci mogli określić akceptowalny poziom ryzyka i działania ograniczające je, które należy wdrożyć. W trakcie analizy ryzyka uwzględnionej w AKK dokonuje się analizy pozostałych czynników ryzyka w końcowym planie projektu. Co do zasady nie można pozostawić żadnych nieakceptowalnych czynników ryzyka. Klasyfikacja jest jednak przydatna do określenia ewentualnych problemów, z jakimi projekt może się zmagać.

Po określeniu poziomu pozostałych czynników ryzyka (P i D) ważne jest, aby określić przewidywane **środki zapobiegające lub zmniejszające ryzyko**.⁷⁴ Na poniższym diagramie przedstawiono w sposób jakościowy rodzaje lub kombinacje środków mających na celu ograniczenie ryzyka dotyczącego projektu, występującego w różnych obszarach wspomnianej macierzy ryzyka. Określenie ich wymaga głębokiej znajomości przyczyn ryzyka i charakteru oraz czasu występowania efektów końcowych.

Dotkliwość / Prawdopodobieństwo	I	II	III	IV	V
A	Zapobieganie				
B	albo		Ograniczanie		
C	ograniczanie				
D	Zapobieganie		Zapobieganie i ograniczanie		
E					

„Intensywność” środka powinna być współmierna do poziomowi ryzyka. Co do czynników ryzyka o wysokim poziomie wpływu i prawdopodobieństwa, należy zaplanować szersze zakrojone działania i wyższy poziom zaangażowania w zarządzanie nimi. Z drugiej strony, w odniesieniu do niskiego poziomu ryzyka wystarczające powinno być dokładne monitorowanie. W przypadku gdy poziom ryzyka staje się nie do zaakceptowania (sytuacja, która co do zasady nigdy nie powinna mieć miejsca), należy dokonać przeglądu planu i przygotowania projektu. W procesie określania działań zmniejszających istniejące ryzyko obowiązkowe jest wskazanie podmiotu odpowiedzialnego za ich wdrożenie oraz etapu cyklu projektu, na którym będzie to miało miejsce (planowanie, przetargi, wdrożenie, funkcjonowanie).

Na koniec należy ocenić wpływ działań zapobiegających ryzyku lub zmniejszających je na odporność projektu i narażenie na pozostałe ryzyko. Dla każdego zdarzenia niepożądanego zaleca się przeprowadzenie oceny ryzyka rezydualnego po wdrożeniu odpowiednich środków. Jeżeli narażenie na ryzyko zostanie ocenione jako akceptowalne (tj. nie występuje już wysoki lub bardzo wysoki poziom ryzyka), należy przyjąć proponowaną jakościową strategię ryzyka. Jeżeli nadal występuje znaczne ryzyko, wymagane jest przejście do probabilistycznej analizy jakościowej, w celu przeprowadzenia dalszej oceny ryzyka dotyczącego projektu (zob. następny punkt).

W tabeli 2.16, znajdującej się na końcu tego punktu, przedstawiono uproszczony przykład macierzy zapobiegania ryzyku.

2.9.3 Probabilistyczna ocena ryzyka

Jak opisano w załączniku III do rozporządzenia wykonawczego zawierającego formularz wniosku i opis metodologii analizy kosztów i korzyści, zgodnie z metodyką AKK przeprowadzenie probabilistycznej oceny ryzyka jest wymagane w przypadku, gdy narażenie na ryzyko rezydualne jest w dalszym ciągu znaczące. W innych przypadkach ocena ta może zostać przeprowadzona w razie

⁷⁴ Ograniczanie ryzyka odnosi się do działań mających na celu systematyczne zmniejszanie stopnia narażenia na ryzyko. Celem zapobiegania ryzyku jest systematyczne zmniejszanie prawdopodobieństwa jego wystąpienia.

potrzeby, w zależności od rozmiaru projektu i dostępności danych.

W przypadku tego typu analizy rozkład prawdopodobieństwa przypisuje się do każdej krytycznej zmiennej analizy wrażliwości, określonej w precyzyjnie zdefiniowanym przedziale wartości wokół najlepszego oszacowania, używanego jako scenariusz bazowy, w celu ponownego obliczenia oczekiwanych wartości wskaźników efektywności finansowej i ekonomicznej.

Rozkład prawdopodobieństwa dla każdej zmiennej może pochodzić z innego źródła, takiego jak dane eksperymentalne, rozkłady znalezione w literaturze dla podobnych przypadków czy konsultacje z ekspertami. Oczywiście jeżeli proces generowania rozkładów jest nierzetelny, nierzetelna będzie również ocena ryzyka. W najprostszym ujęciu (np. rozkład trójkątny, zob. załącznik VII) etap ten jest zawsze wykonalny i wnosi poprawę zrozumienia mocnych i słabych stron projektu w porównaniu ze stanem bazowym.

Po określeniu rozkładów prawdopodobieństwa dla zmiennych krytycznych można przystąpić do obliczenia rozkładu prawdopodobieństwa finansowej stopy zwrotu (FRR) lub wartości bieżącej netto (NPV) projektu. W tym celu zaleca się zastosowanie metody Monte Carlo, wymagającej posiadania prostego programu obliczeniowego. Metoda ta polega na powtarzalnej przypadkowej ekstrakcji zestawu wartości dla zmiennych krytycznych, pobieranych w odpowiednich odstępach, a następnie obliczeniu wskaźników wydajności projektu (FRR lub NPV) wynikających z każdego zestawu ekstrahowanych danych. Powtarzając tę procedurę dla wystarczająco dużej liczby ekstrakcji można otrzymać uprzednio zdefiniowaną konwergencję obliczeń, jako rozkład prawdopodobieństwa wewnętrznej stopy zwrotu lub wartości bieżącej netto.

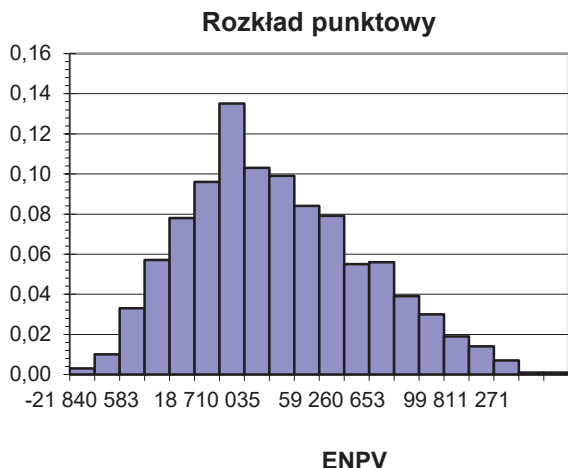
Otrzymane wartości umożliwiają analitykom wyciągnięcie wniosków dotyczących poziomu ryzyka projektu. W przykładzie przedstawionym w tabeli 2.15 ENPV może dawać wartości ujemne (lub ERR niższą niż SSD) przy prawdopodobieństwie wynoszącym 5,3%, co oznacza, że projekt charakteryzuje się niskim poziomem ryzyka. W innych przypadkach jednak średnia (lub mediana) znacznie poniżej wartości bazowej może wskazywać na przyszłe problemy z osiągnięciem oczekiwanych korzyści projektu.

Tabela 2.15 Wyniki symulacji Monte Carlo. Przykład

Oczekiwane wartości	ENPV	ERR
Wartość bazowa	36 649 663	7.56 %
Średnia	41 267 454	7.70 %
Mediana	37 746 137	7.64 %
Odchylenie standardowe	28 647 933	1.41 %
Wartość minimalna	-25 895 645	3.65 %
Wartość środkowa	55 205 591	7.66 %
Wartość maksymalna	136 306 827	11.66 %
Prawdopodobieństwo tego, że ENPV będzie mniejsze niż zero lub ERR będzie mniejsza od zastosowanej w analizie stopy dyskontowej	0.053	0.053

Źródło: Autorzy

Wynik losowań w metodzie Monte Carlo, wyrażony w postaci rozkładu prawdopodobieństwa lub skumulowanego prawdopodobieństwa wewnętrznej stopy zwrotu lub wartości bieżącej netto w wynikowym przedziale wartości, dostarcza bardziej wyczerpujących informacji na temat profilu ryzyka projektu. Na rys. 2.3 przedstawiono graficzny przykład tego zjawiska.

Rys. 2.3 *Przykład skumulowanego i punktowego rozkładu prawdopodobieństwa dla ENPV*

Źródło: Autorzy.

Ryzyko projektu ocenia się za pomocą krzywej prawdopodobieństwa skumulowanego (lub tabeli wartości), na przykład weryfikując czy prawdopodobieństwo skumulowane w odniesieniu do danej wartości bieżącej netto lub wartości wewnętrznej stopy zwrotu jest wyższe czy niższe od wartości odniesienia, którą uznaje się za krytyczną. W przykładzie przedstawionym na powyższym wykresie prawdopodobieństwo skumulowane dla ENPV o wartości 18 824 851 EUR, które ustalono na 50% wartości podstawowej, wynosi 0,225, czyli przyjmuje wartość wystarczająco wysoką, aby zalecić podjęcie działań zapobiegawczych i ograniczających ryzyko dotyczące danego projektu. Bardziej szczegółowe przedstawienie sposobu przeprowadzania probabilistycznej oceny ryzyka i interpretacji jego wyników można znaleźć w załączniku VIII.

2.9.4 Zapobieganie ryzyku i ograniczanie jego poziomu

Realizacja opisanych powyżej etapów określa strategię zapobiegania ryzyku projektu i ograniczania jego poziomu. Ogólnie rzecz biorąc, wobec ryzyka zalecana jest postawa neutralna, ponieważ sektor publiczny może być w stanie podołać ryzyku dużej liczby projektów. W takich przypadkach ocenę ryzyka podsumuje ocena wartości progowych i wyników analizy scenariusza, a następnie sprawdzona macierz ryzyka (oraz w razie potrzeby probabilistyczna ocena ryzyka). W niektórych przypadkach oceniający lub wnioskodawca projektu może zrezygnować z neutralności i zdecydować się ryzykować bardziej (podejmujący ryzyko) lub mniej (unikający ryzyka) ze względu na oczekiwaną stopę zwrotu. Wymagane jest jednak wyraźne uzasadnienie tego wyboru.

Ocena ryzyka powinna stać się podstawą do zarządzania ryzykiem, polegającego na ustaleniu strategii minimalizacji ryzyka, w tym sposobów przydzielania go zaangażowanym stronom oraz wyboru czynników ryzyka, które należy przekazać profesjonalnym instytucjom zarządzania ryzykiem, takim jak towarzystwa ubezpieczeniowe. Zarządzanie ryzykiem to zadanie skomplikowane, wymagające różnych kompetencji i zasobów, można zatem, na odpowiedzialność instytucji zarządzającej i beneficjentów, powierzyć je specjalistom. Po przeprowadzeniu oceny ryzyka wnioskodawca projektu powinien jednak co najmniej określić konkretne środki (w tym odpowiedzialność za ich zastosowanie) zapobiegające ryzyku lub zmniejszające jego zidentyfikowane czynniki zgodnie z międzynarodową dobrą praktyką. Bardziej szczegółowe omówienie oceny dopuszczalnych poziomów ryzyka oraz definicję strategii zapobiegania ryzyku i ograniczania jego poziomu można znaleźć w załączniku VIII.

DOBRE PRAKTYKI

- Analiza wrażliwości obejmuje wszystkie niezależne zmienne projektu, spośród których wybiera się zmienne krytyczne;
- do odpowiedniego rozróżnienia prawdopodobieństwa wystąpienia i stopnia oddziaływania niekorzystnych efektów wykorzystywana jest wystarczająco szeroka skala liczbowa (tj. przedział wartości 1-5);
- koszt środków zapobiegających/ograniczających ryzyko włączony do kosztów inwestycyjnych lub kosztów eksploatacji i utrzymania. Obejmuje to rodzaje ryzyka związane z wystąpieniem klęsk żywiołowych lub innych nieprzewidywalnych zdarzeń, które należy uwzględnić w projekcie technicznym projektu lub odpowiednio się przed nimi zabezpieczyć (o ile jest to możliwe);
- wartości progowe dla zmiennych krytycznych oblicza się również w przypadku, gdy projekty wykazują ujemną FNPV(K) po uwzględnieniu wsparcia UE. Niezbędna wariacja zmiennej kluczowej w celu osiągnięcia wartości odniesienia stanowi cenną informację dla osoby wyceniającej projekt;
- jeżeli po zastosowaniu środków zapobiegających/zmniejszających projekt nadal charakteryzuje się znacznym poziomem ryzyka, w celu oszacowania prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka, oprócz oceny jakościowej, przeprowadzana jest również ocena probabilistyczna;
- rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych wejściowych są odpowiednio określone, na przykład w oparciu o doświadczenie zdobyte na podstawie wcześniejszych projektów.

NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

- W analizie pomija się czynniki ryzyka, które znajdują się poza kontrolą wnioskodawcy projektu lub innych interesariuszy (np. zmiana przepisów), chociaż mogą one znacząco przyczynić się do sukcesu/porażki projektu;
- w analizie wrażliwości i ryzyka uwzględnia się zbyt zagregowane zmienne (tj. korzyści w ujęciu ogólnym). Dlatego też określenie parametrów, na których skoncentrowano środki zapobiegające/zmniejszające, nie jest możliwe;
- środki zapobiegające/zmniejszające ryzyko nie są identyfikowane, niezależnie od typu analizy;
- przeprowadzana jest zbyt ogólna analiza przyczyn ryzyka i środków zapobiegających, bez wzmianki o prawdopodobieństwie ich wystąpienia lub identyfikacji skutków;
- nie określono „osoby zarządzającej” ryzykiem, tj. funkcji odpowiedzialnej za wdrażanie określonych środków zapobiegających/zmniejszających ryzyko.

Tabela 2.16 Macierz zapobiegania ryzyku. Przykład

Zdarzenie niepożądane	Zmienna	Przyczyny	Efekty	Czas trwania	Odziaływanie na przepływy	Prawdopodobieństwo (P)	Dotkliwość (D)	Poziom ryzyka	Środki zapobiegawcze i/lub ograniczające	Ryzyko rezydualne
Opóźnienia budowy	Nakłady inwestycyjne	Niska wydajność wykonawcy	Opóźnienie terminu rozpoczęcia świadczenia usługi	Umiarkowane	Opóźnienie wystąpienia dodatniego bilansu przepływów oraz wystąpienia korzyści ekonomicznych	C	III	Umiarkowane	Powołanie Jednostki ds. Wdrażania Projektu wspieranej ze środków pomocy technicznej, która będzie działała na rzecz zarządzania wdrażaniem	Niskie
Przekroczenie kosztów	Nakłady inwestycyjne	Niedokładne szacunki dot. kosztów	Nakłady inwestycyjne wyższe niż przewidywano	Krótki	Wyższe koszty społeczne w pierwszej fazie projektu	D	V	Bardzo wysoki	Rewizja koncepcji projektu	Umiarkowane
Osunięcia gruntów	Nie dotyczy	Niedokładna analiza terenu	Przerwanie robót	Długi	Wyższe koszty mające na celu likwidację skutków przewiania robót	A	III	Niski	Szczegółowy monitoring	Niskie
Opóźnienia w otrzymaniu zezwoleń	Nie dotyczy	Niskie zaangażowanie polityczne; Złe zarządzanie procesem przyznawania zezwoleń	Opóźnienie rozpoczęcia robót	Krótki	Opóźnienie wystąpienia dodatniego bilansu przepływów oraz wystąpienia korzyści ekonomicznych	A	II	Niski	Szczegółowy monitoring	Niskie
Opór społeczny	Nie dotyczy	Nieodpowiednia strategia rynków Niedocenie zagrożień	Popyt niższy niż przewidywano	Umiarkowane	Niższe przychody i korzyści społeczne	C	V	Wysoki	Wczesne zdefiniowanie odpowiedniego planu społecznego. Działania i kampanie podnoszące poziom akceptacji społecznej dla projektu	Umiarkowane

Źródło: Autorzy.

2.10 Lista kontrolna

Poniższa lista kontrolna zamyka niniejszy rozdział. W założeniu ma ona służyć jako lista czynności zarówno dla wnioskodawcy projektu, który zajmuje się przygotowaniem dokumentacji, jak i oceniającego projekt, który dokonuje przeglądu jakości oceny.

Etap	Pytanie
Ogólne	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Czy zastosowano podejście przyrostowe? ▪ Czy scenariusz kontrfaktyczny jest wiarygodny? ▪ Czy wybrano odpowiedni horyzont czasowy? ▪ Czy efekty projektu zostały określone i wyrażone w pieniądzu? ▪ Czy przyjęto odpowiednie finansowe i społeczne stopy dyskontowe? ▪ Czy analiza ekonomiczna opiera się na analizie finansowej? ▪ Czy przyjęta metodologia jest spójna z wytycznymi Komisji lub własnymi wytycznymi państw członkowskich?
Przedstawienie kontekstu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Czy w jasny sposób opisano kontekst społeczny, instytucjonalny i gospodarczy? ▪ Czy wszystkie najważniejsze efekty społeczno-ekonomiczne projektu rozważono w kontekście danego regionu, sektora lub państwa? ▪ Czy te efekty są faktycznie możliwe do osiągnięcia w danym kontekście? ▪ Czy istnieją jakiegokolwiek istotne potencjalne ograniczenia co do realizacji projektu?
Określenie celów	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Czy dla projektu zostały wyraźnie określone cele wynikające z jednoznacznej oceny potrzeb? ▪ Czy realizacja projektu jest zasadna w świetle potrzeb? ▪ Czy cele projektu zostały zidentyfikowane pod względem ilościowym za pomocą wskaźników i wartości docelowych? ▪ Czy projekt jest spójny z celami Funduszy i programów operacyjnych UE? ▪ Czy projekt jest spójny z krajowymi i regionalnymi strategiami i priorytetami określonymi w planach rozwoju? ▪ Czy wskazano środki służące do pomiaru osiągania celów oraz ich związek z celami programów operacyjnych, o ile taki występuje?
Identyfikacja projektu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Czy projekt stanowi jasno określoną samowystarczającą jednostkę analizy? ▪ Czy kombinacje odrębnych elementów poddano wycenę w sposób niezależny? ▪ Czy przeprowadzono analizę potencjału technicznego, finansowego i instytucjonalnego wnioskodawcy projektu? ▪ Czy określono obszar oddziaływania? ▪ Czy określono beneficjentów końcowych odnoszących korzyści z realizacji projektu? ▪ Jeżeli projekt jest realizowany w ramach PPP, czy poprawnie opisano jego układ? Czy jasno zidentyfikowano podmioty publiczne i prywatne? ▪ Czyje koszty i korzyści zostaną uwzględnione przy obliczeniu dobrobytu ekonomicznego? ▪ Czy wzięto pod uwagę wszystkie strony, na które projekt potencjalnie może wywrzeć wpływ?
Wykonalność techniczna i zrównoważenie środowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Czy przeprowadzono analizę bieżącego popytu na usługi? ▪ Czy stworzono prognozę przyszłego zapotrzebowania na usługi? ▪ Czy metoda prognozowania popytu i założenia są odpowiednie? ▪ Czy dokumentacja wniosku zawiera wystarczające dowody wykonalności projektu (z punktu widzenia technicznego)? ▪ Czy wnioskodawca wykazał, że odpowiednio rozważył inne wykonalne warianty? ▪ Według jakich kryteriów dokonano wyboru optymalnego wariantu projektu? Czy kryteria te są odpowiednie w przypadku tego rodzaju projektów? ▪ Czy w ramach przepływów pieniężnych w AKK uwzględniono koszty działań podjętych w celu

<p>Analiza finansowa</p>	<p>eliminacji negatywnego oddziaływania na środowisko?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Czy projekt techniczny jest odpowiedni do tego, aby osiągnąć założone cele? ▪ Czy stopień wykorzystania potencjału jest zgodny ze spodziewanym zapotrzebowaniem? ▪ Czy szacunkowe koszty projektu (koszty inwestycji oraz koszty eksploatacji i utrzymania) zostały odpowiednio uzasadnione i przedstawione w wystarczająco szczegółowy sposób, pozwalający na ich ocenę? ▪ Czy z analizy wyłączono amortyzację, rezerwy i inne pozycje księgowe, które nie odpowiadają rzeczywistym przepływom pieniężnym? ▪ Czy odpowiednio obliczono i włączono do analizy wartość rezydualną inwestycji? ▪ Czy w przypadku stosowania cen bieżących przyjęto nominalną finansową stopę dyskontową? ▪ Czy podatek VAT nie jest uwzględniany w analizie, jeśli pokrywa go beneficjent? ▪ Czy podczas obliczenia przychodów projektu wyłączono transfery i dotacje? ▪ Jeżeli od użytkowników pobierane są opłaty taryfowe, w jaki sposób stosuje się zasadę „zanieczyszczający płaci” oraz jaki jest poziom zwrotu kosztów w perspektywie krótko-, średnio- i długookresowej? ▪ Jeżeli w stosunku do opłat taryfowych stosuje się ograniczenie dostępności cenowej, czy przeprowadzono jej analizę? ▪ Czy trwałość finansową analizuje się na poziomie projektu i – w stosownych przypadkach – na poziomie operatora? ▪ Jeżeli projekt nie jest sam w sobie trwały finansowo (generuje ujemne przepływy pieniężne), czy wyjaśniono w jaki sposób zostaną zapewnione wymagane fundusze? ▪ Czy obliczono główne wskaźniki efektywności finansowej (FNPV(C), FRR(C), FNPV(K), FRR(K)) z uwzględnieniem właściwych kategorii przepływów pieniężnych? ▪ Jeżeli zaangażowani są partnerzy z sektora prywatnego, czy czerpią z tego normalne zyski w porównaniu z finansowymi wartościami odniesienia w sektorze?
<p>Analiza ekonomiczna</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Czy w przypadku zaburzeń rynkowych stosowano ceny ukryte celem lepszego odzwierciedlenia alternatywnego kosztu społecznego wykorzystanych zasobów? ▪ Czy oblicza się standardowy współczynnik konwersji oraz stosuje go do wszystkich mniej istotnych dóbr niepodlegających wymianie handlowej? ▪ Czy w przypadku istotnych dóbr niepodlegających wymianie handlowej zastosowano specyficzne dla sektora współczynniki konwersji? ▪ Czy wybrano właściwe wynagrodzenie ukryte dla danego rynku pracy? ▪ Jeżeli przepływy pieniężne niosą ze sobą wymogi podatkowe, czy skorygowano ceny rynkowe? ▪ Czy przy ocenie efektywności ekonomicznej projektu uwzględniono oddziaływania nierynkowe? ▪ Czy w analizie uwzględniono efekty zewnętrzne, w tym efekty zmiany klimatu? ▪ Czy odpowiednio przedstawiono/wyjaśniono wartości jednostkowe służące do kwantyfikacji korzyści ekonomicznych i efektów zewnętrznych oraz ich rzeczywistego wzrostu w czasie? ▪ Czy obliczono główne ekonomiczne wskaźniki efektywności (ENPV, ERR i wskaźnik K/K) uwzględniając odpowiednie kategorie kosztów i korzyści? Czy występuje ryzyko związane z podwójnym liczeniem korzyści? ▪ Czy ekonomiczna wartość bieżąca netto jest dodatnia? Jeśli nie, czy występują ważne korzyści niepieniężne, które należy uwzględnić?
<p>Ocena ryzyka</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Czy analizę wrażliwości przeprowadzono po kolei dla każdej zmiennej, w miarę możliwości z zastosowaniem wartości progowych? ▪ Czy przeprowadzono analizę scenariuszy? ▪ Jaką zaproponowano strategię zapobiegania ryzyku i jego ograniczania? ▪ Czy stworzono pełną macierz zapobiegania ryzyku? ▪ Czy wskazano środki służące zmniejszaniu ryzyka i zapobieganiu mu?

- Jeżeli projekt wydaje się być nadal narażony na ryzyko, czy przeprowadzono probabilistyczną ocenę ryzyka?
- Jaka jest ogólna ocena ryzyka dotyczącego projektu?

3. Transport

3.1 Wprowadzenie

Strategia UE dotycząca infrastruktury transportowej, określona w wytycznych TEN-T⁷⁵, koncentruje się na poprawie jakości infrastruktury transportowej dzięki nowym inwestycjom i wydajnemu wykorzystaniu istniejącej infrastruktury, w celu poprawy dostępności, mobilności i bezpieczeństwa oraz aby zaspokoić popyt na usługi transportowe. Powiązane priorytety inwestycyjne określono w ramach celu tematycznego 7 „Promowanie zrównoważonego transportu i usuwanie niedoborów przepustowości w działaniu najważniejszych infrastruktur sieciowych”, który skupia się na:

- wspieraniu rozwoju multimodalnego jednolitego europejskiego obszaru transportu poprzez inwestycje w sieci TEN-T (priorytet inwestycyjny 7a);
- zwiększaniu mobilności regionalnej poprzez łączenie węzłów drugorzędnych i trzeciorzędnych z infrastrukturą TEN-T (7b);
- tworzeniu i poprawie jakości przyjaznych dla środowiska i niskoemisyjnych systemów transportu, w tym transportu śródlądowego i morskiego, portów i połączeń multimodalnych oraz promowaniu regionalnej i lokalnej mobilności zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju⁷⁶ (7c);
- rozwoju i rehabilitacji kompleksowego, nowoczesnego i interoperacyjnego systemu transportu kolejowego (7d).

Zgodnie ze wspólnymi ramami strategicznymi, działania finansowane w ramach EFRR i Funduszu Spójności w obszarze transportu są planowane w ścisłej współpracy z instrumentem „Łącząc Europę”, który jest bezpośrednio zarządzanym funduszem utworzonym w 2012 r. w celu przyspieszenia inwestycji transgranicznych w obszarze sieci transeuropejskich, zmaksymalizowania synergii między polityką transportową, energetyczną i telekomunikacyjną, przy zapewnieniu finansowania zarówno z sektora publicznego jak i prywatnego. Działania w ramach instrumentu „Łącząc Europę” będą się koncentrować na projektach o wysokiej europejskiej wartości dodanej, w szczególności na sieci bazowej infrastruktury transgranicznej (wcześniej określonej w załączniku do rozporządzenia ustanawiającego instrument „Łącząc Europę”) i kolei, Fundusz Spójności i EFRR skoncentrują się natomiast na projektach o wysokiej europejskiej wartości dodanej mających na celu usuwanie niedoborów przepustowości w sieciach transportu, wspierając infrastrukturę TEN-T w odniesieniu zarówno do sieci bazowych jak i kompleksowych. Ponadto inwestycje związane z transportem muszą ściśle wiązać się z potrzebami określonymi w krajowych planach transportu (por. tematyczny warunek wstępny 7.1), w oparciu o wnikliwą ocenę popytu związanego z transportem (w odniesieniu do przewozów pasażerskich i przewozów towarów). W planach tych należy określić brakujące połączenia i niedobory przepustowości oraz ustanowić realistyczne i dojrzałe rezerwy projektów przewidzianych do wsparcia w ramach EFRR i Funduszu Spójności. Ma to na celu zapewnienie lepszej interoperacyjnej integracji między różnymi rodzajami transportu i większą koncentracją na transeuropejskich sieciach w 2020 r. i później. Jak przedstawiono w poniższej ramce, polityki i interwencje UE skupiają się głównie na: rozwoju infrastruktury sieci, regulacjach i konkurencji między różnymi rodzajami transportu w celu otwarcia rynków krajowych i zwiększenia konkurencyjności i interoperacyjności usług transportowych na szczeblu UE, właściwym ustalaniu cen (w tym na taryfach za wykorzystanie infrastruktury i internalizacji kosztów zewnętrznych) oraz zapewnianiu bezpiecznej infrastruktury lub poprawie warunków bezpieczeństwa.

⁷⁵ W celu stworzenia jednolitej multimodalnej sieci łączącej transport lądowy, morski i lotniczy w obrębie Unii, służącej uproszczeniu konsolidacji wspólnego rynku, w 1996 r. decydenci unijni opracowali transeuropejską sieć transportową (TEN-T), która – wdrażana stopniowo – odgrywa dziś centralną rolę w osiągnięciu celów strategii „Europa 2020”.

⁷⁶ Każdy projekt, w wyniku którego zaszła zmiana cech hydromorfologicznych zbiorników wodnych powodująca pogorszenie ich stanu, podlega ocenie zgodnej z art. 4 ust. 7 ramowej dyrektywy wodnej.

RAMY POLITYKI UE

Strategie

Biała księga – Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu (marzec 2011)

Propozycja Komisji Europejskiej w sprawie wniosku dotyczącego rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej (COM/2011/0650)

Roadmap to a Single European Transport Area -Towards a competitive and resource efficient transport system - White Paper (COM/2011/144)

Keep Europe moving - Sustainable mobility for our continent, Mid-term review of the European Commission's 2001 Transport - White Paper (COM/2006/314)

European transport policy for 2010: Time to decide – White Paper (COM/2001/370)

Roadmap to a Single European Transport Area: Facts and figures

Strategia dot. miejskiego transport publicznego

Program “Łącząc Europę”

Transeuropejska sieć transportowa (TEN-T)

Building the Transport Core Network: Core Network Corridors and Connecting Europe Facility, Komisja Europejska, 2014, COM(2013) 940 final

The Fourth Railway Package – Completing the Single European Railway Area to Foster European Competitiveness and Growth, Komisja Europejska, 2013

European Commission, 2011, Regulation of the European Parliament and the Council establishing the Connecting Europe facility, Komisja Europejska, 2011

TEN-T: A policy review – ‘Towards a better integrated trans-European transport network at the service of the common transport policy’, Green Paper

Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 661/2010/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej

Trans-European Networks: Towards an integrated approach, COM/2007/0135

Konkurencja i ustalanie cen

Regulation of the European Parliament and the Council N. 1370 on public passenger transport services by rail and by road, Komisja Europejska, 2007

Dyrektywa 2004/52/EC w sprawie interoperacyjności systemów elektronicznych opłat drogowych we Wspólnocie oraz Decyzja 2009/750/EC

Dyrektywa 2006/38/EC “Euro-winieta” zmieniająca Dyrektywę 1999/62/EC w sprawie pobierania opłat za użytkowanie niektórych typów infrastruktury przez pojazdy ciężarowe (patrz: kolejna tabela)

Dyrektywa 2004/49/EC zmieniająca Dyrektywę 2001/14/EC w sprawie alokacji zdolności przepustowej infrastruktury kolejowej i pobierania opłat za użytkowanie infrastruktury kolejowej oraz świadectw bezpieczeństwa

Dyrektywa 2011/76/EU zmieniająca Dyrektywę 1999/62/EC w sprawie pobierania opłat za użytkowanie niektórych typów infrastruktury przez pojazdy ciężarowe

Interoperacyjność kolejowa

Dyrektywa 2008/57/EC Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie interoperacyjności system kolei we Wspólnocie

Decyzja Komisji Europejskiej z 25 stycznia 2012 w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie” transeuropejskiego systemu kolei

3.2 Opis kontekstu

Cele projektu z sektora transportu, czyli konkretne funkcje, jakie powinna spełniać infrastruktura, muszą być spójne z kontekstem terytorialnym regionu lub państwa (lub obszaru transgranicznego), w którym tworzony jest projekt. W celu nakreślenia elementów odniesienia należy przedstawić co najmniej następujące informacje.

Tabela 3.1 Przedstawienie kontekstu. Sektor transportu

	Założenia
Trend społeczno-ekonomiczny	<ul style="list-style-type: none"> - Wzrost krajowego i regionalnego PKB - Zmiany demograficzne - Struktura i zmiany zachodzące w przemyśle i logistyce (przewóz towarów) - Prognozy związane z zatrudnieniem - Prognoza w odniesieniu do wskaźników poszczególnych sektorów gospodarki, na których obszarze znajduje się infrastruktura (np. wzrost wartości dodanej w turystyce)
Kwestie polityczne, instytucjonalne i regulacyjne	<ul style="list-style-type: none"> - Odniesienie do dyrektyw UE i dokumentów związanych z polityką sektora - Odniesienie do długoterminowych krajowych, regionalnych i lokalnych strategii i dokumentów planistycznych, w tym np. do ogólnego planu rozwoju transportu czy do planu rozwoju transportu publicznego - Odniesienie do osi priorytetowej i obszarów interwencji PO - Wszelkie wcześniejsze autoryzacje i decyzje planistyczne
Obecne warunki świadczenia usług	<ul style="list-style-type: none"> - Szczegółowe informacje dotyczące istniejącej infrastruktury transportowej na danym obszarze - Informacje dotyczące konkurencji ze strony alternatywnych rodzajów transportu - Planowane lub niedawno przeprowadzone inwestycje, które mogą mieć wpływ na efektywność projektu - Informacje dotyczące historycznych i bieżących wzorców ruchu drogowego - Dane statystyczne dotyczące motoryzacji, mobilności i dostępności obszaru - Parametry techniczne świadczonych obecnie usług - Jakość, częstotliwość i bezpieczeństwo świadczonych usług - Zdolność przepustowa infrastruktury

Źródło: Autorzy.

3.3 Określenie celów

Na następnym etapie należy jasno określić główne cele projektu transportowego. Zasadniczo są one związane z poprawą warunków podróży w odniesieniu do towarów i pasażerów zarówno w obrębie obszaru oddziaływania, jak i w przypadku przemieszczania się z obszaru oddziaływania i do niego (dostępność), a także z poprawą jakości środowiska i dobrostanu populacji, na rzecz której świadczone są usługi. Wyszczególniając, w projekcie będą zazwyczaj ujęte następujące cele:

- zmniejszenie zatorów komunikacyjnych w ramach sieci, połączeń lub węzłów poprzez rozwiązanie problemu ograniczeń przepustowości;
- poprawa zdolności przepustowej lub wydajności danej sieci, połączenia lub węzła poprzez zwiększenie dopuszczalnej prędkości oraz ograniczenie kosztów operacyjnych i liczby wypadków;
- poprawa niezawodności i bezpieczeństwa sieci, połączenia lub węzła;
- minimalizacja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń oraz ograniczenie oddziaływania na środowisko (ważne przykłady stanowią projekty wspierające przejście z transportu indywidualnego, np. samochodów osobowych, na transport zbiorowy);
- dostosowanie do standardów UE i uzupełnienie brakujących połączeń lub sieci o

ograniczonych połączeniach: często tworzy się krajowe lub regionalne sieci transportowe, które nie mogą spełniać wymogów transportowych jednolitego rynku (dotyczy to w szczególności kolei);

- poprawa dostępności obszarów lub regionów peryferyjnych.

Cele te muszą być zgodne z priorytetami określonymi w PO i planie generalnym/strategii generalnej dla transportu w kontekście warunków wstępnych. W miarę wykonalności, należy je skwantyfikować i odpowiednio nakierować przy pomocy wskaźników powiązanych logicznie z korzyściami wynikającymi z projektu (zob. pkt 3.7). Na przykład w celu przedstawienia powiązania między realizacją korzyści wynikających z projektu a osiągnięciem wyznaczonych celów można zastosować wskaźniki obejmujące spodziewane natężenie ruchu, czasy podróży, średnie prędkości itp.

3.4 Identyfikacja projektu

Dobrym punktem wyjścia służącym szybkiej, lecz precyzyjnej identyfikacji infrastruktury jest określenie jej funkcji, które powinny być zbieżne z celami inwestycji. Następnym etapem jest przedstawienie klasyfikacji projektu, czyli określenie, czy dotyczy on zupełnie nowego obiektu, połączenia z większą infrastrukturą czy rozszerzenia/zmodernizowania istniejącej infrastruktury⁷⁷ (zob. ramka). Ponadto należy dołączyć szczegółowy wykaz fizycznych realizacji.

KLASYFIKACJA INWESTYCJI

Nowa infrastruktura służąca zaspokojeniu wzrastającego zapotrzebowania na transport;
 uzupełnienie istniejących sieci (o brakujące połączenia);
 rozbudowa/renowacja istniejącej infrastruktury;
 inwestycje w środki bezpieczeństwa na istniejących połączeniach lub w istniejących sieciach;
 lepsze wykorzystanie istniejących sieci (tj. lepsze wykorzystanie nie w pełni wykorzystywanej zdolności przepustowej sieci);
 poprawa w zakresie intermodalności (np. węzły przesiadkowe);
 poprawa interoperacyjności sieci;
 poprawa w zakresie zarządzania inwestycją związaną z infrastrukturą.

Określenie projektu jako samowystarczalnej jednostki stanowi wyzwanie w sektorze transportu. Wynika to z faktu, że projekty związane z transportem należą do większej sieci, więc wszelkie decyzje inwestycyjne i ich wdrażanie nie są wyizolowane, lecz stanowią część większego systemu interwencji publicznych i konieczna jest w ich wypadku fizyczna integracja z innymi uzupełniającymi infrastrukturami. Zgodnie z główną zasadą identyfikacji projektu, jego zakres musi zawsze stanowić samodzielną społeczno-ekonomiczną jednostkę techniczną, tj. z perspektywy transportu projekt zasadniczo powinien być funkcjonalny i przydatny samodzielnie i nie powinien zależeć od realizacji innych projektów (może jednak uwzględniać synergie). W związku z powyższym można stosować następujące podstawowe zasady (zob. również punkt 2.6):

- jeżeli projekt obejmuje realizację danego odcinka, części lub etapu odpowiednio zidentyfikowanej inwestycji związanej z transportem, AKK (i wspierające je studium wykonalności) powinna koncentrować się na całej inwestycji, niezależnie od przedmiotu pomocy z EFRR/Funduszu Spójności;
- jeżeli projekt przyczynia się do wdrażania strategii większej inwestycji lub planu, obejmując przy tym szereg interwencji, z których wszystkie mają na celu osiągnięcie tego samego priorytetu, każda z przedmiotowych interwencji powinna podlegać AKK. Na przykład projekt może polegać na dokończeniu międzynarodowego połączenia w ramach sieci TEN-T. W tym wypadku ocena ekonomiczna nie powinna koncentrować się na całym połączeniu, a wyłącznie na tej części projektu, dla której dostępne są różne warianty.

⁷⁷ Na przykład budowa trzeciego pasa ruchu w przypadku autostrady dwupasmowej, położenie drugiego toru bądź elektryfikacja i automatyzacja istniejącej linii kolejowej.

3.5 Prognozowanie natężenia ruchu

3.5.1 Czynniki wpływające na analizę popytu

Opracowując analizę popytu w odniesieniu do inwestycji związanych z transportem, należy zwrócić szczególną uwagę na wrażliwość ruchu na krytyczne zmienne, takie jak:

- **zmiany demograficzne**, w tym między innymi liczba osób w podziale według grupy wiekowej, poziomu wykształcenia i liczby osób w wieku produkcyjnym i nieprodukcyjnym;
- **zmiany społeczno-ekonomiczne**, w tym między innymi poziom PKB na analizowanym obszarze, dochody, poziom bezrobocia, struktura ekonomiczna regionów na rzecz których świadczy się obecnie usługi w ramach infrastruktury transportowej lub będzie się je świadczyło w przyszłości;
- **struktura i zmiany zachodzące w przemyśle i logistyce**: lokalizacja skoncentrowanych działań przemysłowych, zasoby naturalne, główne węzły transportowe (porty i lotniska), struktura logistyczna i spodziewane zmiany w organizacji łańcucha dostaw (tworzenie klastrów, ujednocianie, zmiana wzorców dystrybucji);
- **elastyczność w odniesieniu do jakości, czasu i ceny** (zob. ramka): charakterystyka zapotrzebowania na podróże, struktura i elastyczność są szczególnie istotne w przypadku projektów związanych z odpłatną infrastrukturą, gdyż spodziewane natężenie ruchu zależy od poziomu opłat i warunków transportu;
- **ograniczenia przepustowości** konkurencyjnych środków transportu i istniejące strategie, np. w odniesieniu do przewidywanych inwestycji. Punkt ten ma szczególne znaczenie w przypadku inwestycji długoterminowych: w okresie wymaganym do ukończenia interwencji ruch, który potencjalnie mógł być przejęty przez nową infrastrukturę, może przenieść się na inne rodzaje transportu, a w takim przypadku trudne może być jego późniejsze odzyskanie;
- **zmiany przestrzenne** prowadzące do zmian w rozkładzie potencjału ruchu;
- **zmiana polityki zarządzania ruchem**, np. ograniczenie korzystania z samochodów osobowych na określonych obszarach (dotyczy to szczególnie miejskiego transportu publicznego) lub ustanowienie podatków lub dotacji w odniesieniu do konkurencyjnych rodzajów transportu;
- **zmiany technologiczne** wpływające na strukturę kosztów związanych z projektem i rozwiązaniami alternatywnymi poprzez zmiany np. efektywności paliwowej, składu floty pojazdów lub produktywności.

W związku z niepewnością co do przyszłych trendów tych zmiennych, generalnie zaleca się opracowanie co najmniej trzech scenariuszy ruchu (o dużym, najbardziej prawdopodobnym i niewielkim natężeniu), które następnie będą przydatne przy wykonywaniu analizy ryzyka. Powinny się one opierać na różnych wariantach rozwoju zarówno zmiennych zewnętrznych (np. wzrost PKB), jak i wewnętrznych (np. polityka cenowa). Prognozę zapotrzebowania należy uzupełnić o scenariusz zakładający brak realizacji projektu, a także scenariusz dla każdego z wariantów projektu (zob. poniżej).

POLITYKA CENOWA

Opłaty za przejazd, za użytkowanie drogi i inne elementy polityki cenowej będą miały wpływ na spodziewaną wielkość popytu i jego rozkład między rodzajami transportu. Jest zatem istotne, aby za każdym razem, gdy wprowadza się inną hipotezę dotyczącą cen, rozważyć ponownie kwestię szacowanego zapotrzebowania i przypisać każdemu rodzajowi transportu odpowiednie natężenie ruchu. W odniesieniu do kryteriów cenowych, istotne jest rozróżnienie pomiędzy:

- opłatami za przejazd, które maksymalizują wpływy zarządzających infrastrukturą/budowniczych infrastruktury; opłaty tego rodzaju maksymalizują zdolność samofinansowania; a

– opłatami za przejazd zwiększającymi efektywność: uwzględniają one nadwyżkę społeczną i koszty zewnętrzne (koszty zatorów komunikacyjnych, a także koszty środowiskowe i związane z bezpieczeństwem).

Ceny naliczane w celu zwiększenia efektywności powinny zasadniczo opierać się na społecznych kosztach krańcowych, wymagają one również „internalizacji kosztów zewnętrznych” (zasada „zanieczyszczający płaci”), w tym kosztów związanych z zatorami komunikacyjnymi i kosztów środowiskowych. Efektywność społeczna wymaga, aby użytkownicy pokrywali wszystkie krańcowe prywatne lub wewnętrzne i zewnętrzne koszty nakładane na społeczeństwo. W ramach efektywnej struktury opłat użytkownicy konfrontowani są ze społecznymi kosztami krańcowymi swoich decyzji.

3.5.2 Hipotezy, metody i wkład

W celu opracowania prognoz ruchu należy przyjąć niektóre zasadne, szczegółowe założenia odnoszące się do:

- **obszaru oddziaływania projektu**, aby ograniczyć badanie ruchu i powiązane skutki gospodarcze. Istotne jest, aby określić popyt bez uwzględniania realizacji projektu i wpływu nowej infrastruktury, a także aby określić inne, potencjalnie zaangażowane rodzaje transportu;
- **stopnia komplementarności i konkurencji** wśród rodzajów transportu. W szczególności należy poddać ocenie konkurujące rodzaje transportu i alternatywne drogi, opłaty za przejazd i koszty ponoszone przez użytkowników, politykę cenową i regulacyjną, kongestię i ograniczenie przepustowości, a także spodziewane nowe inwestycje;
- **odchyłeń od przeszłych trendów**, w tym zmian w systemie podatkowym, cenach energii czy polityce zbierania opłat za użytkowanie drogi;
- stosunkowej **wrażliwości struktury popytu** (jak np. udziału w transporcie lub natężenia ruchu) na zmiany w podaży transportu.

Stworzenie modelu ruchu⁷⁸ jest zazwyczaj wymagane w przypadku analizy popytu, co umożliwi symulację rozkładu ruchu w sieci, wskazując jednocześnie jak osoby podróżujące zareagują na zmiany podaży i popytu w zakresie transportu. Zmiany w zakresie podróży mogą być rezultatem zmian w popycie na transport lub w samej sieci transportu (tj. budowa nowej infrastruktury transportowej lub świadczenie usług przez operatora).

Istnieją różne modele, poczynając od stosunkowo prostych modeli opracowywanych w arkuszu kalkulacyjnym⁷⁹ (które są zasadniczo tworzone na zamówienie przez użytkowników, na potrzeby określonych obliczeń), po modele sieci obejmujące określony obszar oddziaływania, które są zasadniczo bardziej złożone, gdyż mogą uwzględniać informacje zwrotne, w związku z czym wynikowy stan sieci może wpływać na decyzje użytkownika. Złożone modele obejmują znaczne ilości informacji dotyczących struktury popytu, sieci transportu oraz jej dynamiki (np. rozkłady jazdy, połączenia itp.) służące przedstawieniu dużej liczby przemieszczeń w określonym czasie. Dane zazwyczaj podlegają kodowaniu, gdzie każdemu połączeniu w sieci transportu przypisana zostaje cecha, w tym prędkość, jakość i formy podróżowania stosowane w ramach danego połączenia.

Wybór odpowiedniego modelu zależy od szeregu czynników, w tym charakteru wariantów, które mają być poddane badaniu, położenia geograficznego, zakresu, rozmiaru i prawdopodobnych kluczowych skutków, w związku z czym, aby ocenić tak szeroki zakres zagadnień, nie można do opracowania modelu transportu przyjąć podejścia uniwersalnego. Zasadniczo im bardziej złożona struktura projektu, tym większa potrzeba bardziej zaawansowanych i złożonych modeli. Tworzenie złożonych modeli uznaje się za obowiązkowe w przypadku projektów o dużej skali, np. jeżeli ich rozmiar może znacząco wpłynąć na inne usługi związane z ruchem lub strukturę transportu regionalnego.

⁷⁸ Model transportu stanowi komputerową reprezentację przemieszczania się ludzi i dóbr (podróży) w obrębie sieci transportowej na wyznaczonym „obszarze badawczym” charakteryzującym się określonymi cechami społeczno-gospodarczymi oraz związanymi z użytkowaniem gruntów.

⁷⁹ Na przykład model pojedynczego skrzyżowania, odcinka lub korytarza.

Chociaż aktualnie nie istnieją żadne szczegółowe wytyczne na poziomie UE dotyczące opracowywania i stosowania modeli transportu, podstawowe zasady i cechy modelowania można czerpać z wytycznych krajowych, do których wnioskodawca projektu powinien się zawsze odnosić. Obejmują one:

- tworzenie modeli ruchu służących przewidywaniu wyborów związanych z podróżowaniem dokonywanych przez użytkowników poruszających się w obrębie sieci oraz importowaniem tych ruchów do modelowanej sieci w oparciu o wybór najbardziej prawdopodobnej trasy w przypadku każdej podróży. Po ukończeniu tego procesu model przedstawia obciążenie sieci transportowej;
- można również określić stan sieci transportowej w przyszłości w oparciu o wzrost popytu na podróże, planowane zmiany w sieci i zmiany danych społeczno-ekonomicznych. Horyzont czasowy badania obejmuje zazwyczaj co najmniej roku otwarcia oraz rok odległej prognozy, wykorzystywany w celu oceny długoterminowego zapotrzebowania na przepustowość, lub rok końcowy oceny ekonomicznej;
- wiele modeli transportu wymaga znacznej ilości danych wejściowych uzyskiwanych ze standardowych statystyk i specjalnych badań ankietowych, mających na celu budowę modelu podróżowania, modelu sieci i służących zrozumieniu bieżącego przepływu ruchu i struktury popytu w celu kalibracji modelu. Jest to istotne, aby model był wystarczająco dokładny i wiarygodny na użytek planowania i podejmowania decyzji;
- dane wyjściowe z modelu transportu służą projektowaniu odpowiednich rozmiarów i cech inwestycji, weryfikacji zasadności planowanej zdolności przepustowej infrastruktury, a także dostarczają informacji ilościowych na użytek projektowania schematu, AKK i OOS.

Niezależnie od wyboru modelu i procesu modelowania, wnioskodawca projektu powinien sprecyzować wszelkie hipotezy i założenia stosowane w celu oszacowania aktualnego i przyszłego popytu. Chociaż analiza danych wejściowych dotyczących modelowania ruchu nie stanowi zadania AKK, należy podawać źródło wszelkich cytowanych danych demograficznych, przestrzennych i gospodarczych.

3.5.3 Wyniki prognozy ruchu

Uwzględniając wymogi analizy ekonomicznej, dane pochodzące z prognozy ruchu opracowuje się w odniesieniu do przepływu pasażerów lub do ruchu towarowego. Wyniki zawierają wszelkie informacje niezbędne do dalszej analizy technicznej, a także analizy finansowej i ekonomicznej. Chociaż każdy podsektor posiada własne wskaźniki prognoz ruchu, na potrzeby modelu AKK zbiera się zazwyczaj następujące parametry popytu:

- liczbę pojazdów (samochodów osobowych, pociągów, autobusów, samolotów, statków itp.) w wartości bezwzględnej przypadających na jednostkę czasu (np. średnioroczny ruch dobowy, liczba pociągów na dzień itp.) lub przypadających na średnią długość podróży (np. wozokilometry, pociągokilometry itp.);
- liczbę pojazdów w podziale według kategorii, klasy prędkości i kategorii użytkowanej drogi;
- liczbę pasażerów, pasażerogodzin i pasażerokilometrów⁸⁰;
- ruch towarowy w tonach, tonogodzinach i tonokilometrach;
- czasy podróży i inne wskaźniki efektywności sieci.

Rodzaje reakcji w zakresie ruchu

Rodzaje ruchu można podzielić według zachowań, jakie mają miejsce w reakcji na projekt. Kwalifikacja

⁸⁰ Pasażerokilometr stanowi odległość pokonaną przez pasażera pojazdem tranzytowym, samolotem, statkiem, pociągiem, autobusem itp.; wyznacza się go mnożąc liczbę przewożonych pasażerów przez średnią długość ich podróży. Ta sama koncepcja ma zastosowanie do tonokilometrów w przypadku przewozu towarów.

taka stanie się istotna w momencie przeprowadzania oceny społeczno-ekonomicznych skutków realizacji projektu. W niniejszym przewodniku proponuje się następującą klasyfikację⁸¹:

- **ruch istniejący:** bieżący ruch w sieci odniesienia (w przypadku nowych projektów) lub w obrębie infrastruktury, która ma zostać zmodernizowana/przebudowana;
- **ruch przeniesiony:** ruch przyciągnięty przez projekt z innych dróg lub rodzajów transportu;
- **ruch wygenerowany/pobudzony:** dodatkowe przepływy ruchu wynikające z poprawy infrastruktury transportowej dzięki nowym użytkownikom przyciągniętym przez lepsze warunki transportu⁸².

W zależności od perspektywy systemu ruchu oraz od aktualnej dostępności danych dotyczących uogólnionych kosztów modelu ruchu, w przypadku każdej z tych kategorii można dokonać innej oceny korzyści społeczno-ekonomicznych (zob. punkt 3.8 poniżej)⁸³.

Na potrzeby oceny ekonomicznej badania dotyczące ruchu drogowego powinny dostarczyć informacji na temat podziału podróży ze względu na cel, np. podróże służbowe, do pracy czy wypoczynkowe. Dodatkowy podział na podróże krótko- i długodystansowe może mieć znaczenie w przypadku podróży drogowych i kolejowych.

3.6 Analiza rozwiązań alternatywnych

Po dokonaniu oceny wszystkich obiecujących strategicznych i technicznych rozwiązań alternatywnych w oparciu o uwarunkowania fizyczne i dostępne technologie, należy dokonać identyfikacji projektu. Wyniki oceny mogą być zniekształcone głównie przez ryzyko pominięcia istotnych rozwiązań alternatywnych, w szczególności rozwiązań o niskich kosztach, np. w zakresie zarządzania i rozwiązań cenowych, interwencji w dziedzinie infrastruktury, których projektanci i wnioskodawcy nie uważają za „decydujące” itd.

Możliwe rozwiązania alternatywne związane z projektowaniem w zakresie transportu obejmują: (i) rodzaj transportu; (ii) lokalizację/drogę; (iii) profil trasy komunikacyjnej; (iv) rozwiązania techniczne; (v) przesiadki itp. Różne rozwiązania alternatywne mogą pociągać za sobą różny popyt, różne koszty i skutki.

Mogą one obejmować synergie w zakresie wspólnej realizacji transportu i infrastruktury dostępu nowej generacji, zgodnie z dyrektywą 2014/61/UE, w celu poprawy jakości systemów transportu, poprawy wydajności wykorzystania środków publicznych i znacznego zwiększenia społeczno-ekonomicznego oddziaływania projektów.

Co do wyboru rozwiązania alternatywnego, zasadniczo zaleca się stosowanie analizy wielokryterialnej w celu sporządzenia wykazu rozwiązań alternatywnych, następnie AKK w celu porównania wyników rozwiązań znajdujących się w wykazie i w rezultacie wybór najbardziej obiecującego rozwiązania. Warto podkreślić, że analizę rozwiązań alternatywnych należy opracowywać standardowo w ramach studium wykonalności w fazie koncepcyjnej, przed opracowaniem i przygotowaniem wniosku o

⁸¹ Należy zauważyć, że użytkowników transportu można skategoryzować na wiele sposobów, a w literaturze naukowej i badaniach stosuje się kilka kategorii i określeń. Wynika to częściowo z braku spójności ich stosowania wśród autorów, a częściowo z faktu, że charakter projektu może wpływać na stopień, w jakim popyt na transport wymaga zagregowania w ramach oceny, co prawdopodobnie przyczynia się do zaciemnienia obrazu. Na przykład kategorię „ruch pobudzony” stosuje się czasami jako synonim „ruchu wygenerowanego”. W innych przypadkach stosuje się je jako odrębne koncepcje, w których pierwszy termin definiuje się jako dodatkowy ruch, który został pobudzony w konsekwencji realizacji projektu (poprzez zmiany rodzaju transportu, miejsca przeznaczenia, zmiany w zakresie czasu podróży, częstotliwości podróży czy nowych podróży związanych z innym użytkowaniem gruntu), drugi zaś jako dodatkowy ruch, który został pobudzony w obrębie całego multimodalnego systemu transportu.

⁸² Zasadniczo ruch pobudzony można oszacować na podstawie elastyczności popytu w odniesieniu do uogólnionych kosztów transportu (czas, opłaty taryfowe, wygoda). Ponieważ ruch zależny jest od rozkładu przestrzennego działalności gospodarczej i gospodarstw domowych, w celu dokonania właściwego oszacowania zaleca się przeanalizowanie zmian w dostępności obszaru, będących wynikiem realizacji projektu. Zwykle wymaga to zastosowania zintegrowanych modeli rozwoju regionalnego i transportu. Przy braku takich instrumentów konieczne jest zachowanie dużej ostrożności przy szacowaniu ruchu wygenerowanego oraz przeprowadzenie analizy wrażliwości lub analizy ryzyka dla tego składnika ruchu drogowego.

⁸³ Ilustrację takiego podziału podejść znaleźć można w nocie Banku Światowego dotyczącej transportu nr TRN-11, dostępnej na stronie internetowej:

<http://siteresources.worldbank.org/INTTRANSPORT/Resources/336291-1227561426235/5611053-1231943010251/trn-11EENote2.pdf>.

dofinansowanie. W takim wypadku wnioskodawca powinien w odpowiedni sposób przedstawić analizę rozwiązań alternatywnych w ramach studium wykonalności w celu wykazania, że dostępne rozwiązania zostały poddane rzetelnej ocenie oraz że wybrane rozwiązanie było najlepsze z perspektywy społeczno-ekonomicznej. W innym wypadku, jeżeli nie przeprowadzono wcześniej stosownej analizy, stanowiłaby ona następnie część studium wykonalności, które stanowi załącznik do wniosku w sprawie projektu.

Ponadto analizę rozwiązań alternatywnych można wykorzystać również później, w celu dokonania przeglądu wydajności wcześniejszych projektów, szczególnie gdy warunki społeczno-ekonomiczne uległy zmianie. Może to prowadzić do konieczności ponownego opracowania projektu.

3.7 Analiza finansowa

3.7.1 Koszty inwestycji

Podział kosztów inwestycji jest specyficzny dla każdego projektu, choć podsektory transportu zazwyczaj charakteryzują się wspólnymi strategiami dotyczącymi kosztów, zarówno w przypadku inwestycji początkowych, jak i remontów⁸⁴. Wykaz ilustrujący nakłady inwestycyjne w sektorach dróg i kolei znaleźć można w części poświęconej studiom przypadku, na końcu niniejszego rozdziału. W ramach uwag ogólnych odnoszących się do wszystkich inwestycji związanych z transportem należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

- szacunki muszą opierać się na odpowiednich wartościach odniesienia pochodzących z projektów o porównywalnych charakterystykach, opierających się na najlepszych dostępnych technologiach itp.;
- zaleca się przedstawianie zarówno kosztów całościowych projektu, jak i wartości jednostkowej (np. koszt na 1 km, koszt na jednostkę taboru itp.);
- kosztowne konstrukcje inżynieryjne (tunele, mosty, wiadukty itp.) należy zawsze ujmować osobno w zestawieniu kosztów w celu umożliwienia wykonania analizy porównawczej;
- konieczne jest zapewnienie, aby projekt obejmował wszelkie prace wymagane do jego funkcjonowania (np. połączenia z istniejącymi sieciami, zakłady technologiczne, stacje z powiązaniem usługami, prace związane z rewitalizacją miast mające powiązania z inwestycjami w zakresie transportu publicznego itp.);
- koszt gruntów⁸⁵ i koszty związane z ochroną środowiska, w tym np. ekrany dźwiękochłonne i inne rodzaje ochrony przed hałasem, odprowadzanie wody, zieleń, przejścia dla zwierząt itp. lub koszty związane z integracją prac na danym terenie (np. ochrona integralności krajobrazu itp.) stanowią zazwyczaj główne elementy, które należy włączyć do kosztów inwestycji.

3.7.2 Koszty eksploatacji i utrzymania (EiU)

W sektorze transportu koszty EiU można zasadniczo podzielić na następujące kategorie:

- operacje związane z infrastrukturą, np. naprawy, bieżące utrzymanie, materiały, energia, system zarządzania ruchem;
- operacje związane z usługami, np. koszty personelu, wydatki związane z zarządzaniem ruchem, zużycie energii, materiały, dobra konsumpcyjne, utrzymanie taboru, ubezpieczenia itp.;
- zarządzanie usługami, np. samo zarządzanie usługami, pobieranie opłat za przejazd/za

⁸⁴ Na przykład w przypadku kolei koszty inwestycji rozdziela się zazwyczaj na następujące składowe: prace przygotowawcze, prace związane z torami, konstrukcje inżynieryjne, bocznicę, ochrona środowiska, inne.

⁸⁵ Należy na tę kwestię zwrócić szczególną uwagę, gdyż wartość gruntów zależy od przepisów obowiązujących w danym państwie (np. dotyczących ponownego wykorzystania gruntów lub renaturalizacji terenu). W analizie finansowej należy uwzględnić cenę zakupu gruntów, w analizie ekonomicznej natomiast należy uwzględnić jej dotychczasową wartość użytkową.

użytkowanie drogi, koszty ogólne przedsiębiorstw, budynki, administracja itp.

W odniesieniu do harmonogramu wydatków, koszty EiU powinny obejmować (i zazwyczaj wyróżnia się je w ramach tych działań):

- **konserwację rutynową:** coroczne prace wymagane dla utrzymania technicznego bezpieczeństwa infrastruktury i jej gotowości do codziennego użytkowania, a także dla zapobiegania pogarszaniu się stanu elementów infrastruktury;
- **konserwację okresową:** wszelkie działania służące przywróceniu początkowego stanu infrastruktury.

W ramach analizy finansowej należy oszacować koszty EiU w odniesieniu do scenariusza zakładającego realizację projektu i do scenariusza zakładającego brak jego realizacji. Może jednak istnieć znacząca różnica między dwoma scenariuszami, szczególnie w przypadku, gdy w przeszłości zaniedbano kwestie utrzymania i czynności obsługowych. Szczególnie w odniesieniu do szacunku kosztów EiU w przypadku scenariusza kontrfaktycznego, okresowe i rutynowe koszty utrzymania powinny odpowiadać docelowym standardom scenariusza zakładającego brak realizacji projektu w przypadku operacji obejmujących inwestycje minimalne. Wszelkie założenia należy odpowiednio uwzględnić w dokumentacji projektu.

3.7.3 Prognozy w zakresie przychodów

Przychody z opłat nakładanych na użytkowników za dostęp do infrastruktury, ze sprzedaży usług związanych z transportem i związane ze sprzedażą gruntów lub budynków, ich dzierżawą lub wynajmem będą stanowiły wpływy finansowe. Oszacowanie przychodów musi być zgodne z elastycznością popytu i trendami zmiennych objaśniających, a także, w bardziej ogólnym sensie, z wynikiem modelowania ruchu drogowego.

Szacunki przychodów powinny opierać się na następujących elementach:

- prognozie natężenia ruchu (zmian w zakresie ruchu pasażerów i towarów);
- prognozie zmian w systemie opłat i polityki cenowej;
- prognozie ruchu w odniesieniu do każdej prognozy systemu opłat;
- prognozie dotacji/rekompensaty.

Orientacyjny wykaz typowych przychodów, jakie należy rozważyć przy obliczeniach finansowej opłacalności, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 3.2 Typowe źródła przychodów w podziale według rodzajów transportu

	Przychody z działalności transportowej	Przychody z innych form działalności
Drogi	Opłaty, w tym opłata za przejazd	Sprzedaż złomu, odpadów Wynajem stacji serwisowych Reklama na stacjach serwisowych
Koleje	Opłaty za dostęp do linii kolejowej (w przypadku projektów infrastrukturalnych) Bilety (w przypadku projektów dot. taboru)	Reklama na pociągach i/lub na stacjach kolejowych Wynajem powierzchni na dworcach na działalność komercyjną
Transport publiczny	Bilety oraz abonamenty	Wynajem powierzchni na dworcach na działalność komercyjną Reklama na pojazdach i/lub dworcach/przystankach
Lotniska	Opłaty za start lub lądowanie Opłaty nakładane na pasażerów	Usługi komercyjne Wynajem nieruchomości

	Opłaty parkingowe Opłaty za przewóz towarów	Usługi gastronomiczne Usługi transportowe Usługi reklamowe Parkingi
Porty morskie i wodne szlaki śródlądowe	Opłaty za wejście do portu, skorzystanie z przystani itp. Opłaty za przewóz towarów	Lokale handlowo-usługowe Logistyka Reklama na jednostkach pływających
Infrastruktura intermodalna	Opłaty za dostęp do linii kolejowej Opłata za składowanie i pośrednictwo w transporcie towarów	Lokale handlowo-usługowe Logistyka

W przypadku usługi transportowej, z której przychody z działań związanych i niezwiązanych z transportem nie pokrywają całkowicie kosztów operacji, lukę tę należy wypełnić przy użyciu innych źródeł, aby uniknąć likwidacji danej usługi. Zazwyczaj oznacza to zapewnienie pomocy operacyjnej lub rekompensaty z funduszy publicznych. W takich okolicznościach przedmiotowy rodzaj wpływów należy oddzielić od ogólnej prognozy przychodów gdyż, jak podkreślono w rozdziale 2, nie pokrywają się one z obliczeniami wkładu UE ani ze wskaźnikami efektywności finansowej (choć liczą się w przypadku trwałości).

Z analizy przychodów wynika, że należy przygotować prognozę łącznych przychodów dotyczącą całego horyzontu czasowego analizy dla scenariusza zakładającego realizację projektu i dla scenariusza zakładającego brak jego realizacji.

PERSPEKTYWA ANALIZY I PRZYCHODÓW

Jak wspomniano w rozdziale 2, zaleca się, aby analiza finansowa prowadzona była w sposób skonsolidowany (dotyczyła właściciela i przewoźnika). Jest to możliwe zwłaszcza w przypadku, gdy występuje tylko jeden przewoźnik świadczący usługę transportową w imieniu właściciela, zwykle na podstawie umowy koncesji. Sytuacja taka często dotyczy usług transportu drogowego i miejskiego.

W innych przypadkach konsolidacja analizy nie jest jednak możliwa. W przypadku rynków zliberalizowanych, liczba przewoźników może być bardzo wysoka, np. na lotniskach, lecz również – do pewnego stopnia – w portach morskich i na kolei. Biorąc pod uwagę ilość wymaganych danych oraz kwestie natury prawnej i dotyczącej ochrony informacji, analizy finansowej takich inwestycji częściej dokonuje się z perspektywy właściciela infrastruktury. W takim wypadku przychody, które mają zostać uwzględnione w AKK, pochodzą od przewoźników lub od stron trzecich (np. najemców powierzchni komercyjnych itp.) i trafiają do właściciela infrastruktury (zazwyczaj opłaty za dostęp, zob. poniżej). W przypadku projektów realizowanych przez przewoźników (np. renowacja taboru w przypadku transportu miejskiego) występuje odwrotna sytuacja, gdyż dochody pochodzą ze sprzedaży usług użytkownikom ostatecznym, istnieją również inne przychody operacyjne przypadające przewoźnikowi za użytkowanie infrastruktury przez strony trzecie.

3.8 Analiza ekonomiczna

W przypadku projektów transportowych, główne korzyści bezpośrednio mierzy się poprzez zmianę następujących mierzalnych czynników:

- **nadwyżki konsumenckiej** – definiowanej jako gotowość użytkownika do płacenia przewyższająca ogólne koszty transportu w przypadku określonej podróży. Ogólne koszty transportu to niedogodność podróży z punktu wyjściowego (i) do punktu przeznaczenia (j) przy użyciu konkretnego rodzaju transportu. W praktyce oblicza się je jako sumę poniesionych kosztów (opłata taryfowa, opłata za użytkowanie drogi, koszt paliwa itp.) i wartości czasu podróży (lub odpowiedników czasu podróży, np. niedogodności długich przerw), liczone w równoważnych jednostkach monetarnych. Zmniejszenie ogólnego kosztu transportu w

odniesieniu do przepływu dóbr i osób decyduje o wzroście nadwyżki konsumenckiej. Główne kwestie, które należy uwzględnić przy szacowaniu nadwyżki konsumenckiej, to:

- opłaty użytkowników za przejazd;
- czas podróży;
- koszty eksploatacji pojazdu ponoszone przez użytkowników drogi;
- **nadwyżki producenta** – definiowanej jako przychody uzyskiwane przez producenta (tj. wspólnie przez właściciela i przewoźników) pomniejszone o ponoszone koszty. Zmianę nadwyżki producenta oblicza się jako różnicę między zmianą przychodu producenta (np. wzrostem dochodu z biletów kolejowych) a zmianą kosztów ponoszonych przez producenta (np. wzrostem kosztów obsługi pociągów). Może to mieć szczególne znaczenie w przypadku projektów dotyczących transportu publicznego lub opłat za użytkowanie drogi, szczególnie gdy spodziewane jest, że projekt ma uwzględniać znaczący ruch (wygenerowany lub pobudzony) lub istotną zmianę opłat za przejazd. Główne kwestie, które należy uwzględnić przy szacowaniu nadwyżki producenta, to:
 - opłaty użytkowników za przejazd (na rzecz producenta); oraz
 - koszty operacyjne producenta.

Należy podkreślić, że opłaty za przejazd, których dokonuje użytkownik w zamian za korzystanie z infrastruktury, figurują w analizie ekonomicznej jako koszty użytkownika w ramach szacunku nadwyżki konsumenckiej i jednocześnie jako przychód producenta w ramach szacunku nadwyżki producenta. W odniesieniu do istniejącego ruchu (zob. definicje w punkcie 5.5.3 powyżej) oznacza to zatem, że opłaty za przejazd są zawsze eliminowane z analizy. Sytuacja taka nie ma jednak miejsca w przypadku obliczania korzyści z wygenerowanego/pobudzonego ruchu, które zasadniczo można obliczyć w przybliżeniu przy pomocy reguły połowy (zob. ramka), oraz nie miałyby również zastosowania w przypadku szacowania korzyści ruchu przeniesionego także przy pomocy reguły połowy (zob. punkt 3.8.1). W takich przypadkach przychody producenta i powiązane opłaty z tytułu kosztów użytkownika nie zostaną wyeliminowane⁸⁶.

Oznacza to, że struktura analizy ekonomicznej projektów związanych z transportem może mieć różną strukturę w zależności od dwóch czynników:

- w przypadkach, gdy nie planuje się zmian natężenia ruchu w konsekwencji realizacji projektu, nie ma konieczności szacowania zmian nadwyżki konsumenckiej i producenta, gdyż zawsze wystąpi eliminacja opłat za przejazd ze strony użytkowników. Można zatem przyjąć uproszczone podejście, w którym analiza będzie opierać się wyłącznie na szacunku efektu netto dotyczącego użytkowników w odniesieniu do oszczędności pod względem czasu podróży, a w przypadku projektów drogowych – oszczędności w zakresie kosztów eksploatacji pojazdów⁸⁷. W studium przypadku dotyczącym inwestycji drogowej, umieszczonym na końcu niniejszego rozdziału, przedstawiono przykład takiego podejścia;
- w przypadkach, gdy w konsekwencji realizacji projektu spodziewana jest zmiana natężenia ruchu lub w przypadku wprowadzenia bądź spodziewanej zmiany strategii cenowych związanych z transportem, nie nastąpi eliminacja opłat za przejazd ze strony użytkowników. Analiza będzie zatem polegała na oszacowaniu wpływu netto zarówno na nadwyżkę

⁸⁶ Zob. np. HEATCO D.5 (s. 49): „Czasami przychody przewoźnika nie są uwzględniane w ocenie, gdyż istnieją argumenty na potwierdzenie tezy, że stanowi to wyłącznie transfer od użytkownika do przewoźnika i nie ma znaczenia w odniesieniu do gospodarki jako całości. Rozumowanie takie jest jednak prawidłowe wyłącznie w przypadku istniejącego ruchu, nie zaś ruchu nowowygenerowanego. W odniesieniu do nowowygenerowanego ruchu, dodatkowe przychody przewoźnika stanowią miarę dodatkowych korzyści wynikających z dodatkowego ruchu, należy je zatem uwzględnić w ocenie”; lub nota Banku Światowego dotycząca transportu nr TRN-11/2005 (s. 7): „W przypadku obliczania korzyści/strat użytkownika związanych z kosztami pieniężnymi (np. opłatami za użytkowanie drogi i opłatami za przejazd) z zastosowaniem reguły połowy i zmiennego popytu, nie należy ich równoważyć ze zmianami elementu przychodu z opłat za przejazd przy obliczaniu nadwyżki producenta (tj. nie stanowią one opłat transferowych)”.

⁸⁷ W niektórych przypadkach analizę można wzbogacić o ocenę zmiany kosztów operacyjnych przewoźnika, jak przedstawiono w punkcie 5.8.3.

konsumencką, jak i producenta. Oznacza to, że należy osobno ujmować opłaty za przejazd, jak również wszelkie zmiany w kosztach operacyjnych producenta (jeżeli nie zostały jeszcze ujęte w analizie finansowej – dzieje się tak, gdy analiza nie jest skonsolidowana). W studium przypadku dotyczącym inwestycji kolejowej przedstawiono przykład takiego podejścia.

Ponadto każdy projekt związany z transportem może generować istotne **oddziaływania nierynkowe** w zakresie bezpieczeństwa i środowiska, które zawsze powinny podlegać ocenie.

W tabeli 3.3 dokonano przeglądu najważniejszych efektów i względnych metod wyceny, które należy uwzględnić w ocenie ekonomicznej projektów z dziedziny infrastruktury transportowej. Nie uwzględniono opłat za przejazd, gdyż zostały już one omówione w punkcie 3.7.3.

Tabela 3.3 *Typowe korzyści ekonomiczne (koszty) projektów związanych z transportem*

Efekt	Metoda wyceny
Oszczędność czasu podróży	<ul style="list-style-type: none"> - Metoda deklarowanych preferencji - Prowadzenie badań ankietowych wielorakiego przeznaczenia dotyczących gospodarstw domowych/przedsiębiorstw przy zastosowaniu metody ujawnionych preferencji - Podejście oparte na oszczędności kosztów
Oszczędność kosztów eksploatacji pojazdów	<ul style="list-style-type: none"> - Wartość rynkowa
Koszty operacyjne spedytorów	<ul style="list-style-type: none"> - Wartość rynkowa
Oszczędności związane ze spadkiem liczby wypadków	<ul style="list-style-type: none"> - Metoda deklarowanych preferencji - Prowadzenie badań ankietowych wielorakiego przeznaczenia dotyczących gospodarstw domowych/przedsiębiorstw przy zastosowaniu metody ujawnionych preferencji - Podejście oparte na kapitale ludzkim
Zmiany poziomu emisji hałasu	<ul style="list-style-type: none"> - Podejście oparte na zestawieniu gotowości do płacenia z gotowością do akceptacji - Metoda ceny hedonicznej
Zmiany stopnia zanieczyszczenia powietrza	<ul style="list-style-type: none"> - Cena ukryta substancji zanieczyszczających powietrze
Zmiany poziomu emisji gazów cieplarnianych	<ul style="list-style-type: none"> - Cena ukryta emisji gazów cieplarnianych

Source: Authors

Poniżej przedstawiono najważniejsze niezbędne informacje i praktyczne instrukcje dotyczące oceny omówionych powyżej korzyści (kosztów). Należy zauważyć, że możliwe jest wygenerowanie innych skutków gospodarczych niż te ujęte w wykazie w tabeli 5.3. Dotyczy to głównie szerszego oddziaływania na rozwój regionalny, które często wiąże się z dużymi inwestycjami związanymi z transportem. Na przykład wprowadzenie ulepszeń na lotnisku może wpłynąć na wzrost społeczno-ekonomiczny dzięki pobudzeniu rynku pracy, rozwojowi lokalnych przedsiębiorstw, rozszerzeniu zakresu działań społeczności i pobudzaniu turystyki.

Jak wspomniano powyżej, podejście przedstawione w niniejszym przewodniku zakłada pominięcie pośredniego i bardziej dalekosiężnego wpływu w ramach AKK (zob. punkt 2.9.11). Zaleca się jednak stworzenie jakościowego opisu takiego dalekosiężnego wpływu na rynki wtórne, środki publiczne, zatrudnienie, PKB itp., aby lepiej objaśnić wkład projektu w realizację celów polityki regionalnej UE.

REGUŁA POŁOWY

Reguła połowy (ang. *Rule of Half*) opiera się na założeniu, że w przypadku braku realizacji projektu gotowość użytkowników niepodróżujących do płacenia (GP) jest niższa niż (wcześniejszy) ogólny koszt transportu. Po realizacji projektu (nowy) ogólny koszt transportu maleje tak, że niektóre osoby, które wcześniej nie podróżowały, decydują się na podróż.

Chociaż nie jest znana bezwzględna GP, średnią zmianę nadwyżki konsumenckiej w ruchu wygenerowanym można oszacować jako połowę różnicy między pierwotnymi a nowowygenerowanymi kosztami transportu w ramach polepszono rodzaju transportu w danej relacji punkt wyjścia–miejsce przeznaczenia. Brana jest pod uwagę połowa, gdyż zakładany jest wykres liniowy popyt/koszt w przypadku, gdy nowi użytkownicy dzielą się równo między dwie skrajne wartości: tych, którzy potrzebują niewielkiej motywacji do rozpoczęcia podróżowania (ich GP znajduje się już na wierzchołku krzywych dla osób podróżujących i niepodróżujących, cieszą się więc wszelkimi korzyściami zmiany kosztów ogólnych) oraz tych, którzy wymagają całkowitej korzyści zmiany systemu transportu, aby mieć motywację do podróżowania (otrzymują oni krańcowy zysk netto). Regułę połowy można zatem wyrazić przy pomocy następującego wzoru:

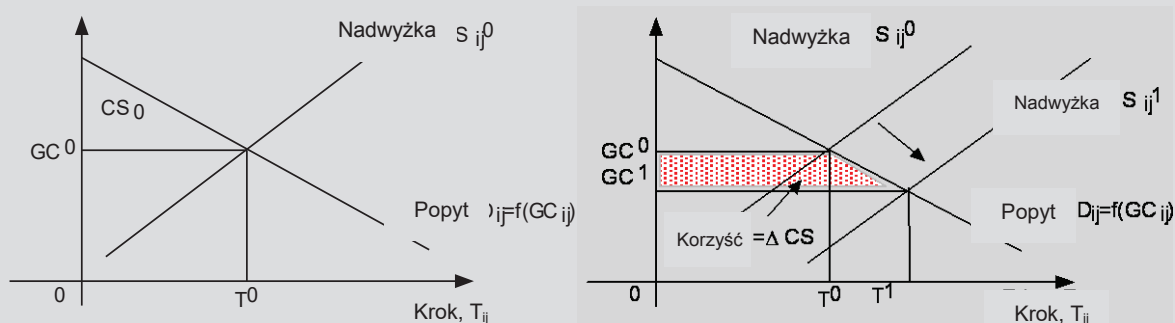
$$gc = p + z + v\tau$$

gdzie: p oznacza kwotę, którą użytkownicy płacą za podróż (opłata taryfowa, opłata za użytkowanie drogi); z oznacza postrzegane koszty operacyjne w odniesieniu do pojazdów drogowych (w przypadku transportu publicznego jest równe zero); τ oznacza całkowity czas podróży; a v oznacza wartość jednostkową czasu podróży.

Całkowitą nadwyżkę konsumencką (CS^0) w przypadku poszczególnych i oraz j w scenariuszu dotychczasowego postępowania (BAU) przedstawiono przy pomocy diagramów na pierwszym rysunku. Reprezentuje ją obszar poniżej krzywej popytu i powyżej uogólnionego kosztu równowagi, obszar CS^0 .

$$\text{Korzyść dla użytkownika} = \text{nadwyżka konsumencka } ij^1 - \text{nadwyżka konsumencka } ij^0$$

gdzie: 1 reprezentuje scenariusz, w którym podejmowane są działania, zaś 0 scenariusz BAU.



Jeżeli warunki podaży ulegną poprawie, nadwyżka konsumencka wzrośnie o kwotę ΔCS ze względu na obniżenie uogólnionego kosztu równowagi, a całkowita korzyść użytkownika (w odniesieniu do istniejących i nowych użytkowników) może zostać przedstawiona w przybliżeniu przy pomocy następującej funkcji zwanej regułą połowy:

$$\Delta CS = \int_{GC_1}^{GC_0} D(GC) dGC \approx \text{Reguła jednej połowy (RoH)} = \frac{1}{2} (GC_0 - GC_1)(T_0 + T_1)$$

W odniesieniu wyłącznie do wygenerowanego popytu (tj. w odniesieniu do nowych użytkowników) korzyści można przedstawić w przybliżeniu przy pomocy następującego wzoru:

$$\Delta CS(\text{wygenerowany}) \approx 1/2 * (GC_0 - GC_1) * (T_1 - T_0)$$

W przypadku całkowicie nowej infrastruktury reguła połowy nie ma bezpośredniego zastosowania, a pomiar korzyści zależy od charakteru nowego rodzaju transportu, jego miejsca w hierarchii rodzajów transportu i sieci transportowej. Przedmiotowy pomiar należy wykonać na podstawie gotowości do płacenia ze strony użytkowników lub obliczyć wraz z innymi podejściami. Zob. na przykład różne procesy integracji i inne metody sugerowane w nocie Banku Światowego dotyczącej transportu nr TRN-11 2005.

Źródło: Autorzy.

3.8.1 Czas podróży

Oszczędność czasu podróży stanowi największą korzyść, jaka może powstać w wyniku budowy nowej lub poprawy jakości istniejącej infrastruktury transportowej.

Oszczędność czasu w ruchu pasażerskim

Podczas przeprowadzania AKK można zastosować różne metody obliczania wartości czasu pasażerów, zazwyczaj jednak stosuje się rozróżnienie między szacunkiem czasu podróży związanym i niezwiązanym z pracą (w tym podróży do pracy).

Pierwsza metoda polega na przeprowadzeniu w danym państwie specjalnych badań empirycznych lub badań ankietowych w celu oszacowania czasu podróży zarówno związanego, jak i niezwiązanego z pracą. Podejście to polega na przeprowadzaniu wywiadów z poszczególnymi osobami przy zastosowaniu metody określonych preferencji lub na prowadzeniu badań ankietowych wielorakiego przeznaczenia dotyczących gospodarstw domowych/przedsiębiorstw przy zastosowaniu **metody deklarowanych preferencji**, a następnie na oszacowaniu na podstawie tych danych modelu dyskretnego wyboru.

W ramach drugiej możliwości wartość czasu można oszacować przyjmując **podejście oparte na oszczędności kosztów**⁸⁸. Tego typu podejście opiera się na założeniu, że czas, jaki pracownik poświęca na podróże związane z pracą, stanowi koszt dla pracodawcy, który mógłby wykorzystać pracownika w alternatywny, bardziej produktywny sposób. Proces zalecany w odniesieniu do obliczania wartości czasu pracy przy zastosowaniu podejścia opartego na oszczędności kosztów przedstawiono poniżej:

- Ustalenie stawek wynagrodzenia w odniesieniu do danego państwa lub regionu: koszty pracy brutto za godzinę (euro na godzinę) musi wynikać z obserwowanych stawek (lub w przypadku ich braku ze średniej krajowej). Jako główne źródło danych powinien służyć krajowy urząd statystyczny;
- korygowanie w celu odzwierciedlenia dodatkowych kosztów związanych z pracownikami: obejmowałyby to płatne urlopy, podatki związane z zatrudnieniem, inne obowiązkowe składki (np. składki emerytalne płacone przez pracodawcę) oraz dodatek na koszty ogólne wymagane do utrzymania zatrudnienia pracownika. Należy zatem obliczyć i dodać do szacunkowych godzinnych kosztów pracy opłaty na ubezpieczenie społeczne i koszty pośrednie odprowadzane przez pracodawcę.

Metoda oparta na oszczędności kosztów stanowi proste podejście służące oszacowaniu jednostkowej wartości czasu pracy w danym państwie lub regionie. W miarę potrzeb i możliwości można ją jednak wzbogacić o dalsze założenia i analizy, jak przedstawiono w poniższej ramce.

Preferowane jest, aby wartości czasu pracy na poziomie krajowym pochodziły z oficjalnych krajowych źródeł danych opierających się na lokalnych badaniach, pod warunkiem, że stosowana w nich metodyka jest rzetelna, solidna i przestrzegane są w niej ogólne zalecenia przedstawione powyżej⁸⁹.

W przypadku **czasu podróży niezwiązanego z pracą** wartość ekonomiczna oszczędności czasu przedstawiana jest jako różnica między wyceną krańcową czasu związanego z podróżowaniem i czasu związanego z wypoczynkiem. Wynika z tego, że nie istnieje żadna podstawa teoretyczna, na podstawie której można by było wyprowadzić wartość ekonomiczną podróży niezwiązanych z pracą ze stawki wynagrodzenia; wartości te należy uzyskiwać z obserwowanych zachowań.

⁸⁸ Podejście oparte na oszczędności kosztów bazuje na klasycznej ekonomicznej teorii produktywności krańcowej. Wykorzystanie wszelkich oszczędności związanych z kosztami produkcji nastąpi w ramach wzrostu produkcji do momentu, w którym koszt krańcowy produkcji zrówna się ponownie z przychodem krańcowym. Ograniczenie kosztów pracy (dzięki krótszym podróżom) przełoży się zatem na większą liczbę jednostek pracy osób zatrudnionych w celu wzrostu produkcji. Będzie się tak działo do momentu, w którym wartość dodatkowej jednostki pracy zrówna się z kosztem tej pracy. Podejście oparte na oszczędności kosztów sugeruje, że wartość oszczędności związanych z czasem pracy wynosi wartość stawki wynagrodzenia plus koszty ogólne związane z zatrudnieniem dodatkowej jednostki pracy.

⁸⁹ Jeżeli w nadchodzących latach KE, EBI lub inne instytucje UE rozpoczną badania dotyczące wartości domyślnej w różnych państwach oraz innych wartości związanych z transportem, przedmiotowe wartości domyślne należy przyjąć jako wartości odniesienia.

W przypadku braku danych krajowych, do uzyskania których stosuje się metody określonych lub deklarowanych preferencji, problem ten rozwiązuje się zazwyczaj szacując czas podróży niezwiązanych z pracą według średniej stawki krajowej, nie zaś według stawki według której podróżujący sami wyceniają swój czas. Innymi słowy czas wolny od pracy można przedstawić w przybliżeniu jako część wartości związanej z pracą. Z przeglądu literatury ekonomicznej dotyczącej wartości czasu w poszczególnych państwach wynika, że czas wolny od pracy kształtuje się zazwyczaj pomiędzy 25% a 40% stawki za czas pracy⁹⁰.

90 Zob. na przykład: EBI (2013) „The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB” i London Economics (2013) „Guidance Manual for Cost Benefit Analysis (CBAs) Appraisal in Malta”. Z wartości zaproponowanych w ramach badania HEATCO również wynikają podobne wskaźniki kształtujące się między 30% a 42% wartości czasu pracy.

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA WARTOŚĆ CZASU

- **Rynek pracy.** Podejście oparte na oszczędności kosztów zakłada również, że stawka wynagrodzenia brutto na rynku pracy jest równa produktowi o krańcowej wartości, uzyskiwanemu w wyniku pracy. Sytuacja taka nie ma jednak miejsca, jeżeli występują zaburzenia na rynku pracy. Można zatem zastosować korekty w celu odzwierciedlenia poziomu bezrobocia w danym państwie/regionie i dokonać korekty szacowanej wartości czasu przy pomocy stawki wynagrodzenia ukrytego.
- **Sektor przemysłu.** W przypadku podejścia opartego na oszczędności kosztów, wartość ekonomiczna oszczędności czasu pracy stanowi krańcową produktywność osoby oszczędzającej; różni pracownicy będą mieli zatem różną wycenę czasu. W sytuacji idealnej należałoby opracować wartości czasu w odniesieniu do klasyfikacji każdego pracownika. Aby jednak ocena ekonomiczna mogła funkcjonować na tym poziomie dezagregacji, wymagane jest również, aby prognozowanie popytu odbywało się na tym samym poziomie.
- **Rodzaj transportu.** Uwzględniając względną jakość i wygodę jednego rodzaju transportu w porównaniu do innych rodzajów (gdy wszystkie inne warunki są takie same), wartość czasu podróży może mieć związek z rodzajem transportu. Na przykład przy założeniu średniej wartości czasu podróży korzystających z określonego rodzaju transportu, średnia wartość czasu osoby podróżującej autobusem jest zazwyczaj niższa niż osoby podróżującej samochodem osobowym. Jest to cecha związana z faktem, że osoby o niższych dochodach wybiorą wolniejsze i tańsze rodzaje transportu (np. autobus) niż osoby zamożniejsze. W związku z tym przydatne może być zróżnicowanie wartości czasu ze względu na rodzaje transportu w zależności od grup ludzi o różnym poziomie dochodu (w przypadku gdy transport lotniczy i transport kolejowy dużych prędkości wykorzystywane są przez grupy osób o wyższych dochodach).
- **Czas dojścia pieszo i czas oczekiwania.** Przy założeniu równości we wszystkich innych aspektach, poszczególne osoby zwykle wolą przejechać dany odcinek niż tracić czas idąc pieszo, czekając lub przemieszczając się między obiektami użyteczności publicznej. Potwierdzają to dowody mówiące, że wartość czasu wolnego od pracy zaoszczędzonego w trakcie chodzenia lub czekania jest wyższa niż wartość czasu zaoszczędzonego podczas podróży pojazdem. Dokładna wielkość różnicy między czasem wolnym od pracy spędzonym w pojeździe a czasem wolnym od pracy spędzonym na chodzeniu pieszo i czekaniu zależy od kultury i cech krajowych. Na przykład Mackie i in. (2003) wykazali, że w Wielkiej Brytanii czas zaoszczędzony w trakcie chodzenia pieszo stanowi dwukrotność czasu zaoszczędzonego podczas poruszania się pojazdem. Takie różnice mogą znaleźć wyjaśnienie w szeregu czynników kulturowych, rasowych i ekonomicznych, które wpływają na preferencje osobiste. W tym względzie Bank Światowy zaleca nadanie wagi o wartości 1,5 w odniesieniu do czasu oczekiwania oraz czasu dostępu w przypadku, gdy brakuje badań krajowych.
- **Odległość podróży.** Stosunek wartości czasu podróży (wolnego od pracy) do długości trasy obejmuje rosnącą wraz z długością trasy krańcową nieużyteczność czasu podróży, większe znaczenie ograniczeń czasowych w podróży na duże odległości oraz różnice w celu podróży na duże, względne i małe odległości. W praktyce oczekuje się jednak, że takie sytuacje będą rzadkością, a więc jednostkowa wartość czasu podróży jest przyjmowana niezależnie od pokonywanego dystansu. W przypadkach, gdy wiarygodne specyficzne dane lokalne lub krajowe wskazują jednak, że wartości oszczędności pod względem czasu podróży wolnego od pracy rosną wraz z odległością, można wykorzystać dane z deklarowanych lub stwierdzonych zachowań w podróży w celu korekty wartości czasu.
- **Warunki podróży.** Komfort związany z warunkami podróży, obejmujący możliwość wykorzystania przez podróżnego czasu spędzonego w drodze, również wpływa na wartość czasu. Na przykład wartość oszczędności czasu podczas jazdy samochodem osobowym przy dużym natężeniu ruchu jest większa niż w sytuacjach, gdy ruch jest mniejszy. Wynika to zarówno z wartości ograniczenia zróżnicowania czasu podróży, jak i z braku przyjemności z jazdy przy dużym natężeniu ruchu. W miejskim transporcie publicznym dostępność klimatyzacji, mniej zatłoczone autobusy itp. stanowią ważne kwestie przy uzasadnianiu pewnych wydatków. Kolejnym istotnym aspektem jest możliwość pracy w trakcie podróży, co stanowi kluczową zaletę transportu kolejowego w porównaniu do przewozu drogowego (krótki dystans) i lotniczego, oraz wyjaśnia zachowania wielu podróżnych.

Oszczędność czasu w ruchu towarowym

Ograniczenie czasu podróży będzie korzystne dla ruchu towarowego dzięki:

- ograniczeniu kosztów wynagrodzeń kierowców (i innych osób podróżujących z ładunkiem) na 1 podróż;
- ograniczeniu kosztów eksploatacji pojazdów podczas podróży;
- zwiększeniu niezawodności, tj. terminowym dostawom przewożonych dóbr.

Wycena tej pierwszej korzyści opiera się na takich samych zasadach co ruchu pasażerów, według których oszczędność czasu kierowców samochodów ciężarowych (lub członków załóg przewoźników kolejowych) wycenia się za pomocą metody oszczędzania kosztów, natomiast wycenę drugiej korzyści omówiono poniżej w punkcie 3.8.2.

Ostatnia z wymienionych korzyści może powstać w wyniku szeregu mechanizmów. Jeżeli czas podróży i czas transportu będą łatwiejsze do przewidzenia, umożliwi to podróżnym i podmiotom uczestniczącym w przewozie towarów dotarcie na miejsce przeznaczenia w preferowanym czasie, a w związku z tym ograniczy ich marginesy bezpieczeństwa związane z wcześniejszym czasem wyjazdu. Ponadto w przypadku łatwo psujących się produktów, wcześniejsze dotarcie na rynek w lepszym stanie przyczyni się do osiągnięcia lepszych cen oraz do ograniczenia wymaganych zapasów poprzez restrukturyzację sektora logistyki i dostaw. Ich ocena i włączenie do katalogu korzyści gospodarczych w ramach projektu stanowi złożoną kwestię, wymagającą szczegółowej analizy poszczególnych przypadków. Podejmując decyzję dotyczącą uwzględnienia oszczędności czasu w przewozie towarów, należy wziąć pod uwagę następujące aspekty:

- tego typu analizę należy rozważyć jedynie w przypadku, gdy brane są pod uwagę znaczące stopniowe zmiany w infrastrukturze transportowej;
- korzyść związana z niezawodnością w dużym stopniu zależy od danego segmentu rynku, a także od wartości towaru w czasie⁹¹;
- z powodu szczególnych warunków rynkowych, warunków dotyczących łańcucha logistycznego i ogólnych usług, korzyści z oszczędności czasu mogą zostać utracone. Na przykład korzyści związane ze zwiększonymi prędkościami są realizowane tylko wówczas, gdy prędkości te nie zostaną utracone na innych etapach łańcucha logistycznego. Należy przeanalizować sytuację i czynniki ryzyka i przedstawić je w ramach dowolnej AKK. Kluczowymi elementami łańcucha logistycznego, wpływającymi na ewentualne straty czasu, są: priorytet danego rodzaju ruchu towarowego na trasie i przepustowość dostępna dla danego rodzaju ruchu towarowego, problemy w punktach przekazania/rozrządowych/załadunku/rozładunku oraz załatwianie formalności na przejściach granicznych;
- należy zachować ostrożność, aby uniknąć podwójnego liczenia przy obliczaniu wartości oszczędności związanych z kosztami eksploatacji pojazdu (np. wpływ zmniejszenia odległości na koszty eksploatacji nie powinien być uwzględniany w oszczędnościach pod względem czasu podróży).

Metoda służąca do oszacowania wartości czasu w odniesieniu do przewozu towarów powinna opierać się na metodzie **unieruchomionego kapitału**. Opiera się ona na koncepcji, zgodnie z którą wartość czasu związana z przepływem dóbr obejmuje koszty odsetek z tytułu kapitału zainwestowanego w dobra w czasie transportu (istotne w odniesieniu do dóbr o wysokiej wartości), pogorszenie jakości łatwo psujących się produktów podczas tranzytu, a także prawdopodobieństwo, że brak wkładu zakłóca proces produkcji lub że klienci nie mogą być zaopatrywani z powodu braku zapasów.

Wycena wartości czasu przewozu towarów wymaga zatem przeprowadzenia szczegółowej analizy w

⁹¹ Wartość ta może znacznie różnić się w zależności od rodzaju towarów, przy czym łatwo psujące się produkty i dobra przewożone w kontenerach mają najwyższe wartości, a dobra przewożone luzem mają wartości najniższe (bliskie zeru).

zakresie transportu państw członkowskich oraz sektora logistycznego i sektora dostaw⁹². W kontekście ograniczonych zasobów sugeruje się odniesienie do literatury ekonomicznej, w której można znaleźć wartości domyślne dotyczące poszczególnych krajów. Z literatury przedmiotu wynika, że referencyjne wartości jednostkowe czasu w odniesieniu do przewozu towarów różnią się znacznie w zależności od państwa: od ponad 1 EUR za tonę na godzinę do zera oraz od małego do dużego zróżnicowania między towarami. Przegląd głównych badań i sprawozdań znaleźć można w części „Bibliografia”.

W związku z tym w ramach HEATCO zapewniono ramy i wartości odniesienia dotyczące państw UE-25. Wartości te, w szczególności w odniesieniu do kolejowego przewozu towarów, są jednak stosunkowo wysokie w porównaniu z wynikami innych krajowych badań, ponieważ obejmują szeroki zakres ewentualnych korzyści (np. potencjalne zwiększenie wydajności przewoźnika). W związku z tym sugeruje się, aby przyjmować je wyłącznie w ostateczności, a na wszelki wypadek uwzględnić współczynnik redukcji skali (np. mała elastyczność eskalacji w stosunku do PKB).

W każdym przypadku należy w jasny sposób przedstawić metodę zastosowaną przez wnioskodawcę projektu wraz z wyraźnym wskazaniem zasadniczych założeń i obliczeń. Ogólnie rzecz biorąc, chociaż wartości przypisane do czasu są decydujące, zaleca się, aby wyraźnie wskazywać przyjęte wartości czasu i kontrolować ich spójność. Państwa członkowskie są szczególnie zachęcane do opracowania własnych krajowych wytycznych, aby proponować referencyjne wartości jednostkowe czasu w odniesieniu do pasażerów i przewozu towarów, pod warunkiem, że metodyka obliczeń jest zgodna z zasadami określonymi w niniejszym przewodniku.

TRENDY CZASOWE W WARTOŚCI CZASU

Rzeczywista wartość czasu pracy jest bezpośrednio związana ze stawką płacy realnej. W związku z tym będzie ona rosła wraz z przewidywaną stawką wynagrodzenia, którą zwykle uznaje się za równą wzrostowi PKB na mieszkańca. Literatura ekonomiczna zakłada wzrost wartości czasu w przyszłości w ramach przyjętego horyzontu czasowego, oparty na stosunku domyślnej międzyokresowej elastyczności do wzrostu PKB na mieszkańca, w wysokości od 0,7 do 1,0. Oczekuje się, że wspomniana elastyczność będzie w małym stopniu zróżnicowana niezależnie od segmentów rynku, oraz że pozostanie stabilna w czasie. Wartość czasu wolnego od pracy nie jest związana ze stawką wynagrodzenia, a w związku z tym nie ma teoretycznego uzasadnienia dla łączenia jej ze wzrostem tej stawki. Wartość ta ma jednak związek z dochodem, a wszelkie zmiany dochodu będą wpływały na tę wartość. Badania przeprowadzone w Wielkiej Brytanii⁹³ i Holandii⁹⁴ wykazały elastyczność wartości czasu w odniesieniu do dochodu na poziomie około 0,5–0,8.

Generalnie zaleca się, aby wartość czasu pracy i czasu wolnego od pracy traktować jako wartość rosnącą proporcjonalnie do PKB na mieszkańca wraz z upływem czasu, chyba że istnieją przeciwne dowody lokalne. **W celu zachowania ostrożności zaleca się jednak stosowanie niższych wartości elastyczności przedstawionych powyżej: odpowiednio 0,7 i 0,5 w odniesieniu do czasu pracy i czasu wolnego od pracy.** Jeżeli w ostateczności przyjęto wartości HEATCO, zaleca się stosowanie niższej elastyczności. Zgodnie z zasadami dotyczącymi zastosowania cen stałych, wpływ inflacji nie może być uwzględniany w odniesieniu do eskalacji.

Zasady stosowania

Po określeniu jednostkowych wartości czasu należy osobno obliczyć korzyść płynącą z oszczędności czasu w odniesieniu do:

- **aktualnego ruchu pasażerów i dóbr.** W celu wykonania obliczeń dotyczących korzyści przyjmuje się następującą procedurę:

⁹² Wysyłający prowadzący działalność transportową na własny rachunek mogą udzielić informacji na temat wartości czasu związanej z samymi dobrami.

⁹³Zob. na przykład Fowkes, (2007) „The design and interpretation of freight stated preference experiments seeking to elicit behavioural valuations of journey attributes”.

⁹⁴Zob. na przykład De Jong, (2008) „Preliminary Monetary Values for the Reliability of Travel Times in Freight Transport”.

- należy opracować prognozę aktualnego ruchu, uwzględniając liczbę pasażerów/ilość towarów dla każdej pary punkt wyjścia–miejsce przeznaczenia oraz dla każdego roku w ramach horyzontu czasowego;
 - każdej parze należy przyporządkować czas podróży na podstawie oszacowanej średniej prędkości podróży, w scenariuszu zakładającym realizację projektu i w scenariuszy zakładającym brak realizacji projektu;
 - należy podzielić ruch pasażerów ze względu na czynniki uzasadniające go: podróże w celach służbowych i niesłużbowych⁹⁵;
 - należy obliczyć oszczędność czasu jako różnicę między czasem podróży w obu scenariuszach;
 - obliczyć korzyści w odniesieniu do każdej klasy ruchu, używając dostępnych wartości jednostkowych.
- **Pasażerowie i dobra przeniesione z innych rodzajów transportu lub tras.** Praktyka dotycząca obliczania kosztów czasu w odniesieniu do pasażerów przeniesionych z innych tras lub z innych środków transportu różni się w Europie; nie osiągnięto również porozumienia w kwestii wyboru właściwego podejścia. Można stosować szereg metod odzwierciedlających różne podejścia proponowane w poszczególnych państwach. Traktowanie ruchu przeniesionego jest w szczególności zależne od specyficznych dla projektu okoliczności, obejmujących kwestie związane ze wzrostem przepustowości, stopniem zatorów komunikacyjnych, jakie mogą wystąpić, gdy infrastruktura zbliży się do pełnej przepustowości, oraz z dostępnością alternatywnych rodzajów transportu o wystarczającej przepustowości, aby obsłużyć ruch, którego obsługa w scenariuszu zakładającym brak realizacji projektu nie jest możliwa. W niniejszym przewodniku sugeruje się następujące uproszczone podejście:
- regułę połowy należy zastosować do zmiany wysokości kosztów podróży dla zmienionego rodzaju transportu w każdym przypadku, gdy wiedza na temat ogólnych średnich kosztów podróży z punktu wyjścia do miejsca przeznaczenia dla rodzaju transportu, z którego lub do którego nastąpiło przeniesienie, jest nikła lub zerowa. Zastosowanie tej reguły wymaga oszacowania ruchu między punktem wyjścia a miejscem przeznaczenia przy zmianie struktury wykorzystania środków transportu;
 - jeżeli informacje dotyczące średnich kosztów podróży między punktami wyjścia a miejscami przeznaczenia dla wszystkich rozważanych rodzajów transportu są właściwe, dostatecznie szczegółowe i skalibrowane, należy zastosować całkowitą różnicę między kosztami podróży dotyczącymi rodzaju transportu, z którego i do którego nastąpiło przeniesienie⁹⁶. W związku z tym oszczędność czasu oblicza się jako różnicę między szacowaną prędkością podróży w scenariuszu zakładającym realizację projektu a prędkością podróży przy alternatywnym rodzaju transportu/trasie, skąd przeniesiono ruch;
 - w przypadku całkowicie nowej infrastruktury reguła połowy nie ma bezpośredniego zastosowania, a pomiar korzyści zależy od charakteru nowego rodzaju transportu, jego miejsca w hierarchii rodzajów transportu i sieci transportowej; zwykle należy go dokonywać na podstawie gotowości do płacenia ze strony użytkowników.

⁹⁵ W praktyce można dokonać dalszego zróżnicowania podróży w celach niesłużbowych na dojazdy i podróże w celach wypoczynkowych.

⁹⁶ Praktyka w Europie wskazuje jednak, że w niektórych okolicznościach reguła połowy ma zastosowanie również w tym przypadku. Bez względu na to, jakie podejście wybrano, należy je konsekwentnie stosować na szczeblu krajowym. Zob. na przykład różne sposoby integracji i inne metody sugerowane w notcie Banku Światowego dotyczącej transportu nr TRN-11 2005. Zob. również „Economic Appraisal of Investment Project in the EIB”, 2013, rozdział 15.

- **Ruch wygenerowany.** W celu obliczenia oszczędności czasu w odniesieniu do wygenerowanych pasażerów i dóbr zaleca się oszacowanie jedynie połowy oszczędności czasu obliczonych w odniesieniu do aktualnego ruchu, zgodnie z regułą połowy. Na podstawie prognoz ruchu wygenerowanego w odniesieniu do każdej pary cel-punkt, połowa oszczędności czasu w przeliczeniu na istniejącego użytkownika będzie przypisana wygenerowanemu użytkownikowi w odniesieniu do tej samej pary cel-punkt.

Jeżeli chodzi o praktyczne wykorzystanie oszczędności pod względem czasu podróży w AKK, należy przypomnieć, że wartość czasu należy stosować w odniesieniu do pasażerów (lub do ton w przypadku ładunku), a nie pojazdów. Jeżeli dane z modelowania ruchu są dostępne jedynie w odniesieniu do pojazdu, do obliczeń należy wykorzystać dane dotyczące średniego stopnia jego wykorzystania.

3.8.2 Koszty eksploatacji pojazdu ponoszone przez użytkowników drogi

Koszty eksploatacji pojazdu określa się jako koszty poniesione przez właścicieli pojazdów drogowych wynikające z ich eksploatacji, obejmujące zużycie paliwa, smarów i opon, koszty naprawy i utrzymania, ubezpieczenie, koszty ogólne, administrację itp. Koszty eksploatacji pojazdu są w istocie związane z rodzajem pojazdu i średnią prędkością podróży, a także z cechami charakterystycznymi dróg, takimi jak standardy projektu i stan nawierzchni.

Oszczędności wynikające z kosztów eksploatacji pojazdu stanowią typową zaletę projektów dotyczących transportu drogowego. Na przykład odbudowa/modernizacja istniejących dróg zwykle oznacza lepszy stan nawierzchni i mniejszą kongestię, co z kolei powoduje wzrost średniej prędkości i obniżenie kosztów eksploatacji pojazdu w określonym przedziale prędkości.

Projekty w dziedzinach niezwiązanych z drogami mogą jednak wpływać również na koszty eksploatacji pojazdów. Przykład może stanowić inwestycja w kolej przyciągająca pasażerów z sieci drogowych. Pasażerowie, którzy dotychczas korzystali z transportu drogowego, będą czerpać korzyści z nieeksploatowania swoich pojazdów. Ponadto w przypadku znacznego przeniesienia ruchu pasażerowie, którzy decydują się na dalsze korzystanie z alternatywnej sieci drogowej, mogą również czerpać korzyści z mniejszych zatorów komunikacyjnych i w rezultacie z oszczędności kosztów eksploatacji pojazdu. W związku z tym koszty eksploatacji pojazdu traktuje się jako ogólne koszty ekonomiczne transportu.

EMPIRYCZNA ESTYMACJA KOSZTÓW EKSPLOATACJI POJAZDU

Istnieje szereg gotowych modeli i programów komputerowych służących do empirycznej estymacji kosztów eksploatacji pojazdu. W niektórych modelach ruchu wynik obejmuje wpływ projektu na koszty eksploatacji pojazdu, z interwencją lub bez niej.

W odniesieniu do wzrostu cen z upływem czasu, koszty eksploatacji pojazdu zależą głównie od (bardzo trudnych do przewidzenia) zmian kosztów paliwa. Z drugiej strony należy również uwzględnić zmianę efektywności zużycia paliwa przez pojazd. **Uwzględniając zatem te dwa pokrywające się ze sobą skutki, nie sugeruje się żadnej zmiany cen.**

Zasady stosowania

Podobnie jak w przypadku czasu podróży, korzyści związane z oszczędnością kosztów eksploatacji pojazdu należy obliczyć oddzielnie w odniesieniu do następujących współczynników.

- **Dotychczasowy ruch.** Przyjmuje się następującą procedurę:
 - należy opracować prognozę dotyczącą aktualnego ruchu w zakresie liczby i rodzaju pojazdów (samochody osobowe, pojazdy użytkowe, samochody ciężarowe i autobusy) dla każdej pary punkt wyjścia-miejsce przeznaczenia oraz dla każdego roku w ramach horyzontu czasowego;

- należy wykorzystać jednostkowe koszty eksploatacji pojazdu (najlepiej z badań krajowych, jeżeli są dostępne) oszacowane w odniesieniu do każdego rodzaju pojazdu w zależności od prędkości, stanu i geometrii dróg;
 - należy obliczyć koszty eksploatacji pojazdu w każdym scenariuszu, mnożąc ilość przejazdów dla określonych kategorii drogowych, klas prędkości i rodzaju pojazdów przez średnie koszty eksploatacji dla tych klas i rodzajów;
 - należy obliczyć oszczędność kosztów eksploatacji pojazdu jako różnicę między tymi dwoma scenariuszami.
- **Pasażerowie korzystający aktualnie z transportu drogowego.** Przeniesienie aktualnych użytkowników systemu drogowego (pasażerów lub przewozu towarów) do przejazdów kolejowych lub lotniczych spowoduje zmianę kosztów eksploatacji pojazdów. Koszty eksploatacji pojazdu ponoszone przez użytkowników, którzy dotychczas korzystali z transportu drogowego, oblicza się w taki sam sposób, co oszczędności pod względem czasu podróży.
 - **Ruch wygenerowany/pobudzony.** Aby obliczyć oszczędność kosztów eksploatacji pojazdu w odniesieniu do ruchu wygenerowanego/pobudzonego, należy ponownie zastosować to samo podejście, co w przypadku czasu podróży. Na podstawie prognoz wygenerowanego ruchu, połowa oszczędności kosztów eksploatacji pojazdu w przeliczeniu na istniejący pojazd będzie przypisana ruchowi wygenerowanemu.

3.8.3 Koszty eksploatacji ponoszone przez przewoźników komercyjnych

W przypadku inwestycji w kolej, lotniska i porty pierwszymi „użytkownikami” są zwykle przedsiębiorstwa (przewoźnicy), które świadczą usługi na rzecz użytkowników ostatecznych (pasażerów i ładunków).

Na przykład wskutek modernizacji infrastruktury koszty eksploatacji przewoźników kolejowych mogą ulec zmianie z powodu większej efektywności, np. efektywności energetycznej, wydajności pracowników lub z powodu krótszych tras. Skutek, jeżeli jest istotny, można uwzględnić i wskazać jako korzyść wynikającą z projektu. Na przykład oszczędności można oszacować jako procentowe obniżenie kosztów eksploatacji pojazdu w przeliczeniu na pociągokilometr lub jako szybszą „rotację aktywów” (tj. lepsze wykorzystanie posiadanego taboru)⁹⁷.

Zasady stosowania

Jeżeli analizę finansową wykonuje się na skonsolidowanym poziomie, wszelkie zmiany kosztów operacyjnych poniesione przez właściciela infrastruktury lub dostawców usług (innymi słowy, „producenta” usług transportu) są już zawarte w analizie finansowej, a określenie ich wartości ekonomicznej obejmuje zastosowanie współczynników konwersji w odniesieniu do względnych, wcześniej oszacowanych przepływów pieniężnych.

Jak wykazano powyżej, w niektórych przypadkach konsolidacja analizy jest jednak niewykonalna, więc przyjmuje się punkt widzenia projektodawcy. W takiej sytuacji zmiany kosztów eksploatacji ponoszonych przez przewoźników można obliczyć i dołączyć do analizy ekonomicznej (zob. omówienie nadwyżki producenta w punkcie 5.8). Ich oszacowanie powinno opierać się na danych pochodzących od przewoźników oferujących usługi w zakresie obszaru analizy. Objęcie wspomnianych kosztów analizą ekonomiczną jest jednak opcjonalne z dwóch głównych powodów: (i) zwykle ich wkład w wyniki projektu jest stosunkowo marginalny, a (ii) pozyskiwanie danych od przedsiębiorstw może okazać się kłopotliwe.

⁹⁷ W każdym przypadku należy dokonać korekty fiskalnej kosztów eksploatacji taboru.

3.8.4 Wypadki

Wszelkie działania związane z transportem, biorąc pod uwagę ich charakter, wiążą się z ryzykiem wypadku. Wypadki z udziałem pojazdów zdarzają się we wszystkich rodzajach transportu albo z powodu awarii mechanicznych albo – częściej – z powodu ludzkich błędów. Kompletność, jakość i integracja systemów sygnalizacji (drogowej, kolejowej itp.) i bezpieczeństwa (głównie na kolei) znacząco przyczyniają się do ograniczenia liczby wypadków – należy to uwzględnić w analizie ekonomicznej.

Korzyści z poprawy bezpieczeństwa dotyczą (głównie) ruchu drogowego. Jednak korzyści ekonomiczne wynikają nie tylko z bezpośredniej, ale także z pośredniej poprawy warunków bezpieczeństwa na drodze, np. przez przekierowanie pasażerów na inny, statystycznie bardziej bezpieczny rodzaj transportu, np. transport kolejowy czy lotniczy. W obu przypadkach korzyść należy obliczyć w ramach analizy ekonomicznej, z ewentualnym rozróżnieniem na zgony, poważne obrażenia⁹⁸ i lekkie obrażenia⁹⁹, których udało się uniknąć.

Zgodnie z literaturą naukową koszt ekonomiczny wypadków ustala się według następujących dwóch elementów¹⁰⁰:

- **kosztów bezpośrednich:** koszty te obejmują koszty rehabilitacji poniesione w roku, w którym miał miejsce wypadek, przyszłe koszty ponoszone przez resztę życia w związku z niektórymi rodzajami obrażeń, a także koszty administracyjne związane z działaniami policji, sądów, prywatnym dochodzeniem w sprawie wypadku, służbami ratunkowymi, koszty ubezpieczenia itp.;
- **kosztów pośrednich:** koszty te obejmują straty produkcyjne netto dla społeczeństwa, tj. wartość dóbr i usług, jakie dana osoba mogłaby wyprodukować lub świadczyć, gdyby nie wydarzył się wypadek. Straty spowodowane w jednym roku przez wypadek będą ponoszone w dalszym ciągu, aż do osiągnięcia wieku emerytalnego przez najmłodszą ofiarę.

W przypadku zgonu wycena „straty produkcyjnej” (tj. pośrednia składowa kosztu) jest związana z pojęciem **statystycznej wartości życia** (SWŻ), określającym kwotę, jaką społeczeństwo jest w stanie wydać z punktu widzenia efektywności ekonomicznej, aby uniknąć śmierci nieokreślonej osoby.

Preferowaną metodą szacowania kosztów ekonomicznych związanych z wypadkami jest zastosowanie technik określonych lub deklarowanych preferencji, opartych na koncepcji gotowości do płacenia/gotowości do akceptacji (tj. technik opartych na badaniu ankietowym lub metodzie ceny hedonicznej).

Wobec niedostępności wspomnianych metod można przyjąć **podejście związane z kapitałem ludzkim**. Podstawowym jego założeniem jest przekonanie, że człowiek jest tyle „wart” dla społeczeństwa, ile jest w stanie wyprodukować przez resztę swojego życia. W tym kontekście SWŻ określa „zdyskontowaną sumę przyszłego (marginalnego) wkładu poszczególnych osób w produkt społeczny, która odpowiada przyszłemu dochodowi z pracy, pod warunkiem, że płaca jest równa produktowi o krańcowej wartości”. Innymi słowy, zakłada się, że (krańcowa) wartość produktywności danej osoby jest równa kosztowi pracy brutto. W poniższej ramce przedstawiono wzór, jaki należy zastosować, aby wykonać praktyczne obliczenia, natomiast przykłady empirycznej estymacji przedstawiono w załączniku V.

⁹⁸ Ofiary, które wymagają hospitalizacji i które poniosły trwałe uszczerbek na zdrowiu, ale nie zmarły w okresie odnotowywania zgonów.

⁹⁹ Ofiary, których obrażenia nie wymagają hospitalizacji, a jeżeli wymagają, skutki obrażeń szybko ustępują.

¹⁰⁰ Ponadto niektóre badania obejmują tak zwaną wartość bezpieczeństwa jako taką, aby udowodnić, że ludzie są skłonni płacić duże kwoty za zmniejszenie prawdopodobieństwa przedwczesnej śmierci, niezależnie od ich zdolności produkcyjnej. Gotowość do płacenia wskazuje na wybór ograniczenia ryzyka wystąpienia obrażeń lub nawet śmierci w wyniku wypadku. Uwzględniając subiektywność tej „składowej kosztów”, w niniejszym przewodniku preferuje się jednak ograniczenie wyraźnych odniesień do niej.

STATYSTYCZNA WARTOŚĆ ŻYCIA

Szacunki dotyczące statystycznej wartości życia (SWŻ, ang. *VOSL*) są często uwzględniane w analizie projektów mających wpływ na poziom ryzyka zgonu. SWŻ stanowi szacunkową wartość ekonomiczną, jaką społeczeństwo nadaje ograniczeniu średniej liczby zgonów o jeden. Szacowanie SWŻ obejmuje ocenę tempa, w jakim ludzie są przygotowani wymieniać dochód na ograniczenie ryzyka zgonu. Zgodnie z metodą ceny hedonicznej SWŻ oblicza się w następujący sposób:

$$SW\dot{Z} = \frac{T}{t} \frac{L_t}{(1+i)^t}$$

gdzie: T oznacza pozostały okres życia; L_t stanowi dochód z pracy; a i odpowiada społecznej stopie dyskontowej.

Dowody zawarte w literaturze wykazują, że zwyczajowo SWŻ uznaje się za życie młodego dorosłego, który ma przed sobą jeszcze co najmniej 40 lat życia. W przypadku dochodów z pracy przyjąć można roczne wynagrodzenie brutto. Podejście to zakłada również, że stawka wynagrodzenia brutto na rynku pracy jest równa produktowi o krańcowej wartości uzyskiwanemu w wyniku pracy. Sytuacja taka nie ma jednak miejsca, jeżeli występują zaburzenia rynku. W związku z tym w razie wysokiego bezrobocia sugerowana jest korekta stawki wynagrodzenia brutto o wynagrodzenie ukryte obliczane dla danego państwa lub regionu.

Aby prawidłowo obliczyć koszt ekonomiczny zgonów, do oszacowanej SWŻ należy dodać bezpośrednie koszty medyczne i koszty administracyjne. Wymaga to przeprowadzenia dogłębnej analizy i badań na poziomie krajowym opartych na danych pochodzących z dokumentacji medycznej, publicznych rejestrów stanu zdrowia, rejestrów policyjnych i od zakładów ubezpieczeń. W przypadku braku krajowych danych statystycznych wartości te można obliczyć jako odsetek SWŻ. Na przykład stosując wartości HEATCO jako punkt odniesienia, szacuje się je średnio na poziomie 0,02% SWŻ.

W przypadku obrażeń strata produkcyjna zależy od skali obrażenia i okresu niezdolności do pracy. Ponadto estymacja empiryczna wymaga przeprowadzenia szczegółowej analizy i badań. W przeciwnym razie Międzynarodowe Forum Transportu (ECMT, 1998 r.) sugeruje, aby wartość straty produkcji w wyniku poważnych obrażeń wynosiła 13%, a w odniesieniu do lekkich obrażeń 1% SWŻ (w ramach studium HEATCO zasadniczo potwierdzono wspomniane wskaźniki). Z kolei można oszacować, że bezpośrednie koszty medyczne i administracyjne stanowią średnio 15% i 18% strat produkcji dla – odpowiednio – poważnych i lekkich obrażeń.

Jeżeli chodzi o pozostałe koszty ekonomiczne, najlepsze źródło, z jakiego można uzyskać jednostkowe koszty wypadków, stanowią dane pochodzące z badań krajowych (jeżeli są dostępne), a nie obliczenia dotyczące projektu. Co do wzrostu cen, można zastosować metodę sugerowaną w odniesieniu do wartości czasu.

Zasady stosowania

Po uzyskaniu wartości jednostkowych w odniesieniu do różnych rodzajów wypadków, na podstawie funkcji/danych krajowych należy oszacować fizyczny wpływ projektu na poziom bezpieczeństwa (tj. zmniejszenie ryzyka wypadków). Niezbędne są następujące dane wejściowe:

- statystyki dotyczące średniej liczby lekkich obrażeń, poważnych obrażeń i zgonów przypadających na jeden wypadek;
- wskaźniki wypadków na miliard wozokilometrów, przy zastosowaniu aktualnych wartości dotyczących projektu lub, w przypadku ich braku, ustandaryzowanych wskaźników dotyczących wypadków specyficznych dla danego rodzaju drogi;
- prognozy dotyczące liczby wozokilometrów przebytych na sieciach drogowych w ciągu roku w scenariuszu zakładającym realizację projektu i w scenariuszu zakładającym brak jego realizacji.

Na tej podstawie można obliczyć spadek liczby zgonów i obrażeń oraz względne korzyści, wykorzystując koszty jednostkowe charakterystyczne dla danego państwa.

3.8.5 Poziom hałas

Zanieczyszczenie hałasem można zdefiniować jako „niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka na wolnym powietrzu, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch samolotowy oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej” (zob. dyrektywa 2002/49/WE). Koszt ekonomiczny związany z hałasem określa się jako:

- uciążliwość skutkującą jakimikolwiek ograniczeniami w zakresie zadowolenia z pożądaných działań;
- negatywny wpływ na zdrowie ludzi, np. ryzyko chorób układu krążenia (serca i krążenia krwi), które mogą być spowodowane hałasem na poziomie powyżej 50 dB(A);
- biorąc pod uwagę, że emisja hałasu ma oddziaływanie lokalne, skala oddziaływania jest związana z odległością od infrastruktury: im bliżej miejsca realizacji projektu, tym większy dyskomfort spowodowany emisją hałasu.

Istnieje kilka metod oceny wpływu projektów dotyczących transportu na poziom hałasu (zmniejszenie lub zwiększenie).

Zalecaną metodę stanowią **deklarowane preferencje** w odniesieniu do bezpośrednich pomiarów gotowości to akceptacji rekompensaty lub gotowości do płacenia za ograniczenie hałasu (zob. ramka). Koszty związane z hałasem różnią się w zależności od pory dnia, gęstości zaludnienia w pobliżu źródła hałasu oraz od istniejącego poziomu hałasu.

Inną powszechnie stosowaną metodę stanowi metoda **cen hedonicznej**, w ramach której dokonuje się pomiaru kosztu ekonomicznego dodatkowego narażenia na hałas wraz z (niższą) wartością rynkową nieruchomości (zob. załącznik VII). Koszt całkowity można obliczyć biorąc pod uwagę ilość domów narażonych przez hałas oraz średnią cenę domu. W szczególności wrażliwość cen nieruchomości na zmiany poziomu hałasu oblicza się za pomocą indeksu wrażliwości na deprecjację ze względu na hałas¹⁰¹.

Co do wzrostu cen, można zastosować metodę sugerowaną w odniesieniu do wartości czasu.

WARTOŚĆ HAŁASU: ŹRÓDŁA DANYCH

W oparciu o metodę określonych preferencji (tj. gotowość do płacenia za ograniczenie uciążliwości i utraty zdrowia), badanie HEATCO przewiduje jednostkowe koszty krańcowe dotyczące poszczególnych krajów UE-25 przypadające na osobę narażoną na określony poziom hałasu. Aby ocenić koszt ekonomiczny hałasu stosując jednostkowe wartości domyślne, ocena wymaga pomnożenia oszacowanego wzrostu/spadku poziomu hałasu dla narażonej na niego populacji przez odpowiednią wartość jednostkową. Dostępne muszą być w szczególności następujące dane wejściowe wynikające z oceny oddziaływania na środowisko i map hałasu:

- osoby narażone na hałas – liczba mieszkańców każdego obszaru oznaczonego na mapach hałasu oraz jej zmiany w czasie;
- oczekiwane zmiany w zakresie stopnia narażenia na hałas – głośność dodatkowo generowanego hałasu (dB(A)) lub hałasu, którego udało się uniknąć z punktu widzenia osób narażonych na hałas z powodu realizacji projektu.

W oparciu o HEATCO, „Handbook on estimation of external costs in the transport sector” („Podręcznik dotyczący szacowania kosztów zewnętrznych w sektorze transportu”) IMPACT określa wartości jednostkowe kosztów krańcowych hałasu w odniesieniu do różnych rodzajów sieci ruchu drogowego i kolejowego. W tym przypadku koszty jednostkowe są przedstawiane w przeliczeniu na wozokilometr (€/ct/vkm), a koszt hałasu oblicza się bezpośrednio, jako ilość ruchu (samochodów osobowych, pociągów, statków itp.) dodatkowo wygenerowanego

¹⁰¹ Zob. Unia Europejska (2002), „The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise”, sprawozdanie końcowe dla Komisji Europejskiej, DG ds. Środowiska, 14 kwietnia 2002 r., Ståle Navrud, Wydział Nauk Ekonomicznych i Społecznych, Akademia Rolnicza w Norwegii.

lub ruchu, którego udało się uniknąć w sieci transportowej¹⁰².

3.8.6 Zanieczyszczenie powietrza

Inwestycje związane z transportem mogą w znaczny sposób wpłynąć na jakość powietrza przez ograniczenie lub zwiększenie poziomu emisji zanieczyszczeń. Wpływ na zanieczyszczenie powietrza w dużej mierze zależy od rodzaju inwestycji, gdyż zmiana w zakresie emisji może być pozytywna lub negatywna w porównaniu do scenariusza odniesienia. Do każdej analizy kosztów i korzyści należy włączyć koszt ekonomiczny zanieczyszczeń powietrza, obejmujący następujące elementy:

- **wpływ na zdrowie** – wdychanie emisji pochodzących z transportu lotniczego zwiększa ryzyko wystąpienia chorób układu oddechowego i układu krążenia. Głównym źródłem chorób są cząstki pyłu (PM₁₀, PM_{2,5});
- **uszkodzenia budynków i materiałów** – zanieczyszczenie powietrza mogą uszkodzić budynki lub materiały na dwa sposoby: (i) przez brudzenie powierzchni budynku cząstkami i pyłem; (ii) przez degradację fasad i materiałów w wyniku procesów korozyjnych, z powodu zakwaszających zanieczyszczeń (NO_x, SO₂);
- **straty w uprawach** – ozon jako wtórne zanieczyszczenie powietrza (powstały wskutek emisji CO, LZO i NO_x), i substancje zakwaszające (NO_x, SO₂) powodują straty w uprawach. Oznacza to, że zwiększenie stężenia tych substancji prowadzi do zmniejszenia zbiorów;
- **wpływ na ekosystemy i bioróżnorodność** – szkody dla ekosystemu są spowodowane zanieczyszczeniem powietrza prowadzącym do zakwaszania (NO_x, SO₂) i eutrofizacji (NO_x, NH₃). Zakwaszenie i eutrofizacja mają negatywny wpływ na bioróżnorodność.

Za najlepiej opracowaną metodę i za najlepsze praktyki w zakresie obliczania kosztów zewnętrznych spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza uznaje się **oddolne podejście**, które służy przede wszystkim do obliczania zewnętrznych kosztów środowiskowych dotyczących poszczególnych miejsc.¹⁰³ Podejście to opiera się na metodzie skutek-ścieżka, która wymaga następujących kroków:

- **Oszacowanie ilości dodatkowych lub niewyemitowanych zanieczyszczeń powietrza.** Emisje należy obliczać na podstawie krajowych czynników emisji dla danego rodzaju pojazdów, uwzględniając krajowy skład floty pojazdów, pomnożonych przez natężenie transportu (przebieg).¹⁰⁴ Jeżeli dane krajowe są niedostępne, domyślne czynniki emisji można uzyskać z następujących źródeł:
 - „Podręcznik EMEP/EEA dotyczący wykazu emisji zanieczyszczeń powietrza”¹⁰⁵, w którym znajdują się szczegółowe informacje na temat literatury dotyczącej emisji zanieczyszczeń w różnych sektorach gospodarki, obejmujących również transport; lub
 - baza danych REMOVE, w której dane dotyczące emisji są dostępne w odniesieniu do kategorii pojazdu i rodzaju regionu (metropolitalny, inny region miejski, region inny niż miejski).
- **Wycena całkowitych kosztów zanieczyszczenia powietrza.** Szacowaną ilość emisji należy pomnożyć przez koszty jednostkowe przypadające na substancję zanieczyszczającą (w zależności od rodzaju regionu i uwzględniając gęstość zaludnienia) na podstawie dostępnych

¹⁰² W odróżnieniu od HEATCO „Podręcznik” określa koszty jednostkowe jedynie na poziomie UE-15 lub wyłącznie dla Niemiec. W związku z tym, aby dostosować wartości do kontekstów dotyczących poszczególnych państw niezbędna jest procedura transferu w oparciu o PKB na mieszkańca.

¹⁰³ Podejście oddolne zastosowano w różnych badaniach europejskich, takich jak NEEDS (2006, 2007, 2008); HEATCO (2006a, b); AKK CAFE (2005a, b); ExternE (2005); UNITE (2003a, b).

¹⁰⁴ W każdym przypadku oszacowana zmiana ilości emisji musi być zgodna z wynikiem oceny oddziaływania na środowisko. Należy zauważyć, że w przypadku projektów drogowych najwięcej emisji związanych jest ze zużyciem paliwa, co z kolei zależy od prędkości (rzeczywistej prędkości podróży oznaczającej wpływ zatrzymywania się i ruszania, nawet jeżeli zwykle jest ona uproszczona do średniej prędkości), rodzaju pojazdu, stanu i geometrii dróg.

¹⁰⁵ Dostępny na stronie internetowej <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>.

źródeł międzynarodowych. Za punkt odniesienia można uznać badanie IMPACT, w ramach którego wymieniono wartości kosztów jednostkowych w odniesieniu do głównych istotnych zanieczyszczeń (w euro za tonę) w oparciu o sprawozdania dotyczące analizy kosztów i korzyści HEATCO i CAFE¹⁰⁶. Ponadto najnowszym badaniem, w ramach którego zastosowano wspomniane podejście dotyczące kosztów związanych z zanieczyszczeniem powietrza, jest europejski projekt badawczy NEEDS¹⁰⁷ stanowiący jedno z pierwszych badań, dzięki którym określono wiarygodne współczynniki kosztów również w odniesieniu do szkód dla ekosystemu i bioróżnorodności powodowanych przez zanieczyszczenie powietrza.

Jeżeli dostępne są krajowe wytyczne określające jednostkowe koszty ekonomiczne w odniesieniu do emisji (w oparciu o jasne i odpowiednie założenia i metody), będzie również możliwe obliczenie wpływu w postaci kosztów na wozokilometr lub tonokilometr. W tym przypadku koszty związane z zanieczyszczeniem powietrza oblicza się na podstawie natężenia ruchu, prędkości i rodzajów dróg na analizowanych odcinkach.

3.8.7 Zmiana klimatu

Do każdej AKK należy włączyć analizę kosztów ekonomicznych związanych ze zmianą klimatu spowodowaną dodatnimi lub ujemnymi zmianami emisji gazów cieplarnianych. W odniesieniu do transportu głównymi gazami cieplarnianymi są dwutlenek węgla (CO₂), tlenek diazotu (N₂O) i metan (CH₄). Emisje te przyczyniają się do globalnego ocieplenia powodującego różne skutki, takie jak podnoszenie się poziomu mórz, oddziaływanie na rolnictwo, zdrowie, ekosystemy i bioróżnorodność, wzrost częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych itp. Wpływ zmiany klimatu ma zatem charakter globalny, a związane z nią koszty nie zależą od lokalizacji inwestycji (co ma miejsce w przypadku zanieczyszczeń powietrza).

Wycena emisji gazów cieplarnianych przez infrastrukturę transportową odnosi się głównie do konsekwencji działań w ramach projektu (pojazdów korzystających z infrastruktury transportowej, w tym skutków zmiany rodzajów transportu). Aby oszacować całkowitą wielkość emisji generowanych lub emisji, których udało się uniknąć, według rodzaju pojazdów dla różnych rodzajów transportu, należy ją obliczyć mnożąc czynniki emisji przez dane dotyczące wolumenu transportu, biorąc pod uwagę elementy takie jak stosunek popytu do przepustowości (prędkość przepływu) czy zużycia paliwa do prędkości (w przypadku drogi). Ponadto domyślne czynniki emisji znajdują się w „Podręczniku EMEP/EEA dotyczącym wykazu emisji zanieczyszczeń powietrza” lub w bazie danych REMOVE. Po otrzymaniu wielkości emisji, metody wyceny kosztów związanych ze zmianą klimatu są zgodne z ogólnym podejściem przedstawionym w punkcie 2.9.9.

3.9 Ocena ryzyka

Ze względu na ich krytyczne znaczenie zaleca się, aby przeprowadzić analizę wrażliwości wartości pieniężnych przypisanych dobrom nie określając rynku, w szczególności wartości związanych z oszczędnością czasu i z wypadkami. W rzeczywistości w projektach transportowych wartość oszczędności czasu bardzo często stanowi ponad 70% korzyści. W związku z tym stanowi ona parametr wymagający stałej analizy i starannych badań. Inne badania wrażliwości mogą skupiać się na kosztach inwestycji i kosztach operacyjnych lub na oczekiwanym popycie, w szczególności na ruchu wygenerowanym.

Zaleca się przeprowadzenie badań dotyczących przynajmniej następujących zmiennych:

- wartości czasu;
- kosztów związanych z wypadkami;
- założeń dotyczących PKB i innych trendów zmiennych ekonomicznych;

¹⁰⁶ Informacje dotyczące programu „Czyste powietrze dla Europy” (CAFE) znajdują się na stronie internetowej: http://ec.europa.eu/environment/archives/cafes/activities/pdf/cafes_cba_externalities.pdf.

¹⁰⁷ „New Energy Externalities Development for Sustainability”: http://www.needs-project.org/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1.

- stopy wzrostu ruchu na przestrzeni czasu;
- liczba lat potrzebnych do budowy infrastruktury;
- kosztów inwestycji i utrzymania (w maksymalnie zdezagregowanej postaci);
- opłat za przejazd/opłat taryfowych/opłat za użytkowanie drogi.

Po analizie wrażliwości należy przeprowadzić ocenę ryzyka, która zwykle obejmuje następujące typologie ryzyka.

Tabela 3.4 *Typowe rodzaje ryzyka związanego z transportem*

Etap	Ryzyko
Regulacyjny	- Zmiany wymogów środowiskowych
Analiza popytu	- Prognozy ruchu inne niż przewidywano
Projektowanie	- Niewystarczające ankiety i badania dotyczące obiektów - Niewłaściwe oszacowanie kosztów projektu
Administracyjny	- Pozwolenia na budowę - Pozwolenia na użytkowanie
Nabycie gruntów	- Koszty gruntów wyższe niż przewidywano - Opóźnienia proceduralne
Udzielania zamówień	- Opóźnienia proceduralne
Budowa	- Przekroczenie kosztów projektu - Powódź, osuwiska itd. - Znaleziska archeologiczne - Ryzyko związane z przedsiębiorcą budowlanym (bankructwo, brak zasobów)
Operacyjność i finansowanie	- Pobór opłat za przejazd niższy niż przewidywano - Koszty operacyjne i koszty utrzymania wyższe niż przewidywano
Pozostałe	- Opór społeczny

Źródło: na podstawie Załącznika III do Rozporządzenia wykonawczego nr 2015/207.

Studium przypadku – Projekt drogowy

I Opis projektu

Projekt obejmuje budowę 16,4 km nowej płatnej¹⁰⁸ autostrady, stanowiącej brakujący odcinek korytarza TEN-T. Dzięki nowej autostradzie zmniejszy się ruch na istniejącej drodze, na której w skali roku odbywa się ruch ponad 18 000 pojazdów dziennie, z czego większą część stanowi ruch tranzytowy, oraz która osiągnęła limit przepustowości. Na obecnej drodze ruch prowadzony jest przez szereg mniejszych osiedli i jedno średniej wielkości miasto usytuowane w dolinie, powodując niedogodności dla mieszkańców z powodu wysokiego poziomu zanieczyszczeń w postaci hałasu i gazów spalinyowych. Droga przecina się z wieloma drogami niższej kategorii, co przyczynia się do powstawania zatoru komunikacyjnego, efektu oddzielenia i niskiego bezpieczeństwa ruchu. Charakteryzuje się ona również ogromnym wzrostem ruchu na przestrzeni ostatnich 10 lat (roczna stopa wzrostu wynosiła 4,5%) oraz dużym udziałem pojazdów przeznaczonych do przewozu towarów (obecny udział samochodów ciężarowych wynosi 35%).

Biorąc pod uwagę trudne warunki terenowe, nowa autostrada będzie musiała obejmować szereg mostów i wiaduktów, a także jeden tunel. Techniczny opis projektu i jego elementów jest następujący:

Składnik projektu	Opis
Autostrada	2x2 pasy ruchu (dodatkowo pas awaryjny), szerokość 27.5 m, długość 16.4 km
Droga dojazdowa	2x1 pas ruchu, szerokość 11 m
Skrzyżowania	3
Budowle	3 mosty autostradowe, całkowita długość 2,200 m 4 estakady, całkowita długość 800 m, średnia szerokość 8 m 1 tunel, dwa kanały, długość 2,200 m

Wnioskodawcą projektu jest Krajowe Przedsiębiorstwo Autostrad, które jest właścicielem infrastruktury i obsługuje ją.

II Cele projektu

Cele projektu to:

- zapewnienie szybkiej i bezawaryjnej podróży na dalekie dystanse oraz szybkiego i bezawaryjnego ruchu tranzytowego;
- poprawa bezpieczeństwa ruchu;
- ograniczenie wpływu ruchu na osiedla.

Projekt jest zgodny z istniejącymi strategicznymi planami transportu krajowego oraz został włączony w zakres programu operacyjnego dotyczącego transportu. Inwestycja w szczególności przyczynia się do osiągnięcia następujących wskaźników PO.

Wskaźnik	Wartość docelowa w PO 2020	Projekt (% realizacji wartości docelowej PO 2020)
Długość nowopowstałych autostrad (w km)	120	16.4 (14 %)

¹⁰⁸ Winiety dla samochodów osobowych, elektroniczne pobieranie opłat za użytkowanie drogi dla autobusów, lekkich i ciężkich samochodów ciężarowych.

III Analiza popytu i rozwiązań alternatywnych

Szczegółową analizę popytu, zawartą w studium wykonalności ukończonym w 2013 r., użyto jako podstawę wyboru i ostatecznego projektu preferowanego rozwiązania alternatywnego. W ramach analizy rozwiązań alternatywnych zawartej również w tym badaniu porównuje się dwie zmienione wersje podstawowego rozwiązania projektowego, które wynikły z przeprowadzonego uprzednio wstępnego studium wykonalności. W ramach wstępnego studium wykonalności przeprowadzono analizę szeregu rozwiązań alternatywnych w odniesieniu do:

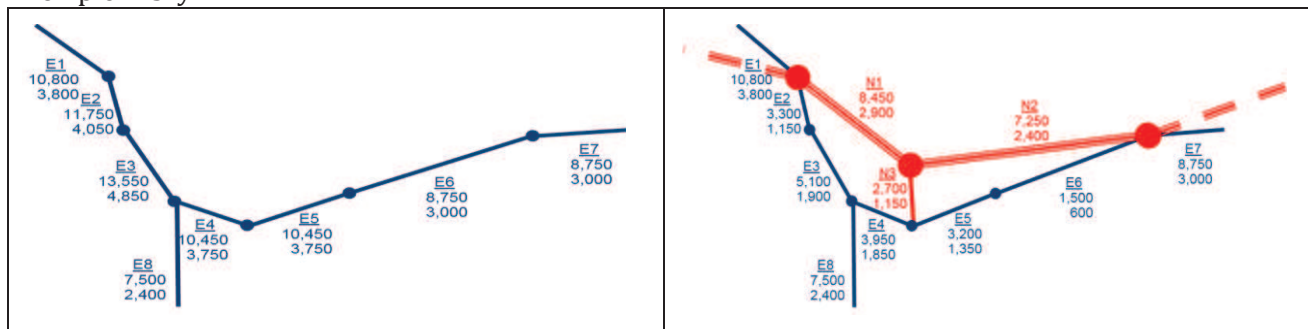
- profilu trasy komunikacyjnej;
- rozwiązań technicznych i parametrów projektowych (obwodnica, nowa droga dwupasmowa, czteropasmowa droga szybkiego ruchu lub autostrada);
- liczby, lokalizacji i rodzaju skrzyżowań;
- stopniowego wdrażania (obejmującego budowę drogi szybkiego ruchu w półprofilu).

Chociaż w ramach wstępnego studium wykonalności oceniono bardziej ogólne rozwiązania projektowe oparte na wielu kryteriach, z perspektywy gospodarki, inżynierii, ruchu, środowiska i społeczeństwa, w analizie wykonalności porównano jedynie dwa pozostałe zmienione rozwiązania alternatywne¹⁰⁹ oparte na analizie kosztów i korzyści, w której najwyższa ENPV wskazywała najlepsze rozwiązanie alternatywne.

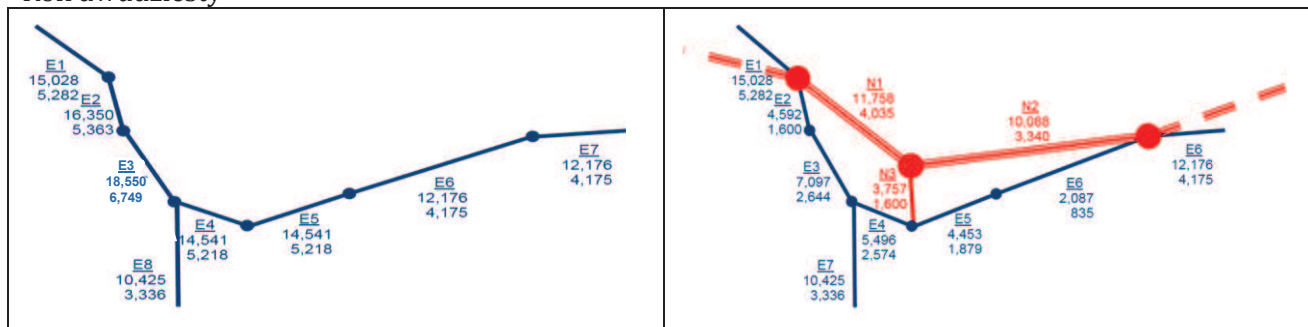
Poniżej przedstawiono prognozę ruchu w scenariuszu zakładającym realizację projektu (liczby po prawej stronie) oraz w scenariuszu kontrfaktycznym zakładającym brak realizacji projektu (liczby po lewej stronie) dla pierwszego i dwudziestego roku etapu operacyjnego projektu. Wykorzystano model ruchu z jednym rodzajem transportu obejmujący jedynie ruch drogowy. Obejmuje on obszar oddziaływania projektu z wystarczająco zdezagregowanym systemem podziału na strefy. Obejmuje krajową sieć drogową i większość istotnych dróg niższej kategorii. W ramach modelu sieci zawarte są również dalsze usprawnienia (przede wszystkim budowa autostrady obejmująca również projekt). Matryce punkt wyjścia-miejsce przeznaczenia opierają się na badaniu w zakresie kwestii punkt wyjścia-miejsce przeznaczenia z 2005 r. Przydział opiera się na ograniczeniu kosztów podróży (w tym kosztów związanych z czasem, odległością i opłatą za użytkowanie drogi). Model ruchu został skalibrowany za pomocą danych dotyczących natężenia ruchu od 2010 r., a badanie trafności wykazało, że model wystarczająco dobry pod względem naśladowania rzeczywistych wzorców podróży. Matryce stanu przyszłego pomnożono przez stopy wzrostu oparte na zakładanych zmianach dotyczących populacji, działalności gospodarczej, stopnia zmotoryzowania i kosztów transportu. Założono, że stopa wzrostu ruchu między 2015 a 2025 r. osiągnie około 2% na rok oraz około 1% po roku 2025 r. Należy zauważyć, że nie przewiduje się żadnego ruchu generowanego/pobudzonego ani przechodzenia z innych rodzajów transportu, jako że projekt nie jest usytuowany w dużym obszarze miejskim i nie przewiduje się żadnych zmian w populacji, zatrudnieniu czy w sposobie użytkowania gruntów. Przewiduje się, że w roku rozpoczęcia realizacji projektu 11 350 pojazdów dziennie przeniesie się z dotychczasowej drogi na odcinek N1 nowej drogi (9 650 pojazdów dziennie przeniesie się na odcinek N2). W rezultacie natężenie ruchu na różnych odcinkach dotychczasowej drogi zostanie znacznie ograniczone (7 000 pojazdów dziennie na odcinku E3 w porównaniu z 18 400 pojazdami w przypadku scenariusza zakładającego brak realizacji projektu).

¹⁰⁹ Te dwa rozwiązania alternatywne różnią się pod względem profilu trasy komunikacyjnej i lokalizacji węzła transportowego.

Rok pierwszy



Rok dwudziesty



Legenda: kolor niebieski – odcinki istniejące, kolor czerwony – nowe odcinki.

Poziom usług szacuje się zgodnie z metodą określoną w „Podręczniku dotyczącym przepustowości dróg szybkiego ruchu”. Obecnie poziom usług na niektórych odcinkach odpowiada poziomowi D i E, a w niedalekiej przyszłości ulegnie dalszemu pogorszeniu do poziomu F. Po zakończeniu budowy autostrady poziom usług na istniejącej drodze ulegnie poprawie do poziomu B i C pozostanie wystarczający do dwudziestego roku realizacji projektu. Usługi na autostradzie osiągną poziom C w po 20 latach, co wskazuje na odpowiednią przepustowość¹¹⁰.

IV Koszty i przychody wybranego rozwiązania projektu

Koszt inwestycji

Szacowany koszt robót budowlanych i nadzoru dla wybranego rozwiązania opiera się na szczegółowym projekcie, jako że roboty budowlane nie zostały jeszcze objęte postępowaniem o udzielenie zamówienia. Proces zakupu gruntów został częściowo zakończony. Szacunek kosztów opiera się na cenach stałych z 2013 r.

Składnik nakładów inwestycyjnych	Całkowite koszty
Wynagrodzenie za planowanie/projektowanie, pomoc techniczną	3 000 000
Nabycie gruntów	12 000 000
Budowa i konstrukcje, w tym:	248 350 000
Prace ziemne	12 500 000
Roślinność	800 000
Droga	48 000 000
Mosty	77 000 000
Tunel	80 000 000

¹¹⁰ „Podręcznik dotyczący przepustowości dróg szybkiego ruchu” (ang. „Highway Capacity Manual”, HCM) zawiera wskazówki dotyczące obliczania przepustowości i poziomu usług dla różnych rodzajów dróg (autostrady, drogi szybkiego ruchu, drogi wiejskie) i skrzyżowań (bez sygnalizacji świetlnej, z sygnalizacją świetlną, ronda). Podręcznik opublikował i aktualizuje Rada ds. Badań Transportu (Stany Zjednoczone). Poziom usług w odniesieniu do dróg szybkiego ruchu: A – swobodny przepływ; B – dość swobodny przepływ; C – stabilny przepływ; D – nadchodzący niestabilny przepływ; E – niestabilny przepływ; F – wymuszony lub przerwany przepływ. Powyższą metodę wykorzystano jako przykład, co nie wyklucza stosowania innych dostępnych metod.

Ściany oporowe	5 800 000
Bariery dźwiękowe oraz bariery bezpieczeństwa	7 500 000
Konstrukcje użyteczności publicznej	8 500 000
System informacyjny	1 250 000
Budynki	1 000 000
Inne	5 940 000
Instalacje i maszyny	0
Reklama	60 000
Nadzór	5 000 000
Całkowite nakłady inwestycyjne (bez rezerw na nieprzewidziane wydatki)	268 350 000
Rezerwy na nieprzewidziane wydatki (10% nakładów inwestycyjnych) ¹¹¹	24 835 000
Całkowite nakłady inwestycyjne (w tym rezerwy na nieprzewidziane wydatki)	293 185 000
VAT (podlegający odzyskaniu)	56 630 055
Całkowite nakłady inwestycyjne (z VAT)	349 815 055

Całkowity koszt inwestycji dotyczącej projektu przedstawiony w powyższej tabeli uznaje się za kwalifikowalny, z wyjątkiem podatku VAT, który podlega zwrotowi.

Szacunki obejmują wszystkie koszty poniesione w zakresie planowania na etapie studium wykonalności i podczas okresu realizacji projektu, natomiast koszt wszystkich działań wstępnych (wstępnego studium wykonalności, badań prowadzonych przed opracowaniem studium wykonalności) traktuje się jako koszt „utopiony” (ang. *sunk cost*) i w związku z tym nie jest on uwzględniany.

Opłata za użytkowanie drogi jest pobierana od pojazdów przeznaczonych do przewozu towarów w imieniu Krajowego Przedsiębiorstwa Autostrad przez przedsiębiorstwo zajmujące się pobieraniem opłat za użytkowanie drogi za pomocą dotychczasowego elektronicznego systemu pobierania opłat, w oparciu o połączenie technologii GPS i GSM. Inwestycja majątkowa nie jest niezbędna, aby objąć nowe odcinki opłatą za użytkowanie drogi, operator autostrady uiszcza opłatę za każdą transakcję związaną z opłatą, jaka miała miejsce na jego drodze, oraz otrzymuje pobraną opłatę za użytkowanie drogi.

Następujące przeciętne koszty jednostkowe obliczono, aby ocenić szacunkowe koszty najistotniejszych elementów inwestycji, które okazały się mieścić w granicach kosztów innych porównywalnych projektów:

Składnik inwestycji	Koszt jednostkowy
Autostrada, całość	16.3 miliona EUR/km
Autostrada, bez mostów i tuneli	6.8 miliona EUR/km
Mosty	1,151 EUR/m ²
Tunel	18.2 miliona EUR/km

Koszty eksploatacji i utrzymania

Koszt okresowej konserwacji nowej drogi szacuje się na podstawie średnich wymagań dotyczących konserwacji istniejącej sieci autostrad w danym państwie oraz na podstawie praktyki operatora autostrady w zakresie utrzymania. Zakłada się zatem, że średni koszt okresowej konserwacji wynosi 34 000 EUR na km autostrady¹¹².

¹¹¹ Doświadczenia wskazują, że 10% rezerwa na nieprzewidziane wydatki ustanowiona na tym etapie jest wystarczająca w przypadku większości projektów.

¹¹² Można założyć, że z powodu rosnących płac i cen energii nastąpi rzeczywisty wzrost kosztów eksploatacji i utrzymania na 1 km. Wzrost ten będzie przynajmniej częściowo zrekomensowany przez większą wydajność (z powodu lepszych materiałów i lepszej technologii). Jako że trudno jest oszacować stopę i tempo tych dwóch procesów, zakłada się, że koszt eksploatacji i utrzymania na km w okresie dokonywania oceny pozostanie stały.

Zakłada się, że koszt rutynowej konserwacji istniejącej drogi jest taki sam w przypadku scenariusza zakładającego realizację projektu, jak i w scenariuszu zakładającym brak jego realizacji, a w związku z tym nie podlega ocenie.

Szacunki dotyczące okresowej konserwacji wykonuje się na podstawie przewidywanego harmonogramu okresowych prac konserwacyjnych. Harmonogram prac określono na podstawie zaobserwowanego cyklu utrzymania w sieci dotychczasowych autostrad w państwie (np. ponowna zmiana nawierzchni drogi po 10 latach, naprawa mostu po 15 latach, naprawa murów oporowych po 20 latach itd.); średni koszt tych prac również opiera się na kosztach odnotowanych w przeszłości.

Okresowa konserwacja dotychczasowej drogi nie podlega analizie. Dzięki zmniejszeniu natężenia ruchu okres użytkowania elementów infrastruktury wydłuży się o kilka lat, a w rezultacie cykl utrzymania będzie dłuższy, chociaż zakłada się, że charakter czynności konserwacyjnych pozostanie bez zmian.

Koszt eksploatacji drogi obejmuje koszt związany z pobieraniem opłaty za użytkowanie drogi; zarządzanie ruchem na nowym odcinku będzie odbywać się z dotychczasowego centrum kontroli ruchu bez ponoszenia dodatkowych kosztów, a w związku z tym nie podlega ocenie. Zakłada się, że koszt związany z pobieraniem opłaty za użytkowanie drogi wynosi 0,12 EUR na transakcję (tj. przejazd odcinka autostrady między dwoma skrzyżowaniami).

Przychód

Opłata za użytkowanie drogi jest pobierana jedynie od samochodów ciężarowych: w przypadku lekkich samochodów ciężarowych (w tym autobusów) 0,10 EUR/km; w przypadku ciężkich samochodów ciężarowych 0,20 EUR/km. Zakładany odsetek lekkich samochodów ciężarowych (w tym autobusów) stanowi 55%, w przypadku ciężkich samochodów ciężarowych wynosi 45%.

V Analiza finansowa i ekonomiczna

Analizę przeprowadza się w ciągu 30-letniego okresu odniesienia, który powszechnie stosuje się w odniesieniu do projektów drogowych. Wartość rezydualna inwestycji rozważana jest na koniec okresu odniesienia. W analizie finansowej wartość rezydualna wynosi 13 mln EUR i jest obliczana na podstawie wartości bieżącej netto przepływów pieniężnych generowanych po okresie odniesienia (w oparciu o metodę renty wieczystej), a w analizie ekonomicznej wynosi 150 mln EUR (w oparciu o metodę amortyzacji i po korekcie o współczynnik konwersji). W analizie finansowej i ekonomicznej wykorzystuje się ceny stałe. Rzeczywistą stopę dyskontową w wysokości 4% stosuje się w obliczeniach finansowych, podczas gdy społeczną stopę dyskontową w wysokości 5,0% stosuje się w analizie ekonomicznej, zgodnie z unijną wartością odniesienia ustanowioną przez Komisję. Podatek VAT podlega zwrotowi i w związku z tym jest wyłączony z analizy.

Analiza finansowa

Przepływy pieniężne w odniesieniu do analizy finansowej przedstawiono w kolejnej tabeli, łącznie z obliczeniami dotyczącymi istotnych wskaźników efektywności finansowej projektu.

Wyraźnie ujemna finansowa wartość bieżąca netto inwestycji (FNPV(C) = -248 mln EUR) wskazuje na fakt, że projekt wymaga pomocy UE, aby był opłacalny.

Projekt jest operacją generującą dochód w rozumieniu art. 61 rozporządzenia (UE) nr 1303/2013. W tym przypadku wkład Funduszu Spójności UE na rzecz projektu określono za pomocą metody opartej na obliczaniu zdyskontowanego dochodu¹¹³. Wynikające z tego proporcjonalne zastosowanie zdyskontowanego dochodu stanowi 93,4%. Wartość ta pomnożona przez koszty kwalifikowalne przedstawione w sekcji IV powyżej (293,2 mln EUR) oraz przez poziom współfinansowania odpowiedniej osi priorytetowej PO (85%), prowadzi do uzyskania dotacji z UE na projekt w wysokości 232,7 mln EUR.

¹¹³ Jak określono w art. 61 ust. 3 lit. b) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013.

Pozostałą część inwestycji wnioskodawca projektu pokrywa w całości z kapitału własnego, bez konieczności zaciągania pożyczek. Wkład kapitałowy będzie finansowany w ramach dodatkowego kapitału wpłaconego pochodzącego od państwa, w odniesieniu do którego obowiązują pewne zobowiązania formalne.

DOTACJA UE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność											
Obliczenie zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych(DIC)		NPV 4 %														
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	mln EUR	259,7	103,6	101,8	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DIC / Przepływy pieniężne nakładów inwestycyjnych	mln EUR	259,7	103,6	101,8	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Obliczenie zdyskontowanego dochodu (DNR)		NPV 4 %														
Przychody	mln EUR	40,9	0,0	0,0	0,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,9	3,1	3,4
Koszty EIU	mln EUR	27,9	0,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	7,8	0,9	1,0	1,0
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
DNR / Przepływy pieniężne dochodów	mln EUR	17,2	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	-5,1	2,0	2,2	15,6
KOSZTY KWALIFIKOWALNE (EC)		mln EUR		293,2												
Przyporządkowanie zdyskontowanego dochodu pro rata (DIC-DNR) / (DIC)				93,4%												
POZIOM DOFINANSOWANIA DLA OSI PRIORYTETOWEJ (CF):				85,0%												
DOTACJA UE (= EC x PRO-RATA x CF)		mln EUR		232,7												

FRR(C)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność											
Obliczenie zwrotu z inwestycji		NPV 4 %														
Nakłady inwestycyjne	mln EUR	-259,7	-103,6	-101,8	-63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Koszty EIU	mln EUR	-27,9	0,0	0,0	0,0	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-7,8	-0,9	-1,0	-1,0
Przychody	mln EUR	40,9	0,0	0,0	0,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,9	3,1	3,4
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2
FNPV(C) - przed dotacją UE / Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-248,2	-103,6	-101,8	-63,0	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	-5,1	2,0	2,2	15,6
FRR(C) - przed dotacją UE				-8,8%												

FRR(K)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność											
Krajowe źródła finansowania																
Wkład wnioskodawcy	mln EUR	24,0	22,5	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Obliczenie zwrotu z kapitału krajowego		NPV 4 %														
Wkład wnioskodawcy	mln EUR	-58,6	-24,0	-22,5	-13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Koszty EIU	mln EUR	-27,9	0,0	0,0	0,0	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-7,8	-0,9	-1,0	-1,0
Przychody	mln EUR	40,9	0,0	0,0	0,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,9	3,1	3,4
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2
FNPV(K) - po dotacji UE / Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-41,4	-24,0	-22,5	-13,9	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	-5,1	2,0	2,2	15,6
FRR(K) - po dotacji UE				-2,9%												

Należy zauważyć, że wartość FNPV(K) pozostaje ujemna, ponieważ dotacja z UE pokrywa jedynie 85% różnicy, natomiast pozostała część jest pokrywana w ramach krajowej dotacji publicznej.

Projekt wydaje się być trwały finansowo, jako że koszt inwestycji podczas realizacji jest pokrywany jednakową kwotą w ramach źródeł finansowania, a jego skumulowany przepływ pieniężny netto podczas działań jest dodatni przez cały okres dokonywania oceny.

TRWAŁOŚĆ FINANSOWA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność											
Weryfikacja trwałości finansowej projektu																
Dotacja UE	mln EUR	88,4	89,2	55,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wkład wnioskodawcy	mln EUR	24,0	22,5	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Przychody	mln EUR	0,0	0,0	0,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,9	3,1	3,4	
Całkowite wpływy pieniężne	mln EUR	112,4	111,7	69,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,9	3,1	3,4	
Nakłady inwestycyjne	mln EUR	-112,4	-111,7	-69,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Koszty EIU	mln EUR	0,0	0,0	0,0	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-7,8	-0,9	-1,0	-1,0	
Całkowite wpływy pieniężne	mln EUR	-112,4	-111,7	-69,1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-7,8	-0,9	-1,0	-1,0	
Przepływy pieniężne netto	mln EUR	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	-5,1	2,0	2,2	2,4	
Skumulowane przepływy pieniężne netto	mln EUR	0,0	0,0	0,0	1,4	2,8	4,3	5,8	7,3	8,9	10,5	12,3	14,3	15,6	20,3	

Analiza ekonomiczna

Na potrzeby oceny społeczno-ekonomicznej kosztorys inwestorski został skorygowany o współczynnik 0,91 w celu uwzględnienia skutków fiskalnych (z wyłączeniem kosztów gruntu, które nie podlegały korekcie fiskalnej). Koszty okresowej konserwacji zostały skorygowane o współczynnik 0,88. Współczynniki korekty fiskalnej opierają się na udziale płatności z tytułu transferów w kosztach pracy i energii oraz ich udziale w kosztach ogólnych.

Analiza społeczno-ekonomiczna obejmuje następujące korzyści pieniężne, które są zgodne z celami projektu: szybsze podróżowanie po bezpiecznych drogach z oddzielnymi pasmami, oszczędność pod względem czasu podróży, oszczędności w zakresie kosztów eksploatacji pojazdów, oszczędności w zakresie kosztów wypadków.

Korzyści wynikające z projektów związane ze zmniejszeniem negatywnych skutków (zanieczyszczeń i hałasu) w obrębie osad nie zostały określone ilościowo z uwagi na fakt, że nie uznano ich za istotne w kategoriach pieniężnych, analiza społeczno-ekonomiczna obejmuje jednak wpływ projektu na emisję CO₂ jako główne globalne oddziaływanie transportu na środowisko.

Oszczędność pod względem czasu podróży (w minutach na osobę) oblicza się przy pomocy modelu ruchu drogowego na podstawie średnich prędkości osiąganych przez samochody osobowe i ciężarowe na istniejących i nowych połączeniach drogowych (zob. tabela poniżej), ich długości i zakładanego natężenia ruchu. Szacuje się, że w wyniku realizacji projektu przeciętny samochód osobowy korzystający z całej długości nowej autostrady zaoszczędzi około 12 minut w pierwszym roku, podczas gdy samochód ciężarowy zaoszczędzi około dziewięciu minut. Oszczędność czasu w przypadku pojazdów poruszających się po istniejących drogach wyniesie około czterech minut na pojazd.

Średnia prędkość (km/h)

Odcinek	Długość (km)	Bez projektu				Z projektem			
		Rok 1.		Rok 20.		Rok 1.		Rok 20.	
		Sam. osob.	Sam. dost. i cięż.	Sam. osob.	Sam. dost. i cięż.	Sam. osob.	Sam. dost. i cięż.	Sam. osob.	Sam. dost. i cięż.
E2	1.7	51.4	46.5	41.0	40.2	64.7	53.8	62.5	53.4
E3	3.6	35.2	35.2	31.9	31.9	38.8	38.6	32.5	32.4
E4	3.1	42.7	42.1	32.3	31.8	57.2	53.0	52.9	49.6
E5	3.7	40.6	39.3	34.5	33.9	54.8	51.0	53.9	50.2
E6	5.6	69.0	57.6	55.1	47.5	79.1	63.6	78.7	63.6
N1	5.7					104.8	75.2	98.4	72.4
N2	10.7					113.0	74.5	107.7	72.5
N3	2.0					79.7	70.0	78.6	69.6

Aby wyrazić korzyści wynikające z oszczędności wartości czasu w pieniądzu, dokonano następujących dodatkowych założeń¹¹⁴:

Zmienna	Założenie	Komentarz
Średnie obciążenie, samochody osobowe	1.8 osoby	Na podstawie badań przeprowadzonych na obszarze kraju
Średnie obciążenie, samochody towarowe	1.2 osoby	
Cel podróży, samochody osobowe	20 % podróże służbowe 80 % podróże pozasłużbowe	
Cel podróży, samochody towarowe	100 % podróże służbowe	
Jednostkowa wartość czasu, podróż służbowa	12.90 EUR/godzina	Założenie oparte na średnim wynagrodzeniu w kraju (9 EUR/godzina) oraz zakładanym ogólnym koszcie pracy (33%)
Jednostkowa wartość czasu, podróż pozasłużbowa	4.30 EUR/godzina	Założenie na poziomie 1/3 wartości czasu właściwej dla podróży służbowych
Wskaźnik wzrostu wartości czasu		Wzrost PKB <i>per capita</i> , przy elastyczności na poziomie 0.7

¹¹⁴ Wartości jednostkowe zastosowane w niniejszym studium przypadku mają charakter wyłącznie ilustracyjny i nie należy traktować ich jako wartości odniesienia.

Oszczędności w zakresie kosztów eksploatacji pojazdu oblicza się dla różnych typów pojazdów, z uwzględnieniem krajowej floty pojazdów, a także prędkości, przepustowości, stanu i geometrii dróg. W stosowanym oprogramowaniu wykorzystuje się wartości skalibrowane na szczeblu krajowym i wyklucza koszty personelu w celu uniknięcia podwójnego liczenia.

Oszczędności w zakresie kosztów wypadków są związane z faktem, że większość ruchu zostanie przekierowana na bezpieczniejszą autostradę, z oddzielnymi pasmami i bezkolizyjnymi skrzyżowaniami z drogami niższych kategorii. Analizy bezpieczeństwa ruchu wykazały, że ryzyko wypadku śmiertelnego na istniejących drogach wynosi 10,7 zgonów na miliard wozokilometrów, podczas gdy na autostradzie wynosi 3,1 zgonów na miliard wozokilometrów. Oszacowano, że budowa nowej drogi pozwoli zapobiec około 0,6 wypadkom śmiertelnym w roku otwarcia i około 0,9 wypadków śmiertelnych w ostatnim roku analizy.

Koszt zapobieżenia jednemu zgonowi w kraju oszacowano na kwotę 677 500 EUR (szacunki oparte na wartościach uzyskanych z przeglądu literatury). Przyjmuje się, że wartość ta wzrośnie w tym samym tempie co realny PKB na mieszkańca, przy współczynniku sprężystości 1,0.

Zmniejszenie emisji CO₂ związane jest z faktem, że ze względu na korzystniejsze dostosowanie w przypadku większości ruchu zmniejszy się przebyta odległość, zaś przepływ na istniejących drogach będzie bardziej płynny. Zakłada się, że koszt jednostkowy wyniesie 31 EUR na tonę CO₂ (po cenach z 2013 r.), a jego roczny wzrost wyniesie 1 EUR.

Powstałe przepływy pieniężne i ich ENPV przedstawiono w poniższej tabeli.

ERR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność											
Obliczenie ekonomicznej stopy zwrotu		NPV 5.0 %														
Nakłady inwestycyjne	mIn EUR	-234,3	-94,9	-92,1	-57,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU	mIn EUR	-21,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
Wartość rezydualna inwestycji	mIn EUR	44,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	151,0
Całkowite koszty ekonomiczne	mIn EUR	-210,7	-94,9	-92,1	-57,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	150,2
B1. Oszczędność czasu	mIn EUR	266,7	0,0	0,0	0,0	10,7	11,5	12,3	13,2	14,1	15,0	16,0	20,7	25,4	30,5	37,7
B2. Oszczędność kosztów eksploatacji pojazdów	mIn EUR	26,5	0,0	0,0	0,0	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
B3. Oszczędność dot. wypadków drogowych	mIn EUR	9,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2
B4. Oszczędność dot. emisji CO ₂	mIn EUR	3,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5
Całkowite korzyści ekonomiczne (B1+B2+B3+B4)	mIn EUR	305,5	0,0	0,0	0,0	12,5	13,5	14,4	15,4	16,3	17,4	18,5	23,7	28,9	34,6	42,3
ENPV / Korzyści ekonomiczne netto	mIn EUR	87,0	-94,9	-92,1	-57,0	11,8	12,8	13,7	14,6	15,5	16,6	17,7	18,8	28,1	33,7	192,5
ERR		7,1%														
WSKAŹNIK K/K		1,45														

W kontekście ENPV główną zaletą projektu jest oszczędność pod względem czasu podróży (87% łącznej wartości), a następnie dużo niższe oszczędności w zakresie kosztów eksploatacji pojazdów (9%), oszczędności w zakresie kosztów wypadków (3%) i zmniejszenie emisji CO₂ (1%). Podsumowując, zgodnie z wynikami analizy społeczno-ekonomicznej (ERR: 7,1%, ENPV: 87,0 mln EUR) projekt przyniesie pozytywną zmianę w zakresie dobrobytu i dlatego zasługuje na otrzymanie pomocy ze strony UE.

VI Analiza wrażliwości

Przedmiotową analizę przeprowadza się poprzez obliczenie zmiany procentowej FNPV(C) i ENPV będącej rezultatem jednoprocentowej zmiany w kluczowych kosztach i korzyściach. Jeżeli bezwzględna zmiana procentowa w ENPV jest większa niż 1%, wówczas odpowiednią zmienną uznaje się za wartość krytyczną.

Zmienna analizowana	Elastyczność FNPV(C)	Elastyczność ENPV
Nakłady inwestycyjne +1 %	-1.07 %	-2.70 %
Natężenie ruchu na nowej drodze +1 %	+0.27 %	+2.04 %
Koszty eksploatacji i utrzymania +1 %	-0.12 %	-0.24 %
Przychód z tytułu opłat +1 %	+0.17 %	nie dotyczy
Wartość czasu +1 %	nie dotyczy	+3.08 %
Wartość kosztów obsługi pojazdów	nie dotyczy	+0.31 %

+1 %		
Oszczędności dot. wypadków drogowych +1 %	nie dotyczy	+0.11 %
Oszczędności dot. emisji CO2 +1 %	nie dotyczy	+0.03 %

Z analizy wrażliwości wynika, że efektywność finansowa projektu nie odznacza się wysoką wrażliwością na jakiegokolwiek zmiany zmiennych wejściowych.

Z drugiej strony efektywność ekonomiczna jest dość wrażliwa na zmiany zakładanych kosztów inwestycji i popytu oraz wartości oszczędności pod względem czasu podróży, które uważa się za zmienne krytyczne. Znajduje to również odzwierciedlenie w wartościach progowych (tj. wprowadzenie niezbędnych zmian w zmiennych, aby ENPV osiągnęła wartość ujemną), które stanowią +37% w odniesieniu do kosztu inwestycji i -32% w odniesieniu do oszczędności wartości czasu (w porównaniu z założeniami stanu bazowego). Ze względu na fakt, że wartości te ogólnie rzecz biorąc mieszczą się w zakresie realnych możliwości, postanowiono – oprócz standardowej jakościowej analizy ryzyka – przeprowadzić probabilistyczną ocenę ryzyka.

VII Analiza ryzyka

Ze względu na fakt, że analiza wrażliwości nie wykazała żadnych zmiennych krytycznych w odniesieniu do analizy finansowej, podczas analizy ryzyka, w celu uproszczenia, skoncentrowano się wyłącznie na analizie ekonomicznej projektu i przeprowadzono ją zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym.

Jakościową analizę ryzyka przedstawiono na poniższej macierzy ryzyka. W analizie uwzględniono niepewności związane ze wszystkimi aspektami projektu. Należy zauważyć, że środki zapobiegawcze i zmniejszające określa się wyłącznie dla pozostałych rodzajów ryzyka na najwyższym poziomie.

Ryzyko	Skutek	Prawdopodobieństwo (P)	Dotkliwość (D)	Poziom ryzyka	Przyczyny	Środki zapobiegawcze/ograniczające
RYZYKA ZWIĄZANE Z PLANOWANIEM ORAZ RYZYKA ADMINISTRACYJNE						
Uzyskanie pozwolenia na budowę	Opóźnienie	A	III	Niski	OŚ ukończona, gotowa dokumentacja wymaga do uzyskania pozwolenia na budowę	
Pozwolenie na użytkowanie (i inne)	Opóźnienie	A	I	Niski	Zatwierdzenia uzyskane, koordynacja w trakcie, plan zagospodarowania przestrzennego zaakceptowany	
Zmiany wymogów środowiskowych		A	I	Niski	Przeprowadzono procedurę OŚ	
NABYCIE GRUNTÓW						
Koszty gruntów	Koszty	B	III	Niski	Nabywanie gruntów częściowo ukończone	
Opóźnienia w nabywaniu gruntów	Opóźnienie	B	IV	Umiarkowane	Nabywanie gruntów częściowo ukończone	
Dodatkowe wymogi	Koszty	A	I	Niski	Jak dotąd, nie wystąpiły żadne dodatkowe wymogi	
Grunt niezbędny do tymczasowego dostępu do terenu budowy		A	I	Niski	Teren budowy dostępny, nie ma potrzeby ustanawiania tymczasowego dostępu	
PROJEKTOWANIE						
Niewystarczające ankiety i badania	Koszty	A	III	Niski	Ankiety przeprowadzono w trakcie projektowania, warunki znane	
Zmiany wymagań	Koszty	A	III	Niski	Uzgodniono szczegóły dot. wszystkich składników/parametrów	

Niewłaściwe oszacowanie kosztów projektu	Koszty	B	III	Niski	Projektowanie ukończono w dużej części	
RYZYKA BUDOWY						
Nieadekwatne szacunki dot. kosztów budowy (w zestawieniu ze złożonymi ofertami)	Koszty	D	IV	Wysoki	Cena zamówienia jeszcze nie jest znana	Podjęcie decyzji o aplikowaniu o dotację UE uzależnione od wyników przetargu, rezerwy uwzględnione w budżecie, dostępna linia kredytowa na ewentualne dodatkowe wydatki
Przekroczenie kosztów (w trakcie budowy)	Koszty	D	IV	Wysoki	Wdrażanie projektu jeszcze się nie rozpoczęło, ponieważ dotyczy ono również budowy tunelu, a z tym związane są ryzyka geologiczne	W trakcie projektowania przeprowadzono badania, projekt został poddany audytowi
Niewłaściwa jakość konstrukcji	Koszty	C	III	Umiarko - wany	Szacunki oparto na doświadczeniu	
Powódź, osuwiska itd.	Koszty	A	III	Niski		
Znaleziska archeologiczne	Koszty	B	I	Niski	Brak informacji o znaleziskach na przylegających terenach	
Nieadekwatne szacunki dotyczące kosztów nadzoru	Koszty	C	I	Niski	Cena zamówienia jeszcze nie jest znana	
Nieadekwatne szacunki dotyczące kosztów prac	Koszty	C	I	Niski	Wdrażanie projektu jeszcze się nie rozpoczęło, przedmiotowe koszty, w zestawieniu z kosztami całkowitymi, są niskie	
Bankructwo wykonawcy	Opóźnienie	B	III	Niski	Możliwe, adekwatne zapisy dot. kondycji finansowej zostaną wprowadzone do wymogów przetargu	
Zasoby wykonawcy	Opóźnienie	B	III	Niski	Sytuacja finansowe może mieć wpływ na zdolność wykonawcy do sfinansowania prac i zakupu materiałów	
Zamówienie publiczne	Opóźnienie	C	III	Umiarko - wany	Może się wydłużyć o rok (doświadczenie)	
POZOSTAŁE RYZYKA						
Akcje protestacyjne	Koszty	A	I	Niski	Plan zaakceptowany, brak aktywności obywatelskich	
Zmiana strategii	Koszty	A	I	Niski	Wysoki priorytet projektu w skali kraju, międzynarodowe zaangażowanie, niewielkie koszty zaangażowane dotychczas	
Wprowadzenie opłat bezpośrednich (unikanie opłat)	% natężenia ruchu	B	III	Niski	System winiet, w chwili obecnej brak jest konieczności wprowadzania systemu opłat pobieranych od każdego z aut, samochody dostawcze jeżdżące w transzycie będą miały zakaz korzystania z dróg niższych kategorii	
Brak finansowania	Opóźnienie	A	IV	Umiarko - wany	Zdolność finansowania projektów została	

krajowego					zredukowana, jednakże projekt pozostaje wysoko na liście priorytetów	
Traffic (demand) risk	% natężenia ruchu	C	IV	Wysoki	Studium ruchu dostępne, niepewność dot. Prognozy długoterminowej	Audyt modelu ruchu

Skala ocen: Prawdopodobieństwo: *A. Bardzo nieprawdopodobne ; B. Nieprawdopodobne ; C. W równym stopniu nieprawdopodobne jak prawdopodobne ; D. Prawdopodobne ; E. Bardzo prawdopodobne.*

Dotkliwość: *I. Brak efektu; II. Mała; III. Umiarkowana; IV. Krytyczna; V. Katastroficzna.*

Poziom ryzyka: *Niski; Umiarkowany; Wysoki; Nie do zaakceptowania.*

Jakościowa analiza ryzyka zasadniczo ukazuje dwa rodzaje ryzyka krytycznego: i) ryzyko związane z kosztami budowy (wzrost ceny umownej w stosunku do szacunków projektanta, wzrost kosztów uzyskania dochodów w stosunku do ceny umownej m.in. ze względu na znaczne ryzyko geologiczne); oraz ii) ryzyko popytowe.

Te dwa rodzaje ryzyka podlegały zatem jakościowej analizie ryzyka.

Aby ocenić rozkład prawdopodobieństwa wskaźników efektywności społeczno-ekonomicznej projektu (ENPV), powtórzonych w 4 000 iteracjach, wykorzystano symulację ryzyka zgodnie z metodą Monte Carlo. Zastosowano asymetryczny trójkątny rozkład prawdopodobieństwa¹¹⁵ wykorzystując następujące założenia dotyczące możliwych zakresów kosztu inwestycji i korzyści związanych z ruchem (min., maks.):

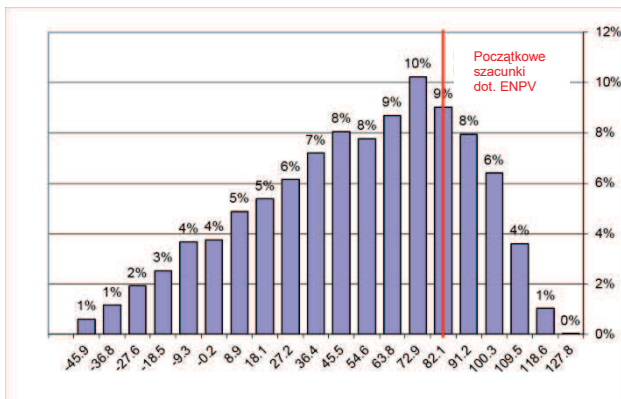
- koszt inwestycji (-5%; +20%);
- ruch na nowej drodze (-30%; +15%).

Przyjęty zakres kosztów inwestycji opiera się na ocenie ex post wcześniejszych projektów autostradowych, w ramach której przeanalizowano rozwój kosztów w trakcie cyklu realizacji projektu i wykazano, że standardowe ostateczne koszty związane z uzyskaniem dochodu mieszczą się w zakresie od -5% do +20% w stosunku do szacunków projektanta.

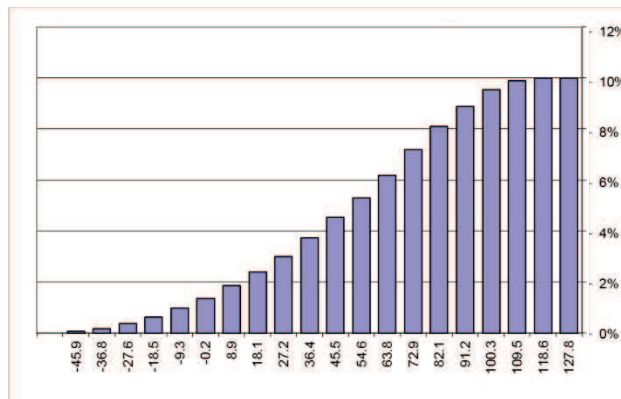
Analiza Monte Carlo symuluje zmianę ruchu na nowej drodze, która ma wpływ na powiązane korzyści (oszczędność czasu, koszty eksploatacji pojazdów, koszty wypadków). Parametry (min., maks.) określono na podstawie oceny panelowej, w ramach której rozpatrzono dostępne dowody dotyczące niektórych projektów i opublikowane artykuły. Gęstość prawdopodobieństwa i skumulowane rozkłady prawdopodobieństwa dla ENPV przedstawiono poniżej. W scenariuszu odniesienia ENPV wynosi około 87 mln EUR, zaś najbardziej prawdopodobna ENPV skorygowana o ryzyko wynosi około 77 mln EUR. Prawdopodobieństwo ujemnej wartości ENPV wynosi 15%.

¹¹⁵ Został on uznany za najbardziej odpowiedni dla dostępnych danych.

Gęstość prawdopodobieństwa dla ENPV



Skumulowane rozkłady prawdopodobieństwa



W analizie ryzyka sugeruje się, że istnieje prawdopodobieństwo uzyskania ujemnej ENPV ze względu na różne rodzaje ryzyka rezydualnego, pozostające poza kontrolą wnioskodawcy projektu, a mianowicie warunki geologiczne w miejscu wybudowania tunelu (badanie geologiczne nie może wykluczać wszystkich rodzajów ryzyka), ceny rynkowe budowy (ceny zawarte w zamówieniu nie zawsze związane są z doświadczeniem z poprzednich projektów) oraz popyt (zachowanie na drodze nie zawsze przebiega według przewidywalnych schematów). W trakcie opracowywania projektu podjęto wszystkie niezbędne środki zapobiegające ryzyku, takie jak szczegółowe badania geologiczne i hydrologiczne oraz opracowanie modelu ruchu, który zawiera parametry służące do określenia wymiarów elementów drogowych. Jako środek łagodzący w odniesieniu do prognoz ruchu zaleca się przeprowadzenie audytu modelu ruchu i jego ciągłe ulepszanie, gdy okaże się to niezbędne, np. poprzez uzyskanie najnowszych danych wejściowych w celu uzupełnienia modelu.

Mając na uwadze dotychczasowy staranny proces przygotowywania projektu (w tym środki zapobiegające ryzyku) i oczekiwaną dodatnią ENPV, obliczone ryzyko ujemnej ENPV uznaje się za dopuszczalne, a projekt należy dopuścić do kolejnego etapu (postępowanie o udzielenie zamówienia). Nie dojdzie jednak do ostatecznego zatwierdzenia projektu ani sporządzenia wniosku o dofinansowanie unijne, dopóki nie będą znane wyniki postępowania o udzielenie zamówienia. Jeżeli w wyniku postępowania o udzielenie zamówienia ceny będą znacznie wyższe niż szacowano (tj. o ponad 10%), zaleca się powtórzenie AKK i analizy ryzyka z wykorzystaniem nowych danych wejściowych i ponowne rozważenie dalszego opracowywania i realizacji projektu.

Studium przypadku – Kolej

I Opis projektu

Projekt polega na modernizacji odcinka kolei dwutorowej, będącej częścią osi priorytetowej Y sieci TEN-T. Istniejąca linia kolejowa ma długość 94,75 km (od krańca Y na stacji A do krańca X na stacji B), cały odcinek jest dwutorowy, zelektryfikowany i wyposażony w automatyczną blokadę linii, a wykorzystywany jest do przewozu pasażerów i towarów¹¹⁶.

Aktualny ruch liczy średnio około 40 par pociągów na dobę. Średnia prędkość techniczna dozwolona ze względu na obecny stan linii kolejowej wynosi 81 km/h (odpowiednik prędkości konstrukcyjnej, prędkość komercyjna jest niższa). Linia kolejowa nie jest interoperacyjna, jako że nie posiada systemu ERTMS (europejskiego systemu zarządzania ruchem kolejowym). Parametry dostosowywania ograniczenia prędkości i znaczne braki w zakresie wcześniejszej konserwacji powodują główne utrudnienia na istniejącej linii pod względem efektywności.

Oprócz ponownego dostosowania (warianty poprawy prędkości) przewidzianego w ramach projektu, długość odcinka należy skrócić z 94,75 km do 89,5 km. Prace projektowe obejmują w szczególności:

- remont 63 464 km linii dwutorowej na istniejącym profilu trasy komunikacyjnej i budowę 26 036 km linii dwutorowej na nowym profilu. Po modernizacji na około 60% odcinka linii będzie można rozwinąć maksymalną prędkość 160 km/h;
- budowę dwóch tuneli jednonawowych o łącznej długości 1 260 m;
- budowę murów oporowych o długości 13 705 km i zabezpieczenia skarp o długości 1 260 km oraz korektę koryta rzecznego;
- remont lub naprawę 32 mostów, budowę lub naprawę 106 przepustów;
- remont budynków pasażerskich na czterech stacjach i sześciu przystanków kolejowych (około 14 725 m²);
- powiększenie i ochronę peronów stacji kolejowych, budowę 6 przejść podziemnych dla pieszych i naprawę rogatki;
- zmniejszenie długości lub ponowne ułożenie torów stacyjnych, wymianę 144 rozjazdów, rozbudowę bocznic kolejowych do długości 750 m;
- zamontowanie 7 blokad elektronicznych, ERTMS poziomu 2, w tym instalacji GSM-R oraz remont istniejącego systemu automatycznej ochrony pociągów (typ INDUSI/PZB) jako rezerwy;
- zamknięcie 7 istniejących przejazdów kolejowych, zastąpienie dwóch przejazdów kolejowych wiaduktami oraz instalację systemu automatycznej ochrony pociągów z czterema półrogatkami w przypadku pozostałych 33 przejazdów kolejowych;
- remont/instalację trakcji elektrycznej na całym odcinku o długości 89,5 km;
- remont systemu telekomunikacji (komunikacja głosowa i transmisja danych, sprzęt informacji pasażerskiej, dwie linie transmisyjne na bazie włókien światłowodowych).

Zastosowano następujące parametry projektowe z uwzględnieniem obowiązujących norm/celów:

¹¹⁶ Na wcześniejszym etapie przeprowadzono także szerszej zakrojonej analizę przebiegu korytarzy oraz dostarczono informacji uzupełniających dotyczących uzasadnienia programu modernizacji na szerszą skalę. Na potrzeby niniejszego studium przypadku analizę zakresu projektu uznano za uzasadnioną w szczególności dlatego, że modernizacja tego 100-kilometrowego odcinka znacząco wpłynie na przepływ ruchu przede wszystkim na poziomie punktu wyjścia/miejsca przeznaczenia A/B.

Kryterium	Parametry
Maks. prędkość pociągów pasażerskich	160 km/h (na ok. 60 % długości linii), 120 km/h na pozostałych odcinkach
Maks. prędkość pociągów towarowych	120 km/h
Odstęp	UIC – B.
Maks. ładowność osi	22.5 t
Maks. nachylenie	12.5 ‰ (na przedmiotowym odcinku maksymalne nachylenie wyniesie jedynie 3‰).
Maks. długość bocznicy	750 m
Dystans pomiędzy osiami	4.20 m
Dystans pomiędzy osiami (na stacjach)	Co najmniej 4.75 m (Article 29(3) RET), lecz zasadniczo 5.00 m.
Wysokość peronów	55 cm
Przejazdy	Automatyczne 4 z zaporami + CCTV
Kompatybilność sygnalizacji	ERTMS poziomu 2 z LS/Indusi ATP jako zapasowy

II Cele projektu

Projekt ma na celu poprawę poziomu usług kolejowych na ważnym korytarzu, w szczególności poprzez skrócenie czasu podróży, zwiększenie przepustowości i poprawę bezpieczeństwa, przyczyniając się tym samym do zwiększenia ogólnej atrakcyjności transportu kolejowego na terenie państwa, a także na poziomie transeuropejskim.

Modernizacja w kierunku osiągnięcia prędkości docelowej 160 km/h przez pociągi pasażerskie i 120 km/h przez pociągi towarowe (w ramach środowiska systemu ERTMS, poziom 2) pozwoli na skrócenie czasu podróży z obecnych 96 minut do 55 minut w przypadku dalekobieżnych pociągów pasażerskich.

Planowane wyniki główne to:

- skrócenie czasu podróży dla obecnych użytkowników kolei;
- obniżenie kosztów eksploatacji dla usługodawców;
- skierowanie ruchu z dróg na kolej z korzyścią dla podróżujących i społeczeństwa poprzez obniżenie kosztów zewnętrznych i pozyskanie nowego ruchu dla kolei; oraz
- poprawa bezpieczeństwa ruchu.

Projekt jest zgodny zarówno z istniejącymi strategicznymi planami krajowymi i unijnymi (TEN-T) oraz priorytetami Programu Operacyjnego Transport (POT). Projekt przyczynia się do osiągnięcia następujących wskaźników Programu:

Wskaźnik	Jednostka	Wartość docelowa 2015
Produkt		
Całkowita długość przebudowanych lub zmodernizowanych linii kolejowych	km	209.18
Rezultat		
Wartość oszczędności czasu dla pasażerów oraz towaru transportowanego w ramach zmodernizowanych odcinków	miliona EUR/rok	86.93

III Analiza wariantów i popytu

W ramach studium wykonalności przeanalizowano następujące główne alternatywy:

Scenariusz odniesienia (zakładający brak realizacji projektu)

Zakłada się prowadzenie działalności według zwykłego scenariusza, w ramach którego przedsiębiorstwo infrastruktury kolejowej nadal obsługuje linię zgodnie z aktualnymi trendami, tj. z obecnym poziomem zarówno rutynowych, jak i okresowych konserwacji (nieco niższym niż wymagany) – ze skutkiem nieznacznego obniżania się średniej prędkości na linii wraz z upływem czasu (o około 0,5% rocznie).

Alternatywy obejmujące realizację projektu:

- **Alternatywa 1:** Bieżąca modernizacja linii do osiągnięcia początkowej prędkości konstrukcyjnej (120 km/h) bez jakichkolwiek nowych elementów/profilu.
- **Alternatywa 2:** Umiarkowane zwiększenie prędkości do 160 km/h na około 60% linii do 2020 r. – w przypadku, gdy można to osiągnąć przy niskich lub średnich kosztach inwestycji (unikając bardzo kosztownych struktur, takich jak długie tunele czy mosty).
- **Alternatywa 3:** Maksymalne zwiększenie prędkości do 160 km/h na około 80% linii do 2020 r.

Alternatywy porównano ze studium wykonalności na podstawie AKK, a także innych czynników (takich jak oddziaływanie na środowisko m.in. na obszarach Natura 2000), zaś alternatywa 2, zapewniając najlepszą ekonomiczną stopę zwrotu (najwyższa ERR i wskaźnik K/K) została wybrana jako preferowana opcja¹¹⁷ – którą wykorzystano w odniesieniu do szczegółowego projektu i która jest przedmiotem niniejszej analizy.

Popyt¹¹⁸

Obecne natężenia ruchu (średnia między punktem A i B) wynoszą w przybliżeniu:

- 30 par pociągów pasażerskich na dobę (około 4 900 pasażerów na dobę);
- 9 par pociągów towarowych na dobę (około 12 000 ton na dobę).

Prognoza opiera się na modelu wykorzystującym wpływ czynników egzogennych (wzrost PKB, wzrost liczby ludności, motoryzacja, czas podróży samochodem, wzrost kosztów paliwa) i endogennych (czas podróży pociągiem, wzrost kosztów transportu kolejowego) z odpowiednią kalibracją.

W trakcie realizacji oddziaływanie projektu jest negatywne i odzwierciedla zakłócenia mające miejsce w okresie budowy, następnie stopniowo staje się pozytywne po dodaniu działania korytarza. Oddziaływanie pozytywne odzwierciedla dodatkowy ruch przekierowany głównie z dróg w wyniku oszczędności pod względem czasu podróży.

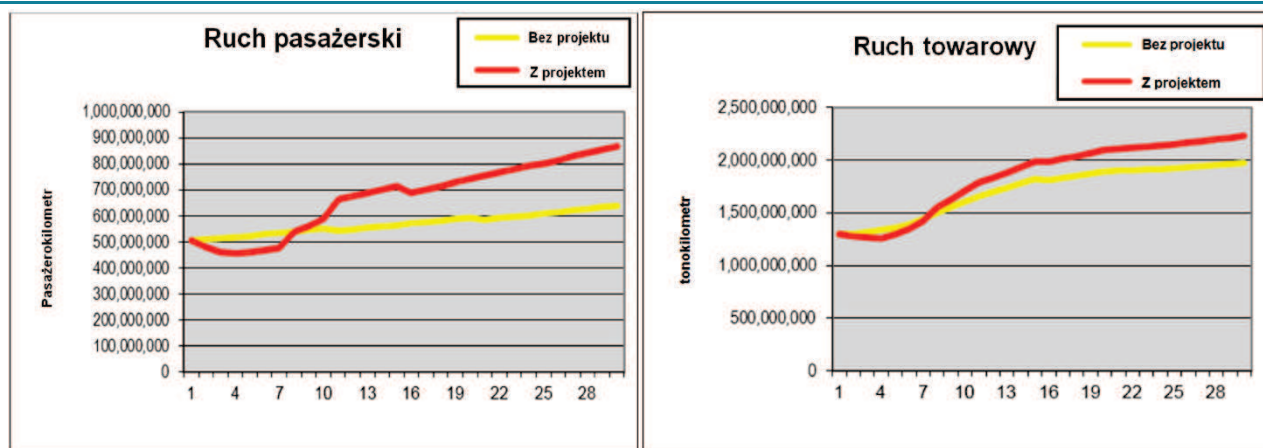
Ogólnie rzecz biorąc prognoza ukazuje średni wzrost ruchu kolejowego o mniej więcej 1,1% rocznie dla pasażerów i o 0,4% rocznie dla przewozów towarowych w okresie objętym oceną. Wyniki prognozy ruchu zakładające realizację projektu i jej brak przedstawiono na poniższym rysunku:

¹¹⁷ W ramach preferowanej opcji dostosowania, w studium wykonalności omówiono inne warianty techniczne niższego poziomu, w tym opcje dotyczące przepustowości toru na poszczególnych stacjach itd.

¹¹⁸ Studium przypadku nie będzie zawierało analizy popytu ani analizy operacyjnej, dlatego też przedstawiono w nim jedynie zarys podsumowujący wyniki pełnej analizy, która jest przedmiotem odrębnej części studium wykonalności. Analiza popytu i analiza operacyjna zawierają szczegółowe informacje na temat metody modelowania/prognozowania, jak również funkcjonalności popytu, planów operacyjnych i wykorzystania przepustowości (dla odcinków i stacji) jako podstawę określenia wymaganej optymalnej/racjonalnej przepustowości.

IV Koszty projektu dla wybranego wariantu

Koszt inwestycji



Szacowany koszt robót budowlanych i nadzoru w wybranym wariantcie opiera się na szczegółowej wycenie projektu (w przejrzystym podziale na ilości i koszty jednostkowe w przeliczeniu na elementy składowe). Nie ogłoszono jeszcze postępowania o udzielenie zamówienia na roboty budowlane, zaś proces zakupu gruntów został częściowo zakończony. Szacunek kosztów sporządzono według cen stałych z roku Y.

	W EURO	Całkowite koszty projektu	Koszty niekwalifikowalne	Koszty kwalifikowalne
		(A)	(B)	(C)=(A) – (B)
1	Wynagrodzenie za planowanie/projektowanie	14 024 673		14 024 673
2	Nabycie gruntów	12 756 615		12 756 615
3	Budowa i konstrukcje	648,131,978		648 131 978
4	Instalacje i maszyny	38 354 080		38 354 080
5	Rezerwy na nieprzewidziane wydatki	51 721 770		51 721 770
6	Korekta cen (jeśli dotyczy)	0		0
7	Pomoc techniczna	0		0
8	Reklama	125 747		125 747
9.1	Nadzór	13 111 376	3 255 491 ¹¹⁹	12 855 885
9.2	Inne koszty	922 259		922 259
10	Koszty całkowite (bez VAT)	779 148 498	255 491	778 893 007
11	VAT	186 995 640	186 995 640	0
12	Koszty całkowite	966 144 137	187 251 131	778 893 007

¹¹⁹ Koszt ten odnosi się do usługi nadzoru świadczonej w okresie zgłaszania wad, który wykracza poza okres kwalifikowalności wydatków w ramach programu.

Koszty eksploatacji i utrzymania infrastruktury (EiU)

Średnie jednostkowe koszty utrzymania linii kolejowej zastosowane w analizie to:

- w odniesieniu do scenariusza zakładającego brak realizacji projektu – 29 717 EUR na kilometr torów rocznie (według rzeczywistych kosztów poniesionych w ciągu ostatnich pięciu lat – co odzwierciedla założenia dotychczasowego postępowania);
- w odniesieniu do scenariusza zakładającego realizację projektu – 37 500 EUR na kilometr torów rocznie, jak oszacowano dla właściwych norm utrzymania na podstawie kosztów lokalnych.

Innym czynnikiem mającym wpływ na ogólne wydatki ponoszone w ramach projektu na eksploatację i utrzymanie jest skrócenie odcinka linii kolejowej. Ogólnie rzecz biorąc nastąpiłby jednak wzrost kosztów EiU w scenariuszu zakładającym realizację projektu w porównaniu z scenariuszem zakładającym brak jego realizacji.

Przekierowanie ruchu z dróg może mieć niewielki wpływ na eksploatację i utrzymanie dróg (redukcja), przy czym jest on zwykle uważany za zbyt mało istotny, aby uwzględnić go w ocenie, dlatego też ignoruje się tę kwestię.

Wartość rezydualna

Wartość rezydualną obliczono jako wartość bieżącą netto przepływów finansowych/ekonomicznych¹²⁰ w pozostałym okresie użytkowania (52 lata) poza okresem referencyjnym (30 lat). Uznaje się, że dana metoda w sposób bardziej realistyczny odzwierciedla rzeczywistą wartość aktywów niż tradycyjna metoda „księgową” opierająca się na amortyzacji liniowej.

V Analiza finansowa i ekonomiczna

Informacje ogólne

Analizę przeprowadza się dla 30-letniego okresu odniesienia, który powszechnie stosuje się w odniesieniu do projektów kolejowych.

W analizie finansowej i ekonomicznej wykorzystuje się ceny stałe (z roku Y). Stopę dyskontową w wysokości 4% stosuje się w obliczeniach finansowych, podczas gdy społeczną stopę dyskontową w wysokości 5% stosuje się w analizie ekonomicznej, zgodnie z unijną wartością odniesienia ustanowioną przez Komisję. Analiza nie obejmuje podatku VAT, ponieważ można go odzyskać.

Analiza finansowa

Ze względu na fakt, że linia kolejowa obsługiwana jest przez więcej niż jednego operatora, analizę finansową wykonuje się z punktu widzenia właściciela infrastruktury/zarządzającego infrastrukturą, a więc przychody to opłaty za dostęp do infrastruktury płacone przez przewoźników towarowych i pasażerskich.

Projekt generuje dodatkowe przychody w wyniku ruchu przyrostowego (pociągokilometry) prognozowanego w analizie ruchu. Obliczenia opierają na aktualnym poziomie opłat za dostęp do infrastruktury (tj. średnio 2,11 EUR/pociągokilometr w odniesieniu do pasażerów i 3,29 EUR/pociągokilometr w odniesieniu do przewozu towarów), w przypadku którego zakłada się, że nie ulegnie realnej zmianie w trakcie okresu objętego oceną. Decyzję o niepodnoszeniu poziomu opłat za dostęp do infrastruktury po modernizacji linii podjęto na podstawie kierunków polityki przyjętych w zakresie przenoszenia maksymalnych korzyści wynikających z modernizacji na użytkowników końcowych (zamiast podejmowania próby odzyskania części z nich) – w świetle poprawy

¹²⁰ Należy zauważyć, że świadczy to o bardzo zróżnicowanych rezydualnych wartościach ekonomicznych i finansowych, które odzwierciedlają bardzo różne profile przepływów finansowych i ekonomicznych.

atrakcyjności transportu kolejowego i tym samym przyczyniania się do realizacji celu, jakim jest zmiana środka transportu. Należy również zauważyć tymczasowy spadek przychodów w ciągu trzech lat okresu budowy w wyniku zakłóceń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi (ograniczenia przepustowości toru, opóźnienia itd.).

Projekt jest operacją generującą dochód w rozumieniu art. 61 rozporządzenia (UE) nr 1303/2013. Aby określić wkład Funduszu Spójności na rzecz projektu, zastosowano metodę opartą na obliczaniu zdyskontowanego dochodu¹²¹, którą przedstawiono w tabeli poniżej. Z analizy wynika, że projekt nie jest w stanie wygenerować zwrotu około 95% zainwestowanego kapitału.

DOTACJA UE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność											
Obliczenie zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych (DIC)		NPV 4 %														
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	mln EUR	670,8	227,2	214,4	285,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DIC / Przepływy pieniężne nakładów inwestycyjnych	mln EUR	670,8	227,2	214,4	285,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Obliczenie zdyskontowanego dochodu (DNR)		NPV 4 %														
Przychody (opłata za dostęp do infrastruktury kolejowej)	mln EUR	35,1	-0,1	-0,1	-0,2	0,2	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,4	2,8	3,2	3,7	4,1
Koszty EIU	mln EUR	-15,7	0,0	0,0	0,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,3
DNR / Przepływy pieniężne dochodów	mln EUR	33,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,9	-0,7	-0,3	0,1	0,5	1,2	1,3	1,7	2,2	2,6	47,4
KOSZTY KWALIFIKOWALNE (EC)		mln EUR														
Przyrzekanie zdyskontowanego dochodu pro rata (DIC- DNR) / DIC		778,9														
POZIOM DOFINANSOWANIA DLA OSI PRIORYTETOWEJ (CF)		95,1%														
DOTACJA UE (= EC x PRO-RATA x CF)	mln EUR	629,4														

W tym przypadku wysokość dotacji UE obliczono poprzez pomnożenie kosztów kwalifikowalnych przedstawionych w części IV powyżej (778,9 mln EUR) przez proporcjonalny zdyskontowany dochód (95,1%) i poziom współfinansowania z odpowiedniej osi priorytetowej PO (85%), co daje kwotę 629,4 mln EUR. Pozostała część inwestycji jest współfinansowana ze środków krajowych (z budżetu państwa i przedsiębiorstwa kolejowego¹²²). Nie planuje się zaciągania pożyczek.

Oblicza się następujące wskaźniki rentowności (przed opodatkowaniem, rzeczywiste) – zob. tabele przepływów pieniężnych poniżej:

FRR(C)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność											
Obliczenie zwrotu z inwestycji		NPV 4 %														
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	mln EUR	-670,8	-227,2	-214,4	-285,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU	mln EUR	-15,7	0,0	0,0	0,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1
Przychody	mln EUR	35,1	-0,1	-0,1	-0,2	0,2	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,4	2,8	3,2	3,7	4,1
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,3
FNPV(C) - przed dotacją UE / Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-637,7	-227,3	-214,5	-286,1	-0,9	-0,7	-0,3	0,1	0,5	1,2	1,3	1,7	2,2	2,6	47,4
FRR(C) - przed dotacją UE		-8,1%														
FRR(K)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność											
Krajowe źródła finansowania																
Krajowa dotacja publiczna	mln EUR	34,6	32,8	43,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wkład wnioskodawcy	mln EUR	12,0	11,4	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obliczenie zwrotu z kapitału krajowego		NPV 4 %														
Krajowa dotacja publiczna	mln EUR	-106,5	-34,6	-32,8	-43,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wkład wnioskodawcy	mln EUR	-37,1	-12,0	-11,4	-15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU	mln EUR	-16,3	0,0	0,0	0,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1
Przychody	mln EUR	36,5	-0,1	-0,1	-0,2	0,2	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,4	2,8	3,2	3,7	4,1
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,3
FNPV(K) - przed dotacją UE / Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-109,7	-46,7	-44,3	-59,1	-0,9	-0,7	-0,3	0,1	0,5	1,2	1,3	1,7	2,2	2,6	47,4
FRR(K) - po dotacji UE		-2,1%														

Aby zapewnić ogólną trwałość, niezbędne są wyższe dotacje operacyjne od państwa na pokrycie ujemnych przepływów operacyjnych w okresie budowy i w ciągu pierwszych trzech lat funkcjonowania (co jest wynikiem (i) początkowego spadku przychodów i (ii) zwiększonych kosztów eksploatacji i utrzymania wymaganych dla efektywnego funkcjonowania infrastruktury).

¹²¹ Jak określono w art. 61 ust. 3 lit. b) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013.

¹²² Udział współfinansowania z budżetu krajowego stanowi 15% kwoty powstałej w wyniku pomnożenia kosztów kwalifikowalnych przez proporcjonalny zdyskontowany dochód. Przedsiębiorstwo kolejowe pokrywa koszty niekwalifikowalne projektu (w tym prefinansowanie z tytułu VAT, które podlega odzyskaniu) i część kosztów kwalifikowalnych, których nie pokrywa się z dotacji państwowych (środki unijne + krajowe).

TRWAŁOŚĆ FINANSOWA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność											
Weryfikacja trwałości finansowej projektu																
Dotacja UE	mln EUR	196,0	185,7	247,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Krajowa dotacja publiczna	mln EUR	34,6	32,8	43,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wkład wnioskodawcy	mln EUR	12,0	11,4	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Przychody	mln EUR	-0,1	-0,1	-0,2	0,2	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,4	2,8	3,2	3,7	4,1	
Całkowite wpływy pieniężne	mln EUR	242,6	229,9	306,3	0,2	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,4	2,8	3,2	3,7	4,1	
Nakłady inwestycyjne (w tym rezerwy)	mln EUR	-242,7	-229,9	-306,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Koszty EIU	mln EUR	0,0	0,0	0,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	
Całkowite przepływy pieniężne	mln EUR	-242,7	-229,9	-306,6	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	
Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-0,1	-0,1	-0,2	-0,9	-0,7	-0,3	0,1	0,5	1,2	1,3	1,7	2,2	2,6	3,0	
Podatek*	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Dotacje na koszty operacyjne	mln EUR	0,1	0,1	0,2	0,9	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Skumulowane przepływy pieniężne netto	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	1,8	3,1	10,9	20,8	32,9	47,1	

*Wiersz "Podatek" w każdym roku analizy zawiera wartość 0 z uwagi na fakt, iż przedmiotem opodatkowania jest działalność całego przedsiębiorstwa (zarządcy infrastruktury kolejowej) - w tym przypadku całość kosztów przewyższa przychody, zaś próg rentowności jest uzyskany dzięki dotacjom pokrywającym straty operacyjne.

Analiza ekonomiczna

Przyjęto następujące założenia ogólne:

Parametry	Założenie ¹²³
Średnie wykorzystanie, samochody osobowe	1.6 osoby
Średnie wykorzystanie, samochody towarowe	1.2 osoby
Podział według celu podróży, samochody osobowe	15 % interesy
	30 % dojazdy
	55 % inne
Podział według celu podróży, kolej	10 % interesy
	30 % dojazdy
	60 % inne
Średnie obciążenie pociągu (pasażerokilometr)	120 osób
Średnie obciążenie pociągu (ładunek)	640 ton
Średnia opłata za dostęp do infrastruktury kolejowej dla pociągów pasażerskich	EUR 2.1 / pociągokilometr
Średnia opłata za dostęp do infrastruktury kolejowej dla pociągów towarowych	EUR 3.29 / pociągokilometr
Średnia opłata dla pasażera pociągu za km	EUR 0.07
Średnia opłata dla pasażera autobusu za km	EUR 0.05
Wartość czasu (pasażerowie)	EUR 12.6 /h dla interesów
	EUR 6.2 /h dla dojazdów
	EUR 5.2 /h dla innych celów
Koszty eksploatacji pojazdów dla pojazdokilometra (drogi)	EUR 0.2 dla samochodów osobowych
	EUR 0.27 dla minibusów
	EUR 0.95 dla ciężarówek

¹²³ Wartości są dostosowywane do specyfiki danego kraju i zostały podane wyłącznie na potrzeby opisanego przypadku. Uwaga: dla prowadzonych analiz należy ustalić i stosować adekwatne wartości odpowiadające specyfice kraju oraz projektu.

Koszty eksploatacji pociągów dla pociagokilometra	EUR 3.95 dla pasażerów pociągów dalekobieżnych
	EUR 3.3 dla pasażerów pociągów krótkobieżnych
	EUR 4.01 dla transport towarowego
Koszty eksploatacji pociągów dla godzinopociągu	EUR 348.3 dla pasażerów pociągów dalekobieżnych
	EUR 200.3 dla pasażerów pociągów krótkobieżnych
	EUR 93.4 dla transport towarowego
Średni współczynnik konwersji dla nakładów inwestycyjnych (ceny ukryte)	0.91 dla nakładów inwestycyjnych
	0.88 dla kosztów eksploatacji i utrzymania

Analiza ekonomiczna ma na celu wyrażenie wpływu projektu w pieniądzu na trzech poziomach:

- nadwyżki konsumenckiej (użytkownicy kolei);
- nadwyżki producenta (przewoźnicy kolejowi i autobusowi);
- efektów zewnętrznych (emisje i wypadki).

Nadwyżka konsumencka

W odniesieniu do obecnych użytkowników kolei nadwyżkę konsumencką określa się jako zmianę ogólnych kosztów ponoszonych przez użytkownika, a mianowicie czasu i kosztów przejazdu.

Jako że zakłada się, iż koszty przejazdu nie zmieniają się w wyniku realizacji projektu, istotny wpływ ma oszczędność czasu. Czas podróży (scenariusz zakładający realizację projektu) określono na podstawie symulacji kursowania pociągów, uwzględniając profil zmodernizowanej linii. W odniesieniu do scenariusza zakładającego brak realizacji projektu, oszacowanie opierało się na obecnym czasie przejazdu, korygowanym z upływem czasu zgodnie z założeniami dotyczącymi profilu utrzymania przyjętymi dla tego scenariusza.

Nie obliczono korzyści związanych ze zmniejszeniem zanieczyszczenia i hałasu w osiedlach.

W odniesieniu do nowych użytkowników transportu kolejowego (przeniesienie z transportu drogowego¹²⁴ – odpowiednio użytkowników autobusów i samochodów osobowych – oraz generowanie nowego popytu), nadwyżkę konsumenta oszacowano zgodnie z „regułą połowy”, która zakłada połowę oszczędności uogólnionych kosztów dla obecnych użytkowników. Jako że opłaty nie ulegają zmianie, oznacza to połowę oszczędności pod względem czasu podróży.

W odniesieniu do użytkowników korzystających w dalszym ciągu z transportu drogowego marginalną korzyść ze zmniejszenia natężenia ruchu uznaje się niewystarczającą, aby uwzględnić ją w ocenie (przede wszystkim ze względu na brak kongestii na danej drodze), dlatego też została ona zignorowana.

Nadwyżka dla producentów

Nadwyżkę producenta określa się na podstawie wpływu projektu (głównie w wyniku nowego ruchu kolejowego przeniesionego z transportu drogowego, ale także w wyniku zmiany kosztów eksploatacji pociągów dla istniejących użytkowników transportu kolejowego) na:

- przewoźników kolejowych, a mianowicie zmianę:

¹²⁴ Należy zwrócić uwagę na wybór metody oszacowania nadwyżki w odniesieniu do ruchu przeniesionego jak i wygenerowanego (reguła połowy) w porównaniu z drugą dopuszczalną metodą, a mianowicie obliczeniach opartych na różnicy między kosztami uogólnionymi w przypadku środka transportu, z którego przeniesiono ruch (transport drogowy) i środka transportu, na który przeniesiono ruch (transport kolejowy). Regułą połowy wybrano przede wszystkim dlatego, że w tym przypadku nie istnieją żadne ograniczenia przepustowości, ani teraz, ani w dającej się przewidzieć przyszłości.

- kosztów eksploatacji pociągów (oszczędności)¹²⁵;
- przychody z taryfy kolejowej (dodatkowe zyski);
- *przewoźników drogowych*, a mianowicie zmianę:
 - kosztów eksploatacji pojazdów (autobusów) (oszczędności)¹²⁶;
 - przychody z taryfy autobusowej (straty).

Wpływ kosztów na operatora infrastruktury przedstawia się ilościowo na podstawie kosztów projektu (nakłady inwestycyjne, wartość rezydualna i koszty związane z eksploatacją i utrzymaniem), podczas gdy ignoruje się wpływ zmiany przychodów (opłaty za dostęp do infrastruktury), jako że stanowi przejście (o równoważnej wartości) z nadwyżki dla przewoźników kolejowych.

Efekty zewnętrzne

Oszczędności pod względem kosztów wypadków wynikające głównie z przeniesienia ruchu z transportu drogowego na kolejowy, przy znanych kosztach wypadków (mierzone jako koszty łączne na pojazdokilometr na podstawie wcześniejszych badań przeprowadzonych w danym państwie), są znacznie niższe w transporcie kolejowym niż drogowym. Zwiększona ochrona linii (wyeliminowanie niektórych przejazdów kolejowych, pełna ochrona szlabanów na pozostałych) przyniosła dodatkowe korzyści w odniesieniu do bezpieczeństwa.

	Liczba ofiar śmiertelnych / 100 milionów pojazdokilometrów	Liczba ofiar śmiertelnych / 100 milionów pasażerokilometrów
Drogi	5.80	3.6
Koleje	10.50	0.1

Oszczędności pod względem kosztów emisji (koszty związane z zanieczyszczeniem powietrza i zmianą klimatu) także są wynikiem przeniesienia ruchu z transportu drogowego na kolejowy.

Koszty jednostkowe w przeliczeniu na pasażerokilometr i tonokilometr przedstawione w poniższej tabeli opierają się na krajowym badaniu dotyczącym kosztów zewnętrznych w sektorze transportu i są dostosowane do cen stałych w roku obliczeniowym. Stawki eskalacji zastosowano w celu odzwierciedlenia wzrostu kosztów szkód w związku z emisją CO₂ i zanieczyszczeń powietrza z upływem czasu, który jest zgodny z zaleceniem zawartym w niniejszym przewodniku i innych badaniach międzynarodowych na ten temat.

Pasażerowie (pasażerokilometry)		
Koszt drogowy	EUR/pasażerokilometr	0.015
Koszt kolejowy	EUR/pasażerokilometr	0.007
Towary (tonokilometr)		
Koszt drogowy	EUR/tonokilometr	0.026
Koszt kolejowy	EUR/tonokilometr	0.006

Wpływ hałasu uznano jako marginalny i w związku z tym został zignorowany z uwagi na

¹²⁵ Oszczędności pod względem kosztów obsługi pociągów wynikają przede wszystkim ze skróconej długości odcinka (o około 5 km) i dodatkowych dostosowań, ale także ze skrócenia czasu podróży a tym samym zmniejszenia kosztów wykorzystania zależnych od czasu, jak również profilu bardziej jednolitych prędkości na linii skutkującego mniejszym przyspieszeniem itd.

¹²⁶ Zakładane przejście z transportu autobusowego na transport kolejowy prowadzi do niewielkiego ograniczenia częstotliwości kursowania tych pierwszych, a tym samym oszczędności pod względem kosztów eksploatacji pojazdów. Ograniczenie usług autobusowych może generować skutki ujemne w postaci wydłużenia odstępów czasowych między kolejnymi autobusami/czasu oczekiwania, ale ponieważ w tym przypadku (i) ograniczenie usług autobusowych jest niewielkie i (ii) obecna częstotliwość kursowania autobusów jest stosunkowo wysoka, wpływ uznano za niewielki, dlatego też został zignorowany.

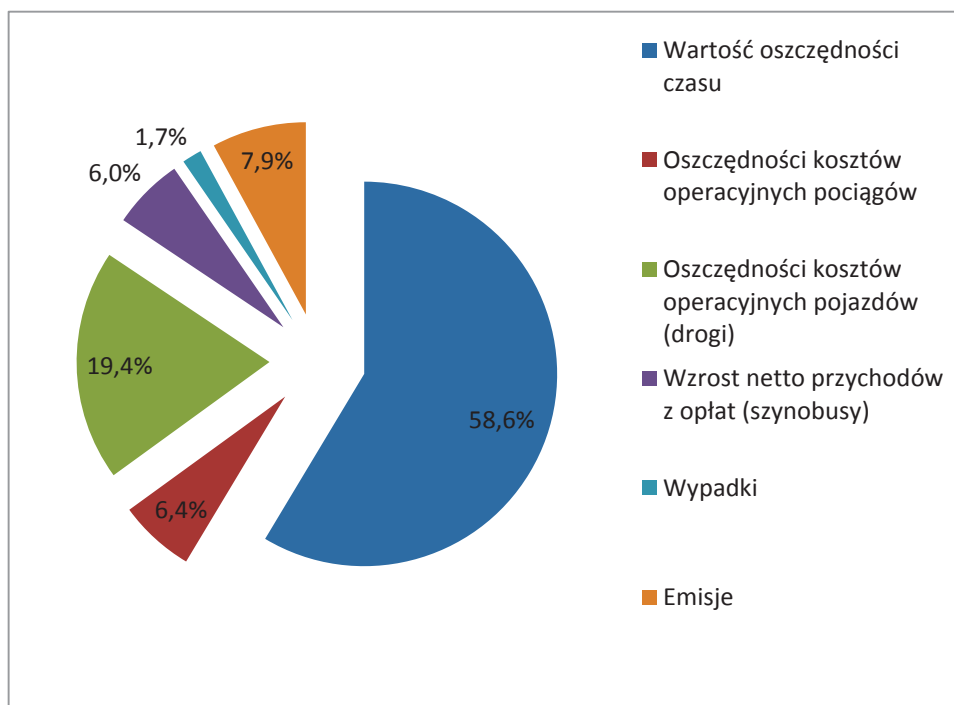
występowanie na terenach rolniczych (głównie poza obszarami zamieszkałymi).

Powstałe przepływy pieniężne i ich wartości bieżące przedstawiono w poniższej tabeli.

ERR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność											
Obliczenie ekonomicznej stopy zwrotu		NPV 5 %														
Nakłady inwestycyjne	mln EUR	641	220,8	209,2	279,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU	mln EUR	12	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	-71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-304,3
Całkowite koszty ekonomiczne	mln EUR	582	220,8	209,2	279,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-304,3
NADWYZKA KONSUMENTA (UŻYTKOWNIKA)	mln EUR	867	-2,0	-1,8	-3,0	7,2	10,4	13,6	17,7	23,9	40,1	44,0	66,1	98,8	143,7	207,1
OBECNI UŻYTKOWNICY TRANSPORTU KOLEJOWEGO	mln EUR	801	-2,0	-1,8	-3,0	7,0	10,0	13,0	17,0	22,8	37,2	40,8	61,9	92,5	134,2	193,3
Wartość oszczędności czasu	mln EUR	801	-2,0	-1,8	-3,0	7,0	10,0	13,0	17,0	22,8	37,2	40,8	61,9	92,5	134,2	193,3
Wartość zmiany opłat kolejowych	mln EUR	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NOWI UŻYTKOWNICY TRANSPORTU KOLEJOWEGO	mln EUR	56	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,7	1,1	3,0	3,2	4,2	6,3	9,4	13,9
Nadwyżka użytkowników związana z uogólnionymi kosztami (połowa zmiany w czasie i koszty opłaty)	mln EUR	56	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,7	1,1	3,0	3,2	4,2	6,3	9,4	13,9
NADWYZKA PRODUCENTÓW	mln EUR	466	-1,6	-1,4	-2,5	2,8	5,2	11,5	14,2	19,3	33,8	35,5	43,4	52,4	61,4	71,7
Oszczędność kosztów operacyjnych pociągów	mln EUR	93	-0,4	-0,3	-0,5	-0,3	-0,2	2,3	2,6	3,4	6,1	6,5	8,4	10,9	13,7	17,2
Oszczędność kosztów operacyjnych pojazdów (drogi)	mln EUR	284	-1,0	-0,9	-1,6	2,9	5,1	7,2	9,1	12,3	20,9	22,0	26,8	31,6	36,0	40,9
Wzrost przychodów z opłat za przejazd transportem kolejowym	mln EUR	254	-0,7	-0,6	-1,1	1,7	3,2	5,7	7,3	10,1	19,2	20,1	23,4	28,2	33,2	38,9
Spadek przychodów z opłat za przejazd transportem autobusowym	mln EUR	-166	0,5	0,4	0,7	-1,5	-2,9	-3,7	-4,8	-6,6	-12,5	-13,0	-15,2	-18,3	-21,6	-25,2
EFEKTY ZEWNETRZNE	mln EUR	140	-0,3	-0,3	-0,4	0,5	1,5	2,1	2,7	4,0	7,5	8,1	11,7	16,3	22,3	30,3
Wypadki	mln EUR	24	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	1,4	1,5	2,0	2,8	3,8	5,1
Emisja	mln EUR	116	-0,2	-0,2	-0,3	0,4	1,2	1,7	2,2	3,3	6,1	6,6	9,7	13,5	18,5	25,3
Całkowite korzyści ekonomiczne	mln EUR	1 462	-3,8	-3,5	-5,9	10,5	17,0	27,2	34,7	47,2	81,4	87,6	121,2	167,5	227,4	309,2
ENPV / Korzyści netto	mln EUR	880	-224,7	-212,7	-284,9	9,5	16,1	26,2	33,7	46,3	80,4	86,7	120,3	166,6	226,4	313,5
ERR			10,6%													
WSKAŹNIK KJK			2,51													

Ekonomiczna stopa zwrotu (ERR) wynosi 10,6%, natomiast ekonomiczna bieżąca wartość netto (ENPV) to 880 milionów EUR.

Na poniższym wykresie przedstawiono wagę kategorii korzyści, jeśli chodzi o ogólny wpływ.



VI Ocena ryzyka

Analiza wrażliwości

Głównym celem analizy wrażliwości jest określenie „krytycznych” zmiennych modelu. Tego rodzaju zmienne są zmiennymi, pozytywnymi bądź negatywnymi, które wywierają największy wpływ na wyniki finansowe i ekonomiczne projektu¹²⁷.

Za zmienne „krytyczne” zwykle uznaje się te zmienne, w przypadku których bezwzględna zmienność rzędu 1% skutkuje odpowiednią zmiennością ENPV nie mniejszą niż 1% – elastyczność równa jest jedności lub większa.

ZMIENNE	Zmiana ENPV	
	Zmiana o +1 %	Zmiana o -1 %
Nakłady inwestycyjne	-1.01 %	1.01 %
Koszty utrzymania	-0.02 %	0.02 %
Ruch bazowy (bez projektu)	1.3 %	-1.3 %
Ruch przyrostowy (wzbudzony w wyniku projektu)	0.2 %	-0.2 %
Oszczędność czasu	1.03 %	-1.03 %
Oszczędności kosztów operacyjnych pojazdów (drogi)		
Oszczędności związane z wypadkami	0.5 %	-0.5 %
Efekty zewnętrzne		
Oszczędności kosztów operacyjnych pociągów	0.10 %	-0.10 %

Zmiennymi zidentyfikowanymi jako krytyczne są zatem (i) natężenie ruchu, (ii) nakłady inwestycyjne i (iii) oszczędności czasu. Te trzy zmienne są następnie uwzględniane w kalkulacji wartości progowych i analizie ryzyka.

Wartości progowe

Dla każdej zmiennej krytycznej obliczono wartość progową, tj. wartość, w przypadku której ENPV wynosi zero lub innymi słowy maksymalny (ujemny) zakres zmienności, przy którym projekt w dalszym ciągu osiągałby próg rentowności ekonomicznej. Poniższa tabela zawiera podsumowanie wyników.

WARTOŚCI KRYTYCZNE	Wartość dla której
	ENPV = 0
Nakłady inwestycyjne	137 %
Ruch bazowy	- 36 %

¹²⁷ Rozważa się jedynie wpływ na wskaźniki ekonomiczne, ponieważ wyniki analizy finansowej stanowią wyłącznie wartości ujemne, a wartości progowe w odniesieniu do wskaźników finansowych wychodzą znacznie poza normalny oczekiwany zakres.

Oszczędności czasu	-110 %
--------------------	--------

Powyższe wartości zasadniczo potwierdzają, że projekt jest uzasadniony z ekonomicznego punktu widzenia.

Mimo że nie miało to istotnego wpływu na wskaźniki finansowe, ze względu na ich wysoki profil ujemny, wartości progowe obliczono w odniesieniu do FNPV(C) w celu pokazania zakresu zmienności wymaganego do osiągnięcia progu rentowności finansowej.

WARTOŚCI KRYTYCZNE	Wartość dla której FNPV(C) = 0
Nakłady inwestycyjne	-95 %
Przychody	+1816 %
Koszty eksploatacji i utrzymania	- 4067 %

Powyższe wyniki potwierdzają wyjątkowo negatywny profil finansowy projektu. Taka sytuacja wymagałaby zupełnie nierealistycznego zróżnicowania zmiennych celem osiągnięcia progu rentowności.

Analiza ryzyka

Mając na uwadze szczegółowe dane na temat projektu, rozważa się następujące poszczególne rodzaje ryzyka.

Budowa

Z budową wiążą się pewne wyzwania techniczne np. wymiana istniejących torów eksploatowanych przez kolej, budowa/naprawa 32 mostów, budowa 1,26 km nowych tuneli. Prace budowlane będą wymagały wykorzystania fachowej wiedzy technicznej i zdolności oraz właściwej koordynacji i nadzoru nad działaniami.

Nabycie gruntów

Nabycie gruntów stanowi problem, ponieważ projekt obejmuje około 26 km nowej trasy komunikacyjnej. W planie prac (który zostanie dołączony do dokumentacji przetargowej) przewiduje się jednak stopniowe przekazanie placu, począwszy od sektorów bieżących, podczas gdy procedura wywłaszczenia będzie prowadzona równolegle. Wprowadzone ostatnio nowe przepisy dotyczące wywłaszczenia również powinny ułatwić przeprowadzenie procedury.

Utrzymanie

Utrzymanie stanowi kluczowe zagadnienie, jeżeli chodzi o długoterminową i krótkoterminową trwałość inwestycji. Wymaga się prowadzenia regularnej konserwacji w celu utrzymania zmodernizowanej linii zgodnie z jej parametrami projektowymi (np. prędkość 160 km/h). Niedopełnienie tego obowiązku może doprowadzić do ograniczeń prędkości, co z kolei uniemożliwi czerpanie korzyści z inwestycji.

Popyt

Ryzyko związane z ruchem jest nieodłącznym elementem każdego projektu z dziedziny infrastruktury transportowej. Dotyczy to również założeń w odniesieniu do ruchu bazowego (brak realizacji projektu) i prognozowanego ruchu przyrostowego (realizacja projektu).

Ryzyko związane z ruchem dotyczy także powyższych czynników, ponieważ wyższy poziom usług i przyrost wydajności dla użytkowników (oraz w rezultacie reakcja popytu) zależą od zdolności przewoźników (zarówno pociągów pasażerskich, jak i towarowych) do wykorzystania potencjału ulepszonej infrastruktury w celu podniesienia poziomu świadczonych usług.

Poniższa macierz podsumowuje ocenę jakościową powyższych rodzajów ryzyka pod względem znaczenia i prawdopodobieństwa wystąpienia.

Ryzyko	Prawdopodo- -bieństwo	Wpływ	Łączne ryzyko	Działania łagodzące	Ryzyko rezydualne
Ryzyka budowy	D	III	Wysokie	Zatrudnienie doświadczonej firmy świadczącej usługi nadzoru; usprawnienie procesu zatrudniania i szkoleń w ramach jednostki realizującej projekt	Średnie
Zakup gruntów	D	III	Wysokie	Stopniowe przejmowanie gruntów poczynając od odcinków na których mają rozpocząć się prace budowlane.	Niskie
Operacyjność - utrzymanie	C	III	Średnie	Zwiększenie budżetu na utrzymanie przy jednoczesnym przyjęciem kompleksowego programu restrukturyzacji całej sieci	Niskie
Ryzyko popytu	C	IV	Wysokie	Równoległe stworzenie programu poprawy jakości świadczonych usług, który obejmować ma konkurencyjny rozkład jazdy, nowy tabor kolejowy, etc.	Średnie

Wnioskodawca projektu będzie musiał dokładnie ocenić powyższe rodzaje ryzyka i zaplanować odpowiednie środki zmniejszające je.

Nawet przy zakładanych środkach zmniejszających ryzyko, przekroczono ryzyko związane z kosztami budowy. Ponadto nie można wykluczyć ryzyka związanego z brakiem rzeczywistej oszczędności czasu, w związku z tym uznano, że ilościowa analiza ryzyka zawierała dodatkowe użyteczne informacje.

Ilościowa analiza ryzyka

Ilościowa analiza ryzyka składała się z następujących etapów:

- przypisania rozkładu prawdopodobieństwa krytycznym zmiennym określonym powyżej;
- przeprowadzenie symulacji zgodnie z metodą Monte Carlo;
- interpretacji wyników.

Rozkład prawdopodobieństwa

Ze względu na fakt, że dotychczas nie przeprowadzono żadnych badań w państwie dotyczących rozkładu zmiennych takich jak koszty inwestycji, koszty eksploatacji i utrzymania, koszty związane z ruchem itd. rozkład prawdopodobieństwa krytycznych zmiennych został przypisany na podstawie przeglądu literatury i praktyki międzynarodowej.

Koszty budowy

Flyvberg i in. (2003) zbadali przekroczenie kosztów dla 167 projektów z dziedziny infrastruktury transportowej prowadzonych na dużą skalę. Tendencja ta wyraźnie jest przekrzywiona w prawo, co oznacza, że zjawisko przekroczenia kosztów występuje powszechnie. W rzeczywistości średnio 20% przekroczeń kosztów wśród 167 projektów dotyczących transportu drogowego oblicza się, zakładając, że przekroczenie kosztów w przypadku najgorszego projektu wyniesie 223% i -33,6% kosztów poniżej planowanego budżetu.

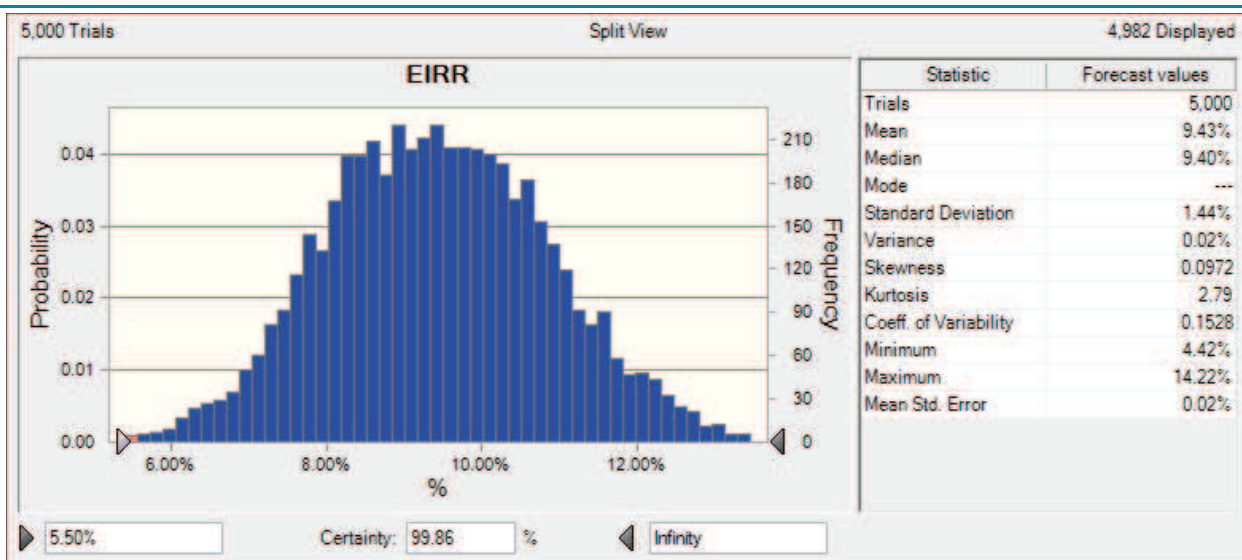
Oszczędność czasu

Założono rozkład trójkątny z minimalną zmienną -50%, najbardziej prawdopodobną wartość zmian w wysokości 0% w szacowanej wartości i maksymalnej wartości +5%.

Ruch bazowy

Przyjęto, że profil rozkładu według Gaussa mieści się w zakresie od -50% do +50% ze średnią zmian w wysokości 0% w szacowanej wartości.

Analizę ryzyka przeprowadzono przy użyciu specjalistycznego oprogramowania dla 5 000 symulacji. Zastosowano symulację metodą Monte Carlo, która obejmuje metodę losowego doboru próby z różnych rozkładów prawdopodobieństwa wybranych dla rzeczywistej struktury modelu. Trzy zmienne uważa się za niezależne od siebie, tak więc przy każdym „wyborze” wykorzystuje się losową wartość dla każdej zmiennej w celu obliczenia odpowiedniego ERR. Rozkład uzyskanych ERR przedstawiono poniżej:



Powyższy wykres wskazuje, że prawdopodobieństwo, iż ERR będzie wyższa niż 5,5% wynosi 99,8%, przy czym zakres potencjalnych wartości ERR wynosi od 4,4% do 14,2%.

Najbardziej prawdopodobną wartością ERR jest 9,4% przy odchyleniu standardowym (wyrażającym odchylenie rezultatu od wartości oczekiwanej) na poziomie 1,4%.

Wyniki analizy ryzyka wyraźnie potwierdzają, że projekt ma wysoki potencjał ekonomiczny.

Studium przypadku – Transport miejski

I Opis projektu

Miasto X jest średniej wielkości miastem z 300 000 mieszkańców. Mobilność zmotoryzowaną w mieście zapewnia transport prywatny oraz rozbudowana sieć autobusowa. Udział transportu publicznego (autobusy) w mieście stanowi 45%, zaś transportu indywidualnego – 55%.

Obszar mieszkalny Y, 7 km na północny wschód o centrum miasta, szybko się rozwija. Potrzeby komunikacyjne rosną, a droga łącząca obszar mieszkalny Y z centrum miasta/dzielnica przemysłową jest bardzo zatłoczona w godzinach szczytu. Aby złagodzić tę sytuację, Zarząd Transportu Miejskiego proponuje poprawić połączenia komunikacyjne do centrum miasta i wdrożyć pakiet działań mający celu promowanie transportu publicznego i zachęcenie do zmiany środka transportu, obejmujący m. in.:

- budowę 9-kilometrowej linii tramwajowej (dwutorowej) i związanej z nią infrastruktury (sygnalizacja świetlna, infrastruktura trakcji, niezbędne roboty drogowe) oraz nowej zajezdni tramwajowej;
- zakup 15 nowych tramwajów;
- wdrożenie systemu zarządzania ruchem, w tym systemu informowania pasażerów na przystankach, zintegrowanego systemu sprzedaży biletów elektronicznych, systemów automatycznej lokalizacji pojazdów w odniesieniu do transportu publicznego, systemu polegającego na uprzywilejowaniu w ruchu pojazdów transportu publicznego.

Ponadto istniejące usługi autobusowe na danym obszarze zostaną przeddefiniowane tak, aby łączyły się z nową linią. Oczekuje się, że udział transportu publicznego w transporcie ogółem ulegnie poprawie, z obecnych 45% do 47%.

W niniejszym studium przypadku planowane są oszczędności czasu w systemie transportowym dzięki wprowadzeniu nowego systemu tramwajowego i reorganizacji usług autobusowych, a także przeniesienie ruchu z usług autobusowych i samochodów prywatnych na tramwaje. Ponadto przeniesienie ruchu na transport tramwajowy i reorganizacja usług autobusowych przełoży się także na obniżenie emisji zanieczyszczeń, tym samym przyczyniając się do łagodzenia zmiany klimatu¹²⁸.

Poniżej krótko opisano strukturę instytucjonalną w zakresie stosunków między podmiotami zaangażowanymi w realizację projektu i działania. W pozostałych analizach należy uwzględnić wpływ, jaki struktura instytucjonalna ma na analizę przepływów pieniężnych, trwałość finansową i ocenę pomocy państwa, przy czym wpływ ten zostanie pokreślony w razie potrzeby w niniejszym studium przypadku¹²⁹.

Miasto jest beneficjentem projektu. Jako beneficjent miasto otrzyma dotację z UE, a także zaciągnie pożyczkę w międzynarodowej instytucji finansowej w celu współfinansowania realizacji projektu. Ponadto miasto będzie współfinansować pozostałą część z zasobów własnych.

Miasto w sposób strategiczny zarządza systemem transportu publicznego za pośrednictwem Zarządu Transportu Miejskiego, który jest jednostką budżetową miasta odpowiedzialną za całokształt polityki w zakresie mobilności¹³⁰.

¹²⁸ Warto podkreślić, że wspomniane wnioski dotyczą wyłącznie tego studium przypadku i nie mają zastosowania do wszystkich projektów dotyczących tramwajów. Należy rozważyć szczególne okoliczności, takie jak np. wpływ budowy lub rodzaj dostępnego taboru autobusowego (z napędem wysokoprężnym, hybrydowym, elektrycznym), aby zrozumieć prawdziwy przyrostowy wpływ projektu.

¹²⁹ Strukturę instytucjonalną niniejszego studium przypadku należy traktować jedynie jako przykład ilustracyjny. Miasta wybiorą swoje własne rozwiązania instytucjonalne, na podstawie konkretnych okoliczności i odpowiednich przepisów unijnych i krajowych. Koncepcja, jaką pragnie się podkreślić w niniejszym studium przypadku jest taka, że wpływ wybranej struktury instytucjonalnej musi znaleźć odpowiednie odzwierciedlenie w analizie przepływów pieniężnych, trwałości finansowej i ocenie pomocy państwa.

¹³⁰ Jak przedstawiono w sprawozdaniu specjalnym Trybunału Obrachunkowego pt. „Efektywność projektów w zakresie miejskiej komunikacji zbiorowej, które uzyskały wsparcie UE” z 2014 r. Komisja i państwa członkowskie powinny zawsze gwarantować, aby „projekty były uwzględnione w polityce w zakresie mobilności, która: podejmuje kwestię spójności wszystkich form transportu włącznie z polityką

Miasto złożyło zamówienie publiczne na usługi u wewnętrznego przewoźnika. W zamówieniu publicznym na usługi określono obowiązki, warunki pracy i przyznawania rekompensat w odniesieniu do transportu publicznego. Zamówienie jest zgodne z przepisami krajowymi i unijnymi regulującymi obowiązek świadczenia usługi publicznej¹³¹.

Zgodnie z zamówieniem publicznym na usługi miasto pozostanie właścicielem wszystkich aktywów projektu (infrastruktura, tabor i system zarządzania ruchem), które zostaną udostępnione do użytku publicznego przewoźnika po uiszczeniu opłaty leasingowej. Miasto poniesie także wydatki związane z odtworzeniem aktywów projektu.

Przewoźnik ponosi odpowiedzialność za utrzymanie i eksploatację aktywów projektu oraz ponosi wszystkie powiązane z nimi wypadki.

II Cele projektu

Celem ogólnym projektu jest zapewnienie sprawnych usług transportu publicznego na zurbanizowanych obszarach w mieście.

Cele szczegółowe obejmują:

- zmniejszenie zatoru komunikacyjnego na drogach, liczby wypadków i negatywnego oddziaływania na środowisko, pozytywne oddziaływanie na jakość życia miejskiego i środowisko;
- poprawę jakości podróży transportem publicznym dzięki wyższym standardom;
- skrócenie czasu podróży transportem publicznym w odniesieniu do pojazdów i pasażerów, nie pogarszając warunków ruchu drogowego.

Oczekuje się, że w drugiej kolejności projekt zwiększy także atrakcyjność obszaru wokół planowej inwestycji poprzez zwiększenie dostępności transportu publicznego.

Cele projektu są zgodne ze strategiami krajowymi, regionalnymi i lokalnymi związanymi z ogólnym rozwojem terytorialnym i zagospodarowaniem przestrzennym oraz z tymi strategiami, które są związane z sektorem transportu. W szczególności projekt jest odpowiedzią na priorytet zdefiniowany przez miasto w multimodalnym planie mobilności dotyczący określania potrzeb i rozwiązań w zakresie mobilności w miastach. Cele projektu są także spójne z polityką Komisji w zakresie mobilności w miastach¹³² i są dobrze dostosowane do celów programu operacyjnego „Transport”. Projekt w szczególności przyczynia się do osiągnięcia następujących wskaźników PO:

Wskaźnik	Cel PO na rok 2023	Projekt (udział % w celu PO)
Wskaźniki produktu		
Całkowita długość nowych lub zmodernizowanych linii tramwajowych (km)	32	8 (40 %)
Wskaźniki rezultatu		
Przyrostowa liczba pasażerów korzystających z transportu publicznego (milion pasażerów/rok)	40	10 (25 %)

parkingową na terenie całej aglomeracji miejskiej; wykazuje, że dany projekt ma charakter priorytetowy i jest najbardziej odpowiednim rozwiązaniem; wskazuje, w jakim zakresie projekt przyczyni się do realizacji jej ogólnych celów (np. zmiany modelu transportu)”.

¹³¹ W momencie opracowywania niniejszego dokumentu było to rozporządzenie (WE) nr 1370/2007 dotyczące usług publicznych w zakresie kolejowego i drogowego transportu pasażerskiego.

¹³² W momencie opracowywania dokumentu KE wyraziła swoje stanowisko, wydając w dniu 17 grudnia 2013 r. pakiet na rzecz mobilności w miastach, którego centralnym elementem jest komunikat „Wspólne dążenie do osiągnięcia konkurencyjnej i zasobooszczędnej mobilności w miastach” (COM(2013) 913 final).

III Analiza popytu i wariantów

Analiza wariantów

W większości projektów transportowych różne rozwiązania alternatywne w zakresie projektu mogą generować różny poziom ruchu, tak więc szczegółowe zdefiniowanie rozwiązań alternatywnych poprzedzone jest analizą popytu mającą na celu oszacowanie i prognozowanie poziomu ruchu dla każdego z rozwiązań alternatywnych w zakresie projektu.

W multimodalnym planie mobilności za priorytet uznano potrzebę poprawy połączeń między obszarem mieszkalnym Y a centrum miasta, z uwagi na znacznie przeciążone warunki i dające się przewidzieć zwiększenie obciążenia ruchu z powodu rozrastania się obszaru mieszkalnego Y.

W planie mobilności, w oparciu o analizę wielokryterialną, dokonano pierwszej selekcji dostępnych rozwiązań alternatywnych w perspektywie multimodalnej. Kryteria wyboru obejmowały techniczną wykonalność, koszty, oddziaływanie na środowisko i akceptację społeczną¹³³. Na podstawie selekcji odrzucono rozwiązania alternatywne w zakresie projektu, takie jak zwiększenie przepustowości dróg poprzez powiększenie infrastruktury drogowej i budowę alternatywnej drogi łączącej obszar Y z centrum miasta. Rozwiązanie zakładające transport publiczny uznano za najbardziej skuteczne, a liczba rozwiązań alternatywnych została zawężona do trzech, które opisano poniżej.

- **Rozwiązanie 1:** wzmocnienie połączeń autobusowych z wprowadzeniem pasów dla autobusów i odnową taboru oraz wdrożenie systemu zarządzania ruchem ukierunkowanego na transport publiczny.
- **Rozwiązanie 2:** wprowadzenie nowej linii tramwajowej (7,5 km, wzdłuż trasy komunikacyjnej A przebiegającej wzdłuż istniejącej drogi) oraz zakup taboru tramwajowego, reorganizacja usług autobusowych z funkcją łączenia, a także wdrożenie systemu zarządzania ruchem ukierunkowanego na transport publiczny.
- **Rozwiązanie 3:** wprowadzenie nowej linii tramwajowej (9 km, wzdłuż trasy komunikacyjnej B przebiegającej głównie wzdłuż istniejącej drogi) oraz zakup taboru tramwajowego, reorganizacja usług autobusowych z funkcją łączenia, a także wdrożenie systemu zarządzania ruchem ukierunkowanego na transport publiczny.

Scenariusz zakładający brak realizacji projektu (scenariusz kontrfaktyczny), z którym porównano warianty projektu, zakłada kontynuację działalności bez zmian, utrzymując poziom wydatków, który zagwarantuje podstawową funkcjonalność aktywów. Oznacza to nieznaczne zmniejszenie udziału modalnego transportu publicznego.

W ramach studium wykonalności przeprowadzono pełną AKK w odniesieniu do wszystkich trzech rozwiązań w zakresie projektu. Prognozę ruchu wykonano oddzielnie dla każdego z trzech rozwiązań, a także oddzielnie oceniono skutki pod względem kosztów inwestycji, eksploatacji i utrzymania oraz remontów, a także oceniono korzyści. Wybrano rozwiązanie 3, ponieważ osiągnęło najwyższą ekonomiczną wewnętrzną stopę zwrotu. W tym studium przypadku przedstawiono AKK przeprowadzoną wyłącznie w odniesieniu do wybranego rozwiązania.

Popyt na transport

Analizę popytu przeprowadza się w oparciu o multimodalny model ruchu w sieci drogowej (diagnoza i prognozowanie ruchu) będącej własnością miasta. Model ten został skalibrowany za pomocą danych pochodzących z ostatniego kompleksowego badania ruchu (Zarząd Transportu Miejskiego prowadzi badania ruchu co pięć lat). Wyniki modelu wykorzystuje się do zapoznawania zarówno z analizą finansową, jak i ekonomiczną. Prognozy ruchu wykonano oddzielnie dla scenariusza zakładającego brak realizacji projektu i dla każdego z trzech rozwiązań projektowych. Prognozy obejmowały okres trzech lat (rok 4 – pierwszy pełny rok działalności, rok 15 i 25), zaś prognozę na pozostałe lata

¹³³ Lista ta ma charakter wyłącznie orientacyjny. Właściciel planu powinien wyznaczyć kryteria wyboru, które z kolei powinny odzwierciedlać priorytety.

przedstawiono za pomocą interpolacji liniowej. W tym studium przypadku przedstawiono prognozy ruchu przeprowadzone wyłącznie w odniesieniu do wybranego rozwiązania.

Przyjmuje się, że miasto jest zatłoczone, a wysoki odsetek ludności zamieszkuje obszary podmiejskie. Średnia długość podróży to 7 km w przypadku autobusów i tramwajów oraz 8 km w przypadku samochodów osobowych, podczas gdy średnia prędkość wynosi 14 km/h w przypadku autobusów i 20 km/h w przypadku samochodów osobowych w scenariuszu zakładającym brak realizacji projektu; 14,3 km/h dla autobusów, 19 km/h dla tramwajów i 20 km/h dla samochodów w scenariuszu zakładającym realizację projektu (niezmienionym, ponieważ zakłada się, że ewentualne skutki zmniejszenia zatorów zostaną zrównoważone przez wdrożenie systemu zarządzania ruchem ukierunkowanego na transport publiczny).

Ruch, po stabilizacji i wprowadzeniu odpowiednich zmian po zakończeniu realizacji projektu, wykazuje umiarkowaną stopę wzrostu natężenia wynoszący 2% od momentu otwarcia (rok 4) do roku 10, wzrost w wysokości 1% do roku 15 i brak wzrostu w późniejszych latach¹³⁴. Dane dotyczące zapotrzebowania na scenariusz zakładający brak realizacji projektu i wybrane rozwiązanie podsumowano w następującej tabeli. Wszystkie dane wyrażono w milionach (m) pasażerów lub w pasażerogodzinach (h) na rok.

	Rok 1 (początek budowy)	Rok 4 (pierwszy pełny rok operacyjności)	Rok 10	Rok 15	Rok 25
Scenariusz bez projektu					
Pasażerowie					
Autobus	42.4	45.0	50.2	52.7	52.7
Tramwaje	-	-	-	-	-
Transport prywatny	52.0	55.2	61.6	64.7	64.7
Pasażerogodziny					
Autobus	21.2	22.5	25.1	26.4	26.4
Tramwaje	-	-	-	-	-
Transport prywatny	20.8	22.1	24.6	25.9	25.9
Scenariusz z projektem					
Pasażerowie					
Autobus	42.4	37.0	41.3	43.4	43.4
Tramwaje	-	10.0	11.2	11.7	11.7
Transport prywatny	52.0	53.7	59.9	62.9	62.9
Pasażerogodziny					
Autobus	21.2	18.1	20.2	21.2	21.2
Tramwaje	-	3.7	4.1	4.3	4.3

¹³⁴ Faktyczne stopy wzrostu należy ocenić indywidualnie dla każdego przypadku. Preferuje się ostrożne założenia w celu uniknięcia zawyżonej oceny korzyści.

Transport prywatny	20.8	21.5	24.0	25.2	25.2
--------------------	------	------	------	------	------

W oparciu o wyniki modelu ruchu, popyt w scenariuszu zakładającym realizację projektu uznano za obecny (tj. pasażerowie będący w podróży zgodnie ze scenariuszem zakładającym brak realizacji projektu), przeniesiony (tj. pasażerowie przekierowani z transportu autobusami i prywatnymi samochodami osobowymi na komunikację tramwajową) i generowany (tj. pasażerowie, którzy nie podróżowali zgodnie ze scenariuszem zakładającym brak realizacji projektu). Z modelu wynika, że w scenariuszu zakładającym realizację projektu ruch przyrostowy (tramwajowy) przeniesiony z transportu autobusowego wynosi 80% całości, z transportu indywidualnego – 15%, zaś nowo wygenerowany – 5%.

Podaż dotycząca transportu

Przewoźnik dostarczył informacji na temat aktualnej podaży dotyczącej transportu i dających się przewidzieć zmian w następstwie projektu, które są zgodne z przepisami dotyczącymi tworzenia środków transportu określonymi w zamówieniu publicznym na usługi, podpisanym przez Zarząd Transportu Miejskiego i przewoźnika. Planowana podaż jest także zgodna z założeniami modelu ruchu.

W poniższej tabeli podsumowano główne informacje na temat obecnej i planowanej podaży dotyczącej transportu publicznego (autobusy i tramwaje) oraz oczekiwanej produkcji transportu prywatnego. Wszystkie dane wyrażono w milionach (m) wozokilometrów na rok.

	Rok 1 (początek budowy)	Rok 4 (pierwszy rok operacyjności)	Rok 10	Rok 15	Rok 25
Scenariusz bez projektu					
Autobus	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
Tramwaje	-	-	-	-	-
Transport prywatny	346.4	368.0	410.4	431.3	431.3
Scenariusz z projektem					
Autobus	9.6	8.0	8.0	8.0	8.0
Tramwaje	-	1.0	1.0	1.0	1.0
Transport prywatny	346.4	358.0	399.2	419.6	419.6

IV Koszty i przychody w odniesieniu do wybranego rozwiązania projektu

Koszt inwestycji

Całkowity koszt projektu szacuje się na kwotę 160 mln EUR bez VAT (197 mln EUR brutto) w oparciu o ceny przetargowe (udzielono już wszystkich zamówień na roboty budowlane i zakup taboru).

	Całkowite koszty projektu (A)	Koszty niekwalifikowalne (B)	Koszty kwalifikowalne (C)=(A)-(B)
Wynagrodzenie za planowanie/projektowanie	3.0	-	3.0
Nabycie gruntów	5.0	-	5.0
Budowa i konstrukcje	73.0	-	73.0
<i>Infrastruktura tramwajowa (w tym tory i przewody trakcyjne)</i>	<i>63.0</i>	<i>-</i>	<i>63.0</i>
<i>Zajezdnia tramwajowa</i>	<i>10.0</i>	<i>-</i>	<i>10.0</i>
Instalacje i maszyny lub wyposażenie	57.5	-	57.5
<i>Tabor tramwajowy</i>	<i>37.5</i>	<i>-</i>	<i>37.5</i>
<i>System zarządzania ruchem</i>	<i>20.0</i>	<i>-</i>	<i>20.0</i>
Rezerwy na nieprzewidziane wydatki	14.5	-	14.5
Pomoc techniczna	-	-	-
Informacja i promocja	0.3	-	0.3
Umowa na nadzór	6.5	-	6.5
Koszty całkowite (bez VAT)	159.9	-	159.9
VAT	36.8	36.8	-
Koszty całkowite	196.6	36.8	159.9

Beneficjent zakończył procedury zakupu gruntów (kwota 5 mln EUR)¹³⁵. Nadzór nad zamówieniem ustanowiono na 5% wydatków ponoszonych na budowę i sprzęt (kwota 6,5 mln EUR).

Wartość nieprzewidzianych wydatków ustalono na 10% kosztów projektu, co wydaje się rozsądne zważywszy na rodzaj projektu, jego stan zaawansowania (udzielone zamówienia, roboty budowlane nie zostały jeszcze rozpoczęte) i związane z nimi ryzyko rezydualne.

Koszt jednostkowy w przeliczeniu na kilometr zbudowanej linii tramwajowej (dwutorowej) wydaje się rozsądny, gdy zostanie porównany z kosztem podobnych projektów w miastach z porównywalnymi warunkami sieci transportowej.

Koszt jednostkowy taboru tramwajowego wydaje się rozsądny, biorąc pod uwagę specyfikację techniczną zakupionego taboru.

Koszty jednostkowe przedstawiono poniżej.

Składnik inwestycji	Koszt jednostkowy	Koszt całkowity
Infrastruktura tramwajowa (9 km)	7 milionów EUR/km (podwójny tor)	EUR 63 m
Tabor tramwajowy (15 składów tramwajowych)	2.5 miliona EUR/skład tramwajowy	EUR 37.5 m

Podatek VAT (na poziomie 23%) jest w całości odzyskiwalny dla miasta w oparciu o przepisy krajowe.¹³⁶ Z tego powodu, podatek ten nie stanowi kosztu kwalifikowalnego projektu.

Koszty eksploatacji i utrzymania

Koszty eksploatacji i utrzymania ponosi przewoźnik. W analizie zastosowane zostały następujące jednostkowe koszty eksploatacji i utrzymania:

Składnik projektu	Jednostkowy koszt eksploatacji i utrzymania
Tramwaj (infrastruktura* i tabor tramwajowy)	6 EUR / pojazdokilometr (tramwaj)

¹³⁵ Zakupione grunty przeznacza się na odcinek trasy, który nie przebiega wzdłuż istniejącej drogi.

¹³⁶ Beneficjent opłaca podatek VAT nabywając aktywa na rzecz projektu (VAT wejściowy), a następnie otrzymuje od operatora płatności z tytułu użytkowania tych aktywów w formie najmu, który jest również transakcją objętą podatkiem VAT (dla beneficjenta, VAT wyjściowy). Opierając się na tym schemacie, podatek VAT należy uznać za odzyskiwalny, a zatem niekwalifikowalny.

Tabor autobusowy	3 EUR / pojazdokilometr (autobus)
------------------	-----------------------------------

*Obejmujący tory i przewody trakcyjne

Koszty jednostkowe obejmują koszty trakcji (w tym roczną kwotę przeznaczoną na wymianę przewodów trakcyjnych), utrzymania i czynności obsługowych (w tym części zamiennych, z wyłączeniem kosztów odtworzenia), personelu i inne koszty administracyjne (w tym umowy najmu na użytkowanie aktywów projektu).

Nie uwzględniono żadnego rzeczywistego wzrostu kosztów (zob. sekcja 2.8.4 przewodnika).

Wpływ poszczególnych elementów projektu na eksploatację i utrzymanie oceniono oddzielnie, uwzględniając oszczędności pod względem eksploatacji i utrzymania poczynione na skutek reorganizacji świadczenia usług autobusowych oraz przyrostowe koszty eksploatacji i utrzymania spowodowane przez nowy system tramwajowy. Oszczędności wynikające ze zmniejszenia podaży dotyczącej wozokilometrów pokonywanych przez autobusy nie równoważą wzrostu kosztów z tytułu działania nowej linii tramwajowej i nowego taboru.

Projekt skutkuje ogólnym wzrostem wydatków ponoszonych na eksploatację i konserwację na poziomie 1,2 mln EUR rocznie, spowodowanych dodatkowymi kosztami eksploatacji i utrzymania wynoszącymi 6 mln EUR rocznie w przypadku sieci tramwajowej i zmniejszeniem tego typu kosztów w wysokości 1,2 mln EUR rocznie w przypadku sieci autobusowej.

Inwestycje dotyczące odtworzenia

W okresie odniesienia projektu (25 lat) rozważono niezbędne inwestycje dotyczące wymiany infrastruktury, taboru i systemu zarządzania ruchem na nowe, na podstawie ekonomicznego okresu użytkowania poszczególnych aktywów projektu; zakłada się, że inwestycje te wyglądają następująco:

Składnik inwestycji	Życie ekonomiczne	Odtworzenie w trakcie okresu odniesienia w ujęciu % w stosunku do nakładów początkowych
Infrastruktura tramwajowa	30 lat	-
Tabor tramwajowy	20 lat	33 % w każdej dekadzie
System zarządzania ruchem	8 lat	100 %

Na podstawie przepisów zawartych w zamówieniu publicznym na usługi, miasto ponosi koszty odtworzenia (beneficjent projektu)¹³⁷.

Wartość rezydualna

Projekt nie generuje dochodów (koszty operacyjne są wyższe niż przychody operacyjne). Wartość rezydualną inwestycji oblicza się zatem zgodnie z metodą obliczeniową opartą na wartości księgowej netto. Stawki amortyzacji różnych elementów inwestycji (z uwzględnieniem zastąpienia) przedstawiają się następująco:

Składnik inwestycji	Stawka amortyzacji
Infrastruktura tramwajowa	3.5 %
Tabor tramwajowy	5.5 %
System zarządzania ruchem	13 %

¹³⁷ Zastąpienie przewodów trakcyjnych w tym studium przypadku traktuje się jako wydatki roczne ponoszone przez przewoźnika w kontekście infrastruktury tramwajowej oraz eksploatacji i utrzymania taboru.

Przychody

Przychody z projektu pochodzą z opłat uiszczanych przez użytkowników i, na podstawie istniejącej struktury instytucjonalnej, należą się operatorowi. System sprzedaży biletów w transporcie publicznym jest zintegrowany między autobusami i tramwajami.

Średnia cena biletu wynosi 0,33 EUR / na pasażera, co w pierwszym roku działalności przyniosło przyrostowy napływ w wysokości 0,7 mln EUR. Polityka cenowa nie ulegnie zmianie, tj. taryfy pozostaną na tym samym poziomie zarówno w scenariuszu zakładającym realizację projektu, jak i w scenariuszu zakładającym jej brak¹³⁸. Ruch przeniesiony z komunikacji autobusowej nie przyczyni się do zwiększenia przychodów, ponieważ użytkownicy już wcześniej płacili za bilety. Zwiększone przychody pochodzą od użytkowników dróg przekierowanych na transport publiczny, i od wygenerowanych użytkowników.

	Jednostka	Rok 4 (Pierwszy rok operacyjności)	Rok 10	Rok 15	Rok 25
Ruch przeniesiony z dróg	milion EUR	0.5	0.6	0.6	0.6
Ruch wygenerowany	milion EUR	0.2	0.2	0.2	0.2
Całkowite przychody	milion EUR	0.7	0.7	0.8	0.8

Rekompensaty z tytułu obowiązku świadczenia usług publicznych

Rekompensaty wypłacane są operatorowi przez Zarząd Transportu Miejskiego w ramach umowy na świadczenie usług publicznych. Umowa określa kwotę netto, tj. operator ponosi zarówno ryzyko związane z kosztami, jaki i ryzyko dochodowe. Zarząd Transportu Miejskiego wypłaca operatorowi rekompensaty według cen za przejechany wozokilometr (autobusy i tramwaje), które nie obejmują przychodów z opłat za przejazd¹³⁹. Istniejąca umowa na świadczenie usług publicznych okazała się zgodna z rozporządzeniami Komisji Europejskiej dotyczącymi usług świadczonych w ogólnym interesie gospodarczym, tak więc jeżeli pomoc państwa przyznana zostanie zgodnie z przepisami tej umowy, można uznać ją za zgodną z zasadami rynkowymi¹⁴⁰.

Rekompensaty nie są klasyfikowane jako przepływy pieniężne w skonsolidowanej analizie finansowej (wpływy dla operatora, wydatki dla Zarządu Transportu Miejskiego). Zostaną one jednak wykorzystane w przypadku oceny trwałości finansowej.

Warunki dotyczące pożyczek

Beneficjent wynegocjował z międzynarodową instytucją finansową pożyczkę w wysokości 15 mln EUR. Uzgodnione warunki pożyczki obejmują okres zapadalności wynoszący 15 lat (w tym trzyletni okres karencji w trakcie budowy i okres 15 lat na spłatę kapitału, który liczy się od pierwszego roku działalności) oraz stopę procentową wynoszącą 3,5% w ujęciu realnym. Przepływy pieniężne odnoszące się do obsługi długu wykorzystuje się do obliczenia finansowej wartości bieżącej netto kapitału krajowego (FNPV(K)).

¹³⁸ Założenie to służy również wyłącznie jako przykład. Analityk ocenić musi istniejącą obecnie i planowaną politykę cenową.

¹³⁹ Jak wskazano powyżej w przypadku wybranej struktury instytucjonalnej, wskazanie rodzaju zamówienia publicznego na usługi (brutto/netto) ma tutaj jedynie charakter ilustracyjny, służący celom studium przypadku. Zazwyczaj przepisy zamówienia publicznego na usługi uzgadniane są między stronami zgodnie z zasadami pomocy państwa. W przypadku każdego studium wykonalności należy gruntownie przeanalizować strukturę instytucjonalną, w tym stosunki między miastem a operatorem, jak wskazano w zapisach umowy na świadczenie usług publicznych (jeżeli istnieją), oraz należy uwzględnić jej wyniki w analizie finansowej, analizie trwałości finansowej oraz – w stosownych przypadkach – w ocenie wpływu pomocy państwa.

¹⁴⁰ W momencie opracowywania niniejszego przewodnika odpowiednie odniesienie stanowi rozporządzenie (WE) nr 1370/2007 dotyczące usług publicznych w zakresie kolejowego i drogowego transportu pasażerskiego. Metoda i wskaźniki mające na celu wykazanie braku nadmiernej rekompensaty i nienależnej pomocy państwa muszą być zgodne z przepisami obowiązującymi w momencie przeprowadzania analizy.

V Analiza finansowa i ekonomiczna

Finansową i ekonomiczną analizę kosztów i korzyści sporządza się zgodnie z europejskimi i krajowymi wytycznymi dotyczącymi sporządzania analizy kosztów i korzyści głównych projektów inwestycyjnych.

W analizie zastosowano następujące kluczowe założenia:

- analiza kosztów i korzyści oparta jest na podejściu przyrostowym;
- w analizie skonsolidowane zostały przepływy pieniężne między Zarządem Transportu Miejskiego (właścicielem wszystkich aktywów projektu i podmiotem ponoszącym koszt odtworzenia) oraz przewoźnikiem (wykorzystującym aktywa projektu w zamian za uiszczanie opłaty leasingowej i ponoszenie kosztów eksploatacji i utrzymania);
- nieprzewidziane wydatki wyłącza się z analizy finansowej i ekonomicznej oraz uwzględnia jedynie przy ocenie trwałości finansowej.
- okres odniesienia dla analizy ustalono na 25 lat w oparciu o przeciętny okres użytkowania aktywów, w tym realizację (trzy lata) i działanie (22 lata);
- analizy finansowe i ekonomiczne przeprowadza się po cenach stałych. W odniesieniu do przepływów pieniężnych w ujęciu realnym, stopę dyskontową w ujęciu realnym w wysokości 4% stosuje się w analizie finansowej, a w wysokości 5% stosuje się w analizie ekonomicznej;
- VAT podlega całkowitemu zwrotowi w ramach krajowego prawodawstwa i nie jest w związku z tym kwalifikowany. Dlatego też analizę finansową przeprowadza się na przepływach pieniężnych po potrąceniu VAT;
- wartość rezydualną oblicza się na podstawie rezydualnej niezamortyzowanej wartości księgowej;
- na podstawie krajowej statystyki zastosowano ostatnie prognozy makroekonomiczne;
- niezbędne wydatki przeznaczone na odtworzenie aktywów zostały właściwie zaksięgowane w ramach przyszłych przepływów pieniężnych projektów jako koszty operacyjne, również w celu obliczenia proporcjonalnego zdyskontowanego dochodu.

Analiza finansowa

Ocena umowy na świadczenie usług publicznych oraz finansowych skutków realizacji projektu podkreśla zgodność z rozporządzeniami Komisji Europejskiej dotyczącymi usług świadczonych w ogólnym interesie gospodarczym¹⁴¹ oraz fakt, że pomoc świadczona w formie rekompensaty dla wewnętrznego operatora pozostanie zgodna z zasadami pomocy państwa, a więc nie będzie konieczna notyfikacja DG ds. Konkurencji Komisji Europejskiej.

Nawet jeżeli projekt wygeneruje przychody wpłacone przez użytkowników (w formie opłat za przejazd), dochód (różnica między przyrostowymi przychodami operacyjnymi a kosztami eksploatacji i utrzymania) jest ujemny, dlatego też art. 61 rozporządzenia (UE) nr 1303/2013 nie ma tutaj zastosowania.

¹⁴¹ W momencie sporządzania niniejszego przewodnika odpowiednie odniesienie stanowi rozporządzenie (WE) nr 1370/2007 dotyczące usług publicznych w zakresie kolejowego i drogowego transportu pasażerskiego.

DOTACJA UE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	
		Budowa				Operacyjność													
Obliczenie zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych (DIC)		NPV 4 %																	
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	min EUR	139,8	48,8	48,3	48,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DIC / Przepływy pieniężne nakładów inwestycyjnych	min EUR	139,8	48,8	48,3	48,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obliczenie zdyskontowanego dochodu (DNR)		NPV 4 %																	
Przychody	min EUR	9,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Koszty EIU	min EUR	-16,0	0,0	0,0	0,0	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
Koszty odwrócenia	min EUR	-38,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-20,0	0,0	-12,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Wartość rezydualna inwestycji	min EUR	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1
DNR / Przepływy pieniężne dochodów	min EUR	-33,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-20,5	-0,5	-12,9	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	29,7
KOSZTY KWALIFIKOWALNE (EC)	min EUR	159,9																	
Poziom dofinansowania dla osi priorytetowej (CF)		85%																	
DOTACJA UE (= EC x CF)	min EUR	135,9																	

W tym przypadku wysokość wkładu UE obliczono poprzez pomnożenie kosztów kwalifikowalnych przedstawionych w sekcji IV powyżej (159,9 mln EUR) przez poziom współfinansowania odpowiedniej osi priorytetowej (85%), co doprowadziło do uzyskania dotacji w wysokości 135,9 mln EUR. Oprócz dotacji UE beneficjent zaciągnie pożyczkę w wysokości 15 mln EUR i wniesie środki własne w wysokości 45,7 mln EUR. Beneficjent zapewni także prefinansowanie z tytułu VAT (36,8 mln EUR), które jednak podlega odzyskaniu. Strukturę finansowania projektu opisano poniżej:

Źródła finansowania	Milion EUR	% udział
Dotacja UE	135.9	69 %
Kredyt międzynarodowej instytucji finansującej	15.0	8 %
Wkład beneficjenta projektu	45.7	23 %
<i>w tym VAT</i>	36.8	19 %
Suma	196.6	100 %

Finansowa rentowność inwestycji (na co wskazuje FNPV(C) i FNPV(K)) jest ujemna, zgodnie z przewidywaniami dotyczącymi projektu, w przypadku którego przychody operacyjne są niższe niż wydatki operacyjne (obejmujące remonty i utrzymanie), sytuacja taka jest charakterystyczna dla sektora miejskiego transportu publicznego. Poniższa tabela przedstawia wyniki analizy finansowej.

FRR(C)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	
		Budowa				Operacyjność													
Obliczenie zwrotu z inwestycji		NPV 4 %																	
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	min EUR	-139,8	-48,8	-48,3	-48,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Przychody	min EUR	9,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Koszty EIU (w tym koszty odwrócenia)	min EUR	-54,6	0,0	0,0	0,0	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-13,7	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
Wartość rezydualna inwestycji	min EUR	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1
FNPV(C) - przed dotacją UE / Przepływy pieniężne netto	min EUR	-172,8	-48,8	-48,3	-48,3	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-20,5	-0,5	-12,9	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	29,7
FRR(C) - przed dotacją UE		-12,26%																	
Obliczenie zwrotu z inwestycji		NPV 4 %																	
Wkład beneficjenta projektu do kosztów inwestycyjnych	min EUR	3,4	2,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kredyt	min EUR	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Saldo początkowe	min EUR	0,0	5,0	10,0	15,0	14,2	13,4	12,6	11,7	10,8	9,9	9,0	8,0	6,9	5,9	4,8	-0,0	-0,0	-0,0
Wydatkowanie kredytu	min EUR	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Splata oprocentowania kredytu	min EUR	0,0	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0
Splata kapitału	min EUR	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0
Saldo końcowe	min EUR	5,0	10,0	15,0	14,2	13,4	12,6	11,7	10,8	9,9	9,0	8,0	6,9	5,9	4,8	3,6	-0,0	-0,0	-0,0
Obliczenie zwrotu z kapitału krajowego		NPV 4 %																	
Wkład beneficjenta projektu do kosztów inwestycyjnych	min EUR	-8,7	-3,4	-2,8	-2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Splata oprocentowania kredytu	min EUR	-3,9	0,0	-0,2	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	0,0	0,0
Splata kapitału	min EUR	-10,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,9	-0,9	-0,9	-1,0	-1,0	-1,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,2
Koszty EIU (w tym koszty odwrócenia)	min EUR	-54,6	0,0	0,0	0,0	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-13,7	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
Przychody	min EUR	9,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Wartość rezydualna inwestycji	min EUR	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1
FNPV(K) - po dotacji UE / Przepływy pieniężne netto	min EUR	-55,5	-3,4	-3,0	-3,2	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-21,8	-1,8	-14,3	-1,7	-1,7	-1,7	-0,4	29,7
FRR(K) - po dotacji UE		-11,16%																	

Analiza trwałości finansowej na poziomie projektu ma na celu ocenę czy w ramach projektu istnieje możliwość zrównoważenia dodatnich i ujemnych przepływów pieniężnych w trakcie okresu odniesienia. Analiza pokazuje, że koszty realizacji projektu pokrywane są z dotacji UE, pożyczki i wkładu własnego beneficjenta. Jak można się spodziewać w przypadku takich projektów, w trakcie

działalności w ramach projektu generowane będą ujemne przepływy pieniężne. W celu zapewnienia trwałości projektu osiągnięta musi zostać równowaga między wpływami i wydatkami dzięki zwiększonej rekompensacie z budżetu miasta w ramach umowy na świadczenie usług publicznych. Jak wynika z poniższych informacji w planach finansowych miasto zobowiązało się do zwiększenia rekompensaty w zakresie obejmującym przewidywane straty z działalności operacyjnej przewoźnika, tak aby istniały wiarygodne dowody świadczące o możliwości zapewnienia trwałości finansowej projektu.

TRWAŁOŚĆ FINANSOWA - PROJEKT		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	
		Budowa			Operacyjność														
Weryfikacja trwałości finansowej projektu																			
Dotacja UE	min EUR	45,3	45,3	45,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wkład beneficjenta projektu do kosztów inwestycyjnych	min EUR	3,4	2,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wkład beneficjenta projektu do spłaty kredytu	min EUR	0,0	0,2	0,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Wydatkowanie kredytu	min EUR	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Przychody	min EUR	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Przyrostowa rekompensata w ramach umowy na świadczenie usług publicznych	min EUR	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	20,5	0,5	12,9	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Całkowite wpływy pieniężne	min EUR	53,7	53,3	53,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	22,5	2,5	15,0	2,5	2,5	2,5	1,2	1,2	
Nakłady inwestycyjne (w tym rezerwy)	min EUR	-53,7	-53,1	-53,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU (w tym koszty odwrócenia)	min EUR	0,0	0,0	0,0	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-21,2	-1,2	-13,7	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
Spłata oprocentowania kredytu	min EUR	0,0	-0,2	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Spłata kapitału	min EUR	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,9	-0,9	-0,9	-1,0	-1,0	-1,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1
Całkowite przepływy pieniężne	min EUR	-53,7	-53,3	-53,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-22,5	-2,5	-15,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,2	-1,2	
Przepływy pieniężne netto	min EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Skumulowane przepływy pieniężne netto	min EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Ocena trwałości finansowej projektu w odniesieniu do beneficjenta ma na celu zbadanie, czy miasto będzie posiadało wystarczające środki, aby sfinansować wkład własny na pokrycie kosztów projektu, spłatę pożyczki i planowaną kwotę rekompensaty w ramach umowy na świadczenie usług publicznych. Miasto X w wieloletnich prognozach finansowych przeznaczyło wystarczającą ilość środków na pokrycie wkładu własnego, w tym wydatków kapitałowych, obsługę długu w przypadku pożyczki na rzecz projektu i prefinansowanie z tytułu VAT¹⁴². Ponadto w wieloletnich prognozach finansowych jako długoterminowe zobowiązanie finansowe wyraźnie wymieniona jest płatność rocznej rekompensaty w ramach umowy na świadczenie usług publicznych z konkretną roczną alokacją środków finansowych. W tych warunkach trwałość finansowa projektu w odniesieniu do beneficjenta jest zabezpieczona.

Ocena trwałości finansowej projektu w odniesieniu do przewoźnika ma na celu zbadanie czy będzie on posiadał wystarczające środki do obsługi aktywów projektu, zapewniające odpowiedni poziom usług i utrzymania. Łączne wpływy i wydatki dla przewoźnika po realizacji projektu porównano i przedstawiono w poniższej tabeli.

TRWAŁOŚĆ FINANSOWA- OPERATOR INFRASTRUKTURY TRANSPORTOWEJ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	
		Budowa			Operacyjność														
Weryfikacja trwałości finansowej projektu																			
Przychody	min EUR	14,0	14,3	14,6	15,5	15,8	16,1	16,5	16,8	17,1	17,3	17,5	17,6	17,8	18,0	18,2	18,2	18,2	18,2
Rekompensata w ramach umowy na świadczenie usług publicznych	min EUR	14,8	14,5	14,2	14,5	14,2	13,9	13,5	13,2	12,9	12,7	12,5	12,4	12,2	12,0	11,8	11,8	11,8	11,8
Całkowite wpływy pieniężne	min EUR	28,8	28,8	28,8	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Koszty EIU (bez kosztów odwrócenia)	min EUR	-28,8	-28,8	-28,8	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0
Całkowite przepływy pieniężne	min EUR	-28,8	-28,8	-28,8	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0
Przepływy pieniężne netto	min EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Skumulowane przepływy pieniężne netto	min EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Na podstawie założeń dotyczących oczekiwanych wpływów i wydatków, powyższa tabela wyraźnie pokazuje, że operacje w ramach projektu będą stabilne dla przewoźnika dzięki zapewnieniu rekompensaty w ramach umowy na świadczenie usług publicznych. Jak wyjaśniono powyżej wpływy z tytułu rekompensaty operacyjnej zostały odpowiednio zabezpieczone w długoterminowych prognozach finansowych miasta. W tych warunkach trwałość finansowa projektu w odniesieniu do przewoźnika jest zabezpieczona.

Analiza społeczno-ekonomiczna

Analiza społeczno-ekonomiczna obejmuje następujące skutki:

¹⁴²Wieloletnie prognozy finansowe gminy zazwyczaj obejmują okres krótszy niż okres odniesienia stosowany w przypadku AKK. Ważne jest jednak zweryfikowanie, czy miasto podjęło niezbędne zobowiązania finansowe przynajmniej na czas obowiązywania wieloletnich prognoz finansowych.

Koszty (-)	Korzyści (+)
Nakłady inwestycyjne	Nadwyżka konsumenta:
Koszty odtworzeniowe (opłacone przez miasto)	- Oszczędności czasu podróży
Nadwyżka producenta (-):	- Oszczędności związane z eksploatacją pojazdów (użytkownicy dróg)
- Koszty EiU (opłacone przez operatora)	- Opłaty
- Opłaty	Efekty zewnętrzne
- Koszty operacyjne (tramwaje)	- Oszczędności wynikające ze spadku liczby wypadków
	- Redukcja zanieczyszczenia powietrza
	- Redukcja wpływu na zmiany klimatu
	- Redukcja wpływu hałasu

Współczynniki konwersji zostały oszacowane na podstawie krajowych statystyk dotyczących przeciętnego składu kosztów projektu i wynagrodzenia ukrytego (w odniesieniu do kosztów pracy) oraz udziału opodatkowania (w odniesieniu do kosztów energii). Wskaźniki korygujące wynoszą 0,9 w przypadku kosztów inwestycji i 0,85 w przypadku eksploatacji i utrzymania.

Jak opisano w sekcji III dotyczącej analizy popytu multimodalny model ruchu dostarcza informacji na temat uogólnionych kosztów dla użytkowników transportu publicznego i samochodów prywatnych w przypadku realizacji projektu i w przypadku jego braku. W związku z tym możliwe jest obliczenie nadwyżki konsumenckiej jako różnicy w uogólnionych kosztach podróży (w tym oszczędność pod względem czasu podróży i opłat za przejazd) zarówno w przypadku istniejącego ruchu, jaki i ruchu przeniesionego z pierwotnego rodzaju transportu (samochód osobowy, autobus) na docelowy rodzaj transportu (tramwaj). Korzyści w odniesieniu do ruchu wygenerowanego oblicza się stosując regułę połowy¹⁴³. Główne założenia i parametry stosowane w przypadku obliczania kosztów i korzyści podsumowano poniżej.

Koszty inwestycji i odtworzenia

Koszty inwestycji i odtworzenia włączane są do analizy ekonomicznej według ich wartości ekonomicznej, tj. do finansowych przepływów pieniężnych netto stosuje się współczynniki konwersji w celu skorygowania kosztu alternatywnego pracy¹⁴⁴.

Nadwyżka producenta

W celu obliczenia nadwyżki producenta przychody uzyskane przez przewoźnika porównane zostały z kosztami eksploatacji i utrzymania poniesionymi przez przewoźnika. W tym studium przypadku nadwyżka producenta jest ujemna, a tym samym stanowi koszt projektu, ponieważ przychody przyrostowe są niższe niż koszty przyrostowe.

Nadwyżka konsumenta

Czas podróży

Wpływ na czas podróży oblicza się na podstawie informacji dotyczących czasu podróży „od drzwi do drzwi” pochodzących z modelu ruchu¹⁴⁵.

¹⁴³ Należy zauważyć, że w szczególnych okolicznościach ruch przeniesiony można traktować w analizie ekonomicznej inaczej niż w tym studium przypadku, zob. np. studium przypadku kolei. W celu uzyskania dokładniejszego opisu zalecanego podejścia w przypadku traktowania korzyści dla ruchu przeniesionego należy odnieść się do rozdziału 5 przewodnika po analizie kosztów i korzyści.

¹⁴⁴ Współczynniki konwersji zostały oszacowane na podstawie podziału kosztów pracy na koszty budowy i koszty operacyjne, wykorzystano też współczynniki konwersji przedstawione w załączniku IV do niniejszego przewodnika.

¹⁴⁵ Najlepiej byłoby, gdyby model ruchu umożliwił ocenę nie tylko czasu spędzonego w pojazdach, ale raczej całkowitego czasu podróży, obejmującego czas spędzony na czekaniu i przesiadkach. Jeżeli dostępne jest odpowiednie badanie dotyczące wartości czasu, w analizie ekonomicznej inną wartość można przypisać w odniesieniu do czasu spędzonego na czekaniu lub przesiadkach, a inną w odniesieniu do czasu spędzonego w pojazdach.

Wynikiem projektu jest ogólne skrócenie czasu podróży w systemie transportu (zmniejszenie liczby pasażerogodzin) głównie ze względu na oszczędność czasu podróży dla użytkowników autobusów i kierowców samochodów osobowych przekierowanych na nowo wprowadzony transport tramwajowy. W tym projekcie obecni użytkownicy samochodów osobowych dalej korzystający z transportu drogowego nie skorzystają z oszczędności czasu podróży, ponieważ oczekuje się, że projekt nie spowoduje znacznego wzrostu przepustowości dróg (możliwe zmniejszenie zatorów komunikacyjnych i zwiększenie prędkości samochodów osobowych spowodowane przeniesieniem ruchu na transport tramwajowy zostanie zrównoważone przez ograniczenie przepustowości dróg spowodowanej wprowadzeniem nowego rodzaju powierzchniowego transportu, jakim jest tramwaj, a także wdrożenie systemu zarządzania ruchem zdecydowanie ukierunkowanego na transport publiczny).

Poniższa tabela podsumowuje wpływ na czas podróży w mln pasażerów na godzinę.

	Rok 4 (pierwszy rok operacyjności)	Rok 10	Rok 15	Rok 20	Rok 25
Istniejący ruch	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5
Autobusy	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5
Transport prywatny	-	-	-	-	-
Ruch przeniesiony	-1.1	-1.2	-1.3	-1.3	-1.3
Z autobusu do tramwaju	-1.1	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2
Z prywatnego transport do tramwaju	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
Całkowity	-1.5	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7

W celu oszacowania wartości czasu przyjęto następujące parametry:

Cel podróży	Podział przejazdów według celu podróży		Wartość czasu (EUR/h)	
	Transport publiczny	Transport prywatny	Transport publiczny	Transport prywatny
	Praca	35 %	45 %	9
Poza pracą	65 %	55 %	3.6	4.4

W celu oszacowania jednostkowej wartości czasu w przypadku podróży do pracy zastosowano podejście oparte na oszczędności kosztów. Koszty pracy oszacowano na podstawie krajowych danych statystycznych. Jednostkową wartość czasu w przypadku czasu podróży w celach niesłużbowych obliczono stosując do wartości czasu pracy wskaźniki wynoszące 0,4. Podział podróży ze względu na jej cel oparty jest na najnowszych badaniach dotyczących ruchu.

Wartości jednostkowe rosną w czasie z elastycznością wynoszącą 0,7 w stosunku do wzrostu PKB na mieszkańca.

Oszczędności w zakresie kosztów eksploatacji pojazdu

Koszt eksploatacji pojazdu, którego udało się uniknąć, w przypadku użytkowników rezygnujących z podróży samochodem osobowym na korzyść transportu publicznego dzięki realizacji projektu (użytkownicy przeniesieni) stanowi korzyść.

Przyjęty jednostkowy koszt eksploatacji pojazdu wynosi 0,3 EUR na pojazd na wozokilometr obliczony na podstawie krajowych danych statystycznych i z uwzględnieniem kosztów paliwa (zależnych od profilu trasy komunikacyjnej i warunków ruchu) oraz zużycia pojazdów (olej, opony, konserwacja pojazdu i amortyzacja). Jednostkowy koszt eksploatacji pojazdu stosuje się do liczby samochodów osobowych (wozokilometrów) „zaoszczędzonych” w ramach wariantu projektu.

Oszczędności w zakresie kosztów eksploatacji pojazdów związane z reorganizacją połączeń autobusowych (skutkujące zmniejszeniem podaży usług w wozokilometrach) uwzględnia się w

ramach kosztów eksploatacji i utrzymania przewoźnika.

Korzyści w odniesieniu do ruchu wygenerowanego

Model ruchu pokazuje, że w ramach systemu transportu 5% podróży tramwajem stanowić będzie nowowygenerowane podróże. Będzie to stanowiło zwiększenie o 2% całkowitej mobilności zmotoryzowanej w mieście (w tym transport publiczny i prywatny).

Korzyści w odniesieniu do ruchu wygenerowanego oszacowane zostały zgodnie z regułą połowy¹⁴⁶. Połowę uogólnionych kosztów ponoszonych przez obecnych użytkowników (w tym wartości czasu i opłaty za przejazd) pomnożono przez liczbę wygenerowanych użytkowników.

Efekty zewnętrzne

Wypadki

Oczekuje się, że przeniesienie ruchu z samochodów osobowych na transport publiczny zmniejszy liczbę wypadków na drogach poprzez zmniejszenie odległości pokonywanych w ten sposób (zmniejszenie liczby wozokilometrów).

Przyjęte prawdopodobieństwo wypadków, liczba ofiar, ofiar śmiertelnych i obrażeń pochodzą z krajowych badań i statystyk.

W oparciu o krajowe statystyki statystyczna wartość życia (SWŻ) oszacowana została na poziomie 400 000 EUR na ofiarę śmiertelną i 65 000 EUR na obrażenie. Ponadto oszacowano wartość na poziomie 13 500 EUR na ofiarę w celu pokrycia bezpośrednich kosztów medycznych i administracyjnych związanych z wypadkami.

Wartości jednostkowe rosną w czasie w stosunku do wzrostu PKB na mieszkańca z elastycznością wynoszącą 0,7.

Hałas

Koszty hałasu związane z projektem oszacowano z uwzględnieniem różnicy w poziomach hałasu ze względu na działalność transportową w zakresie tramwajów, autobusów i samochodów prywatnych. Liczbę osób narażonych na hałas i poziom narażenia w przypadku realizacji projektu i w przypadku braku realizacji projektu oceniono w oparciu o mapy hałasu sporządzone w ramach oceny oddziaływania na środowisko. Oszacowanie to uwzględnia rodzaj źródła hałasu, ukształtowanie terenu, wzorce zabudowy i przewidywane zmiany w działalności transportowej.

Na podstawie oceny oczekuje się, że projekt zmniejszy ogólne poziomy hałas. Jest to z jednej strony spowodowane faktem, że w przypadku nowo wprowadzonego transportu tramwajowego zastosowane zostaną zmniejszające hałas techniki budowlane, obejmujące tory tramwajowe i tramwaje, ograniczające zatem emisję hałasu, a z drugiej strony wynika ze zmniejszenia poziomu ruchu na drogach (zmniejszenie liczby samochodów osobowych i autobusów).

Koszt jednostkowy (EUR/rok/narażone osoby) określa się na podstawie krajowych badań określonych preferencji i odnosi się do poziomu dokuczliwości wynikającej z danego poziomu emisji dźwięku rośnie w czasie w stosunku do wzrostu PKB na mieszkańca z elastycznością wynoszącą 0,7.

Zróznicowanie kosztu hałasu szacuje się przez pomnożenie liczby osób narażonych na hałas w przypadku scenariusza zakładającego realizację projektu i brak realizacji projektu przez koszt jednostkowy odpowiadający poziomom hałasu w przypadku scenariusza realizacji projektu i scenariusza zakładającego jej brak.

Zanieczyszczenie powietrza

Oczekuje się zmniejszenia obciążenia środowiska ze względu na przeniesienie ruchu z modeli opierających się na transporcie drogowym (samochody osobowe i autobusy) na tramwaje, które

¹⁴⁶ Zob. sekcja 5.8 przewodnika po analizie kosztów i korzyści.

powodują zmniejszenie zużycia paliwa i w związku z tym obniżają emisję zanieczyszczeń powietrza. Tramwaje nie będą generować zanieczyszczeń powietrza w miejscu kursowania. W ramach oceny zmiany klimatu uwzględnia się pośrednie oddziaływanie na środowisko procesów zachodzących na wcześniejszych etapach produkcji energii (zob. poniżej).

Przyjmuje się, że istnieją krajowe wytyczne, oparte na jasnych założeniach i metodach, określające jednostkowy koszt zanieczyszczenia powietrza¹⁴⁷ na wozokilometr w podziale na rodzaj transportu i prędkość. W tym przypadku wpływ oblicza się stosując następujące kroki¹⁴⁸:

- kwantyfikacja przyrostowej emisji transportu w wozokilometrach w podziale na rodzaj transportu (tramwaj, autobus, transport indywidualny);
- pomnożenie przez koszt jednostkowy (EUR/wozokilometr).

Przy obliczaniu wpływu zanieczyszczenia powietrza uwzględniono następujące wartości pieniężne na wozokilometr (na podstawie krajowych badań):

- w przypadku transportu autobusowego, 0,37 EUR/wozokilometr (dla prędkości 11–20 km/h, na obszarze miejskim);
- w przypadku transportu drogowego, 0,03 EUR/wozokilometr (dla prędkości 21–30 km/h, na obszarze miejskim);

Wartości jednostkowe rosną w czasie w stosunku do wzrostu PKB na mieszkańca z elastycznością wynoszącą 0,7.

Zmiana klimatu

Oblicza się wywołaną przez projekt zmienność emisji CO₂, a także ich wartość ekonomiczną.

Emisję w przypadku tramwajów zasilanych energią elektryczną oblicza się w odniesieniu do procesów zachodzących na wcześniejszych etapach koniecznego zwiększenia produkcji energii elektrycznej. Emisje te nie powstają w miejscu użytkowania tramwaju, lecz w miejscu produkcji energii i zależą od krajowego koszyka energetycznego.

Podsumowując, chociaż oczekuje się niewielkiego zwiększenia emisji CO₂ spowodowanego zwiększeniem zużycia energii elektrycznej w transporcie tramwajowym (emisja związana z produkcją energii elektrycznej), projekt doprowadzi do ogólnego (przyrostowego) zmniejszenia emisji CO₂.

Wpływ ekonomiczny emisji CO₂ w odniesieniu do rodzajów transportu drogowego obliczono z wykorzystaniem następujących kroków:

- kwantyfikacja przyrostowej produkcji transportu, w wozokilometrach w podziale na rodzaje transportu;
- pomnożenie przyrostowej liczby wozokilometrów przez czynnik emisji (gCO₂/v-km) w celu obliczenia przyrostowej emisji CO₂;
- pomnożenie całkowitej ilości wyemitowanego CO₂ przez koszt jednostkowy (EUR/tonę).

Wpływ ekonomiczny emisji CO₂ w odniesieniu do tramwajów obliczono z zastosowaniem następujących kroków:

- kwantyfikacja marginalnego zużycia energii (KWh/pociągokilometr);
- pomnożenie całkowitego przyrostowego zużycia energii (w KWh) przez krajowy średni współczynnik emisji (gCO₂/KWh) w celu obliczenia przyrostowej emisji CO₂;
- pomnożenie całkowitej ilości wyemitowanego CO₂ przez koszt jednostkowy (EUR/tonę).

¹⁴⁷ Do najważniejszych zanieczyszczeń powietrza związanych z transportem należą: cząstki stałe (PM₁₀, PM_{2,5}), tlenek azotu (NO_x), dwutlenek siarki (SO₂), lotne związki organiczne (LZO) i ozon (O₃) jako zanieczyszczenie pośrednie.

¹⁴⁸ Bardziej szczegółowe wytyczne w zakresie metodologii znaleźć można w części 3.8.6 niniejszego dokumentu.

Przy obliczaniu wpływu ekonomicznego emisji CO₂ w odniesieniu do rodzajów transportu drogowego i tramwajów uwzględniono następujące czynniki emisji (odpowiednio na podstawie badań krajowych i międzynarodowych):

- w przypadku transportu autobusowego – 1 133,2 gCO₂/wozokilometr (odpowiadające klasie Euro III dla autobusów);
- w przypadku transportu drogowego – 347,4 gCO₂/wozokilometr (odpowiadające klasie Euro III 1.4 cc dla benzyny bezołowiowej);
- w przypadku transportu tramwajowego – 5 KWh/pociągokilometr i 496 gCO₂/KWh (zużycie energii na pociągokilometr i emisja CO₂ na KWh odpowiednio w zależności od danych dotyczących konkretnego projektu i państwa).

Przyjęte koszty jednostkowe na tonę CO₂ są zgodne z „centralnymi” wartościami zaproponowanymi w ogólnej części niniejszego przewodnika. W związku z zaleceniami sformułowanymi w części 2.9.9, wartość dla 2010 r. i wartości dodawane w kolejnych latach najpierw przelicza się na ceny stałe z 2013 r., a dla okresu późniejszego niż 2030 r. wartości dodawane kształtują się na poziomie obowiązującym dla lat 2011–2030.

Wyniki analizy ekonomicznej opisano poniżej:

ERR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25		
		Budowa				Operacyjność														
Obliczenie ekonomicznej stopy zwrotu		NPV 5 %																		
C1. Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	mln EUR	-118,3	-43,4	-43,4	-43,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
C2. Koszty odtworzeniowe (miasto)	mln EUR	-27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-17,0	0,0	-10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
C3. Nadwyżka producenta (operator infrastruktury transportowej)	mln EUR	-3,2	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	
C3a. Opłaty	mln EUR	8,4	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
C3b. Koszty EIU	mln EUR	-11,6	0,0	0,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
C4. Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Całkowite koszty ekonomiczne (C1+C2+C3+C4)	mln EUR	-141,1	-43,4	-43,4	-43,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-17,3	-0,3	-10,9	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	26,8	
Nadwyżka konsumenta																				
B1. Wartość czasu	mln EUR	115,2	0,0	0,0	0,0	8,3	8,5	8,8	9,0	9,3	9,6	9,8	10,0	10,2	10,4	10,6	10,9	11,4	12,1	
B2. Koszty eksploatacji pojazdów (transport indywidualny)	mln EUR	40,7	0,0	0,0	0,0	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	
B3. Opłaty	mln EUR	-8,4	0,0	0,0	0,0	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	
B4. Korzyści dla generowanego dochodu	mln EUR	23,0	0,0	0,0	0,0	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	
Efekty zewnętrzne																				
B5. Wypadki	mln EUR	2,8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
B6. Środowisko	mln EUR	12,9	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	
B6a. Zanieczyszczenie powietrza	mln EUR	11,2	0,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	
B6b. Zmiany klimatu	mln EUR	1,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	
B7. Hałas	mln EUR	3,6	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	
Całkowite korzyści ekonomiczne (B1+B2+B3+B4+B5+B6+B7)	mln EUR	189,8	0,0	0,0	0,0	13,9	14,3	14,7	15,1	15,5	16,0	16,2	16,5	16,8	17,2	17,5	17,8	18,6	19,4	
ENPV / Korzyści netto	mln EUR	48,7	-43,4	-43,4	-43,4	13,5	14,0	14,4	14,8	15,2	15,7	-1,0	16,3	6,0	16,9	17,2	17,5	18,3	46,3	
ERR																			8,3%	
WSKAŹNIK KIK																				1,35

VII Ocena ryzyka

Analiza wrażliwości

Analiza wrażliwości rentowności ekonomicznej i finansowej przeprowadzona została w celu określenia w jakich okolicznościach projekt staje się – odpowiednio – nieopłacalny pod względem ekonomicznym (jeśli dotyczy) lub finansowo opłacalny (jeśli dotyczy). Analizę przeprowadza się z wykorzystaniem zmiennych zdezagregowanych (tj. popyt i ceny uwzględniane oddzielnie) w celu lepszej identyfikacji możliwych zmiennych krytycznych.

Analizę wrażliwości przeprowadzono dla następujących zmiennych:

Wrażliwość dochodowości finansowej	Wrażliwość dochodowości ekonomicznej
Nakłady inwestycyjne	Nakłady inwestycyjne
Koszty eksploatacji i utrzymania	Koszty eksploatacji i utrzymania
Popyt – przyrostowo	Popyt - przyrostowo
Przychody (taryfa jednostkowa)	Wartość czasu (koszt jednostkowy)
	Koszty eksploatacji pojazdów (koszt jednostkowy)
	Zanieczyszczenie powietrza (koszt jednostkowy)

Zmiany klimatu (emisja CO ₂) (koszt jednostkowy)
Wypadki (koszt jednostkowy)
Hałas (koszt jednostkowy)

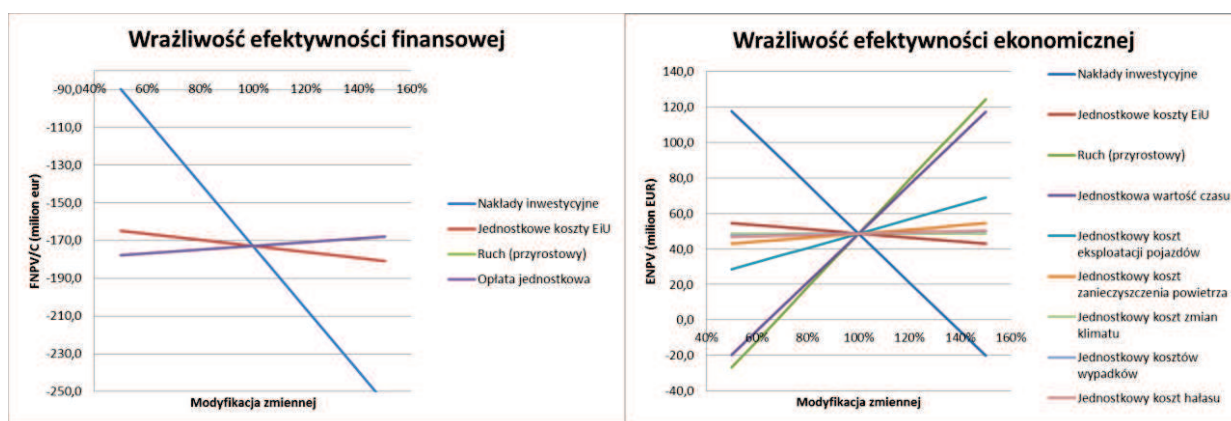
Zmienne krytyczne określa się jako krytyczne, jeżeli zmiana wynosząca 1% prowadzi do zmiany FNPV/ENPV równej lub wyższej niż 1% (elastyczność wyższa niż 1). Oszacowaną elastyczność ENPV i FNPV(C) w odniesieniu do 1% wzrostu krytycznych zmiennych projektu przedstawiono w poniższej tabeli:

Zmienna	Zmiana ENPV	Zmiana FNPV(C)
Nakłady inwestycyjne ±1%	±2.8%	-1.0%
Popyt na transport (przyrostowy) ±1%	±3.1%	-
Wartość czasu (koszt jednostkowy) ±1%	±2.8%	-

Na podstawie analizy jedynie koszty inwestycji okazały się krytyczne z punktu widzenia wrażliwości rentowności finansowej. Jeżeli chodzi o badanie wrażliwości w zakresie rentowności ekonomicznej, krytyczne okazały się następujące zmienne: przyrostowy popyt na transport, koszty inwestycji oraz jednostkowa wartość czasu. Wartości progowe oblicza się w następujący sposób:

Zmienne	Wartość progowa (ENPV = 0)
Nakłady inwestycyjne	+35%
Popyt na transport	-32%
Wartość czasu	-36%

Diagramy ilustrujące elastyczność (nachylenie linii) i wartości progowe (przecięcie linii z osią X) dla opisanych powyżej zmiennych przedstawiono poniżej.



Żadna z powyższych wartości progowych nie wydaje się realistycznie zagrażać ocenie finansowej i ekonomicznej rentowności projektu. Poniższa analiza ryzyka obejmuje główne czynniki ryzyka związane z prognozami ruchu i kosztami inwestycji, określając środki zapobiegające ryzyku i zmniejszające je, które zostały wdrożone (lub mają zostać wdrożone) przez beneficjenta. W odniesieniu do wartości czasu zmniejszenie tej wartości w celu otrzymania wartości bieżącej netto wynoszącej zero (-36%) uznawane jest za nierealistyczne, biorąc pod uwagę prognozy makroekonomiczne przyjęte w tym projekcie (należy przypomnieć, że w tym studium przypadku wartość czasu oblicza się na podstawie kosztów zasobów, tj. kosztu pracy).

Analiza ryzyka

Beneficjent przeprowadził jakościową analizę ryzyka mającą na celu określenie głównych rodzajów ryzyka odnoszących się do realizacji, a także operacji projektu. Ponadto opisane zostały główne strategie zapobiegania ryzyku i jego ograniczania.

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo (P)	Dotkliwość (S)	Poziom ryzyka (=P*S)	Przeciwdziałanie ryzyku / działania łagodzące	Ryzyko rezydualne
Ryzyka administracyjne					
Problemy z wykupem lub uzyskaniem prawa do użytkowania gruntów	B	II	Niskie	Potrzeba wykupu gruntów jest zredukowana do minimum poprzez to, że nowa linia będzie w większości biegła po istniejącej drodze. Konieczne procedury wywłaszczenia są zakończone. Podmiot odpowiedzialny: Beneficjent	Nie istnieje
Opóźnienia związane z procedurami administracyjnymi (pozwolenia, przetargi, etc.)	B	II	Niskie	Utworzenie jednostki realizującej projekt z odpowiednimi zasobami w ramach struktur beneficjenta, która jest odpowiedzialna za terminową współpracę z odpowiednimi instytucjami/ departamentami, co zapewnić ma terminowe przeprowadzenie niezbędnych procedur. Podmiot odpowiedzialny: Beneficjent	Niskie
Opóźnienie w uzyskaniu dofinansowania UE.	B	II	Niskie	Zaangażowanie wsparcia technicznego JASPERS na wczesnym etapie przygotowania projektu. Wynegocjowanie dostępności środków z kredytu w pierwszym roku budowy. Podmiot odpowiedzialny: instytucja zarządzająca i beneficjent	Niskie
Ryzyka budowy					
Przekroczenie nakładów inwestycyjnych	C	III	Średnie	Budżetu projektu porównany do budżetów inwestycji o podobnym charakterze w celu skorygowania zbyt optymistycznych założeń. Publikacja informacji o planowanym postępowaniu przetargowym w Oficjalnym Dzienniku UE w celu zapewnienia większej konkurencyjności. Wybór profesjonalnej zewnętrznej firmy świadczącej usługi nadzoru budowlanego, posiadającej odpowiedni budżet. Podmiot odpowiedzialny: Beneficjent	Niskie
Opóźnienie po stronie wykonawcy robót (niedotrzymanie terminów wynikających z umowy, wycofanie się z realizacji umowy, bankructwo, etc.) W przypadku taboru	C	III	Średnie	Wybór firmy budowlanej zgodnie z prawodawstwem w zakresie zamówień publicznych, przy wykorzystaniu jakościowych kryteriów oceny ofert (bez ograniczania się do kryterium najniższej ceny). Ścisły monitoring stanu realizacji robót przez jednostkę realizującą projekt i za pomocą profesjonalnej zewnętrznej firmy	Niskie

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo (P)	Dotkliwość (S)	Poziom ryzyka (=P*S)	Przeciwdziałanie ryzyku / działania łagodzące	Ryzyko rezydualne
oraz wyposażenia odnosi się zarówno do budowy jak i eksploatacji.				świadczącej usługi nadzoru budowlanego, posiadającej odpowiedni budżet. Podmiot odpowiedzialny: Beneficjent	
Ryzyka środowiskowe i społeczne					
Przekraczający oczekiwania wpływ ma zanieczyszczenie powietrza, hałas i zmiany klimatu	B	III	Średnie	Procedury środowiskowe zostały przeprowadzone zgodnie z wysokimi standardami jakościowymi i mogą być racjonalnie uznane za wyczerpujące i zakończone. Działania łagodzące (szczególnie odnoszące się do fazy budowy) zostały określone w ramach procedury OOS i będą wdrożone przez beneficjenta. Podmiot odpowiedzialny: Beneficjent	Niskie
Opór społeczny	A	II	Niskie	Społeczeństwo było odpowiednio zaangażowane w procedurę OOS i uwagi z jego strony zostały uwzględnione w trakcie wydawania odpowiednich decyzji. Podmiot odpowiedzialny: Beneficjent	Niskie
Ryzyka eksploatacyjne					
Wzrost kosztów operacyjnych wyższy niż zakładana rekompensata, zagrażający płynności finansowej operatora	B	III	Średnie	Prognoza kosztów operacyjnych została sporządzona w oparciu o koszty historyczne przedsiębiorstwa jak również w oparciu o porównanie do budżetów inwestycji o podobnym charakterze w celu skorygowania zbyt optymistycznych założeń. Warunki umowy na świadczenie usług publicznych opierają się na powyższych prognozach i zapewniają mechanizmy korekty w związku ze zmianą kosztów operacyjnych. Podmiot odpowiedzialny: Beneficjent i operator odpowiedzialny za zapewnienie za prawidłową realizację umowy na świadczenie usług publicznych.	Niskie
Znaczący brak przyrostowego popytu (powodujący niższe korzyści i przychody, powodujący potrzebę zapewnienia wyższej rekompensaty)	B	IV	Średnie	Odpowiednia polityka informacyjna i działania promocyjne zachęcające do podjęcia przez podróżnych decyzji o zmianie środka transportu. Ostrożnościowe podejście do prognoz popytu, a także uwzględnienie wpływu obecnego spowolnienia gospodarczego. Podmiot odpowiedzialny: Beneficjent	Niskie
Usługi transportowe świadczone na poziomie niespełniającym oczekiwań	B	III	Średnie	Podmiot na którym spoczywa obowiązek zapewnienia transportu publicznego oraz operator podpisali umowę na świadczeniu usług publicznych zapewniającą przejrzyste zasady świadczenia usług transportowych, określające planowany zakres realizacji, standardy jakościowe i kary za nienależyte wykonanie umowy. Dodatkowo, operator wdraża zarządcze narzędzia służące monitorowaniu jakości usług i poziomu usatysfakcjonowania użytkowników (np.	Niskie

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo (P)	Dotkliwość (S)	Poziom ryzyka (=P*S)	Przeciwdziałanie ryzyku / działania łagodzące	Ryzyko rezydualne
				przez badania ankietowe wśród użytkowników) Podmiot odpowiedzialny: Beneficjent (Podmiot na którym spoczywa obowiązek zapewnienia transportu publicznego)	

Skala ocen: Prawdopodobieństwo: *A. Bardzo nieprawdopodobne ; B. Nieprawdopodobne; C. W równym stopniu nieprawdopodobne jak prawdopodobne; D. Prawdopodobne ; E. Bardzo prawdopodobne.*
 Dotkliwość: *I. Brak efektu; II. Mała; III. Umiarkowana; IV. Krytyczna; V. Katastroficzna.*
 Poziom ryzyka: *Niski; Umiarkowany; Wysoki; Nie do zaakceptowania.*

Wyniki analizy wrażliwości i analizy ryzyka wskazują, że ogólny poziom ryzyka projektu jest niski do umiarkowanego. Oczekuje się, że planowane strategie mające na celu zapobieganie wystąpieniu zidentyfikowanych rodzajów ryzyka lub złagodzenie ich negatywnego wpływu obniżą poziom ryzyka dotyczącego projektu. Ryzyko rezydualne projektu można uznać za dopuszczalne.

4. Środowisko

Inicjatywa przewodnia „Europa efektywnie korzystająca z zasobów” określa znaczenie efektywnego wykorzystania wszystkich rodzajów zasobów naturalnych i ustanawia ogólne ramy działań politycznych dla europejskiej gospodarki i środowiska na najbliższą dekadę. W ramach tej inicjatywy we wrześniu 2011 r. opublikowano „Plan działania na rzecz zasobooszczędnej Europy”, określający najważniejsze kamienie milowe, które należy osiągnąć do 2020 r.¹⁴⁹.

Oprócz inicjatywy przewodniej w listopadzie 2013 r. przyjęto unijny program działań w zakresie środowiska (EAP) „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety”, który nada kierunek działaniom politycznym w zakresie środowiska i klimatu na najbliższe siedem lat. Celem jest pokierowanie Europą w celu osiągnięcia zasobooszczędnej, niskoemisyjnej i przyjaznej dla środowiska gospodarki, w przypadku której kapitał naturalny jest chroniony i wzmacniany, a zdrowie i dobrostan obywateli są objęte ochroną.

Realizacja tego programu będzie jednak wymagała stałego zaangażowania państw członkowskich. W tym kontekście duże projekty wspierane przez EFRR i Fundusz Spójności mogą odegrać kluczową rolę w „ochronie środowiska i wspieraniu efektywności wykorzystywania zasobów” (cel tematyczny 6), a także w „promowaniu dostosowania do zmiany klimatu, zapobiegania ryzyku i zarządzania nim (cel tematyczny 5). Główne planowane obszary interwencji w przypadku dużych projektów to:

- zaopatrzenie w wodę i urządzenia sanitarne;
- gospodarka odpadami;
- naprawa szkód i ochrona środowiska oraz zapobieganie ryzyku.

Chociaż w wielu aspektach podsektory są ze sobą wzajemnie ściśle powiązane, każdy z nich charakteryzuje się inną logiką interwencji, w związku z czym struktura niniejszego rozdziału opiera się na klasyfikacji interwencji, które zostały przedstawione odrębnie.

4.1 Zaopatrzenie w wodę i urządzenia sanitarne

Polityka wodna EU w dużej mierze opiera się na ramowej dyrektywie wodnej¹⁵⁰, określającej ambitne cele w odniesieniu do jakości i ochrony wszystkich jednolitych części wód (stan ekologiczny, stan ilościowy, stan chemiczny i cele obszaru chronionego) i obejmuje kluczowy element, jakim są plany gospodarowania wodami w dorzeczu. Plany te przedstawiają ogólny kontekst gospodarki wodnej na danym obszarze (obszar dorzecza) Unii, w tym luki, środki i cele. W tym względzie inwestycje w ramach polityki spójności powinny być realizowane w kontekście odpowiednich planów gospodarowania wodami w dorzeczu, obejmujących przygotowanie programów w zakresie środków na poziomie dorzecza, a także w ramach odpowiednich planów świadczenia konkretnych usług powiązane z innymi istotnymi przepisami UE odnoszącymi się do wód (zob. poniższą ramkę).

Jako że nowe ramy prawne polityki spójności ukierunkowane są na wyniki, obowiązują następujące zasady dotyczące inwestycji w sektorze gospodarki wodnej:

- **Zintegrowanie zarządzania zasobami wodnymi w skali dorzecza.** „Obszar dorzecza” jest jednostką terytorialną dla celów gospodarki wodnej we wszystkich jej aspektach. Definiuje się go jako zbiór obszarów morskich i lądowych, które obejmują co najmniej jedno sąsiadujące dorzecze. Ponadto inwestycje w zakresie gospodarki wodnej mogą podlegać finansowaniu, jeżeli przyjęto plany gospodarowania wodami w dorzeczu i spełniają one minimalne wymogi określone w ramowej dyrektywie wodnej (por. tematyczny warunek ex ante 6.1, kryterium 2).

¹⁴⁹ Obejmują one cele strategiczne dotyczące głównych aspektów efektywnego gospodarowania zasobami, w dziedzinach takich jak gospodarka, kapitał naturalny i usługi ekosystemowe, oraz specyficznych problemów istotnych sektorów, takich jak żywność, mobilność czy budynki.

¹⁵⁰ Dyrektywa 2000/60/WE (zob. także: <http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/>).

- **Włączenie zasad ekonomii do gospodarki wodnej i procesów decyzyjnych w zakresie polityki wodnej.** Aby osiągnąć cele środowiskowe i promować zintegrowane gospodarowanie wodami w dorzeczu, ramowa dyrektywa wodna wzywa do stosowania zasad ekonomicznych i zawiera wymóg przeprowadzania analizy ekonomicznej różnych sposobów wykorzystania zasobów i usług związanych z zaopatrzeniem w wodę.
- **Zasada „zanieczyszczający płaci”¹⁵¹.** Polityka taryfowa dążąca do realizacji celów zrównoważonego pod względem gospodarczym i ekologicznym wykorzystania zasobów wodnych musi umożliwić odzyskanie kosztów usług związanych z zaopatrzeniem w wodę, w tym kosztów finansowych, środowiskowych i kosztów zasobów, uwzględniając jednocześnie społeczne, gospodarcze i środowiskowe skutki ich odzyskiwania, a także warunki geograficzne i klimatyczne. W tym względzie państwa członkowskie zachęca się do określenia ram polityki cenowej na szczeblu krajowym/regionalnym.
- **Efektywność wykorzystywania wody¹⁵².** Zmniejszenie zużycia wody pomaga zachować dostępne zasoby i zapobiegać przyszłym suszom, a także przyczynia się do poprawy konkurencyjności gospodarki. W szczególności obejmuje to ustalanie cen wody zachęcających użytkowników do efektywnego wykorzystywania zasobów wodnych, ograniczanie nieszczelności sieci wodociągowej oraz – w przypadku obszarów dotkniętych deficytem wody o charakterze strukturalnym – systemy ponownego wykorzystania wody.

W dalszej części dokumentu przedstawiono następujące klasyfikacje inwestycji:

- renowacja/rozwój infrastruktury zaopatrzenia w wodę;
- renowacja/rozwój infrastruktury odprowadzania i oczyszczania ścieków.

Projekty mające na celu zwiększenie kapitału naturalnego (np. zielona infrastruktura) nie zostały objęte zakresem treści tej części dokumentu, gdyż wiążą się one zazwyczaj z celami ochrony środowiska i zachowania ekosystemów (zob. część 4.3). W niektórych przypadkach projekty te mogą przyczynić się jednak do osiągnięcia korzyści związanych z wodą (ale również z odpadami), typowych dla tradycyjnych rozwiązań inżynierskich. Na przykład zachowanie obszarów objętych siecią Natura 2000 prawdopodobnie przyniesie korzyści zarówno w zakresie regulacji usług, takich jak oszczędność zasobów wodnych, jak i usług kulturalnych, takich jak rekreacja. Z drugiej strony rozwój infrastruktury w zakresie usług zintegrowanego zaopatrzenia w wodę może również przyczynić się do osiągnięcia korzyści w zakresie ochrony środowiska. W związku z powyższym obydwie klasyfikacje projektów (tj. infrastruktura i inwestycje w kapitał naturalny) charakteryzują się takimi samymi metodami wyceny korzyści. Z tego powodu przedstawioną poniżej metodologię można traktować jako elastyczne ramy oceny projektu, w przypadku których daną korzyść można osiągnąć dzięki różnym rodzajom inwestycji.

Listę wybranych dokumentów politycznych i regulacyjnych w przypadku sektora gospodarki wodnej przedstawiono w poniższej ramce.

RAMY POLITYKI UE

Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources

Dyrektywa ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (lub Dyrektywa 2000/60/EC)

Dyrektywa w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (lub Dyrektywa 98/83/EC)

Dyrektywa dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (lub Dyrektywa 91/271/EEC)

Dyrektywa dotycząca zarządzania jakością wody w kąpieliskach (lub Dyrektywa 2006/7/EC)

¹⁵¹ Wymóg odzyskiwania kosztów usług związanych z zaopatrzeniem w wodę wprowadzony został w ramach tematycznego warunku wstępnego 6.1, kryterium 1.

¹⁵² Wymóg polityki w zakresie ustalania cen wody, który służy zapewnieniu odpowiednich zachęt do efektywnego wykorzystania zasobów wodnych dla użytkowników, określony został w tematycznym warunku wstępnym 6.1, kryterium 1.

Dyrektywa dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (lub Dyrektywa 91/676/EEC)

Dyrektywa 2008/105/EC w sprawie środowiskowych norm jakości w dziedzinie polityki wodnej

Dyrektywa 2009/54/EC w sprawie wydobywania i wprowadzania do obrotu naturalnych wód mineralnych

Dyrektywa 2006/118/EC w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu

Dyrektywa 2001/83/EC w sprawie wspólnotowego kodeksu odnoszącego się do produktów leczniczych stosowanych w ludzi

Commission Staff Working Document 'Climate Change and Water, Coasts and Marine Issues'

4.1.1 Opis kontekstu

W przypadku projektów wodnych oprócz tradycyjnych informacji w kontekście społeczno-gospodarczym, istnieją też określone cechy podstawowe, które należy dokładniej przeanalizować podczas przeprowadzania analizy kontekstowej:

- **Struktura planowania przestrzennego** Wnioskodawca projektu powinien opisać istniejące krajowe i regionalne polityki sektorowe (głównie w odniesieniu do wykorzystania wody na potrzeby ludzi, oczyszczania ścieków i ochrony elementów jednolitych części wód) w celu oceny przydatności projektu. Konieczne jest również określenie jasnych i wyraźnych powiązań między priorytetami związanymi z wodą w programie operacyjnym i odpowiednich planach gospodarowania wodami w dorzeczu.
- **Kontekst instytucjonalny** Należy odnieść się do struktury organizacyjnej usług wodno-kanalizacyjnych, w tym informacji dotyczących potencjału dostawcy (usług komunalnych), poziomu integracji usług, roli organów odpowiedzialnych za planowanie lub kontrolę itd.
- **Zakres terytorialny i jakość usług w obszarze, którego dotyczy projekt** Analiza kontekstowa powinna obejmować: zasięg i populację obsługiwaną przez wodociągi i kanalizację¹⁵³, poziomy zużycia wody dla celów komunalnych, przemysłowych, publicznych lub nawadniania, poziom fizycznej i administracyjnej nieszczelności w systemach produkcji i dystrybucji, niezawodność i ciągłość zaopatrzenia w wodę, niedobór/dostatek źródeł wody, ładunki zanieczyszczeń wprowadzane do wód powierzchniowych, w tym rzek, jezior, okresowo pojawiających się zbiorników wodnych, estuariów i przybrzeżnych wód morskich.
- **Polityka cenowa** Wnioskodawca projektu powinien przedstawić obowiązującą politykę cenową i poziom opłat płaconych przez użytkowników, a także przeanalizować zakres i konsekwencje podwyższenia opłat lub zmiany w systemie taryfowym w następstwie realizacji projektu, uwzględniając zastosowanie zasady sprawiedliwości w powiązaniu ze względną zamożnością danego państwa członkowskiego lub regionu.

Tabela 4.1 Przedstawienie kontekstu. Sektor gospodarki wodnej

	Najważniejsze informacje
Trend społeczno-ekonomiczny	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamika populacji - Wzrost krajowego i regionalnego PKB - Dochód do dyspozycji w podziale na grupy społeczne
Warunki środowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> - Odniesienie do danego obszaru dorzecza - Aktualny stan zbiorników i cieków wodnych bjętych projektem, zarówno jako źródeł wody, jak i obszarów przyjmujących zrzuty ścieków - Planowane cele jakościowe i ilościowe dotyczące stanu zbiorników i cieków wodnych objętych

¹⁵³ Na przykład na podstawie map kanalizacji aglomeracji miejskich. W szczególności konieczne jest przyjęcie zintegrowanego podejścia skupiającego się na całym cyklu obiegu wody (naturalnym i sztucznym).

	<p>projektem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktualna ilość wody pozyskanej z naturalnych źródeł i cele na przyszłość (zwiększenie lub zmniejszenie tej ilości) - Inne istniejące lub planowane wykorzystanie jednolitych części wód: kąpieliska, inne zastosowanie w celach rekreacyjnych, działalność produkcyjna itd.
Ogólne ramy polityczne, instytucjonalne i regulacyjne	<ul style="list-style-type: none"> - Odniesienie do dyrektyw UE i dokumentów związanych z polityką sektorową (zob. wyżej) - Odniesienie do strategii krajowych i regionalnych, w tym planów gospodarowania wodami w dorzeczu, planów realizacji i towarzyszących im programów działań - Odniesienie do osi priorytetowej i obszarów interwencji PO
Ramy instytucjonalne, regulacyjne i operacyjne usług związanych z zaopatrzeniem w wodę	<ul style="list-style-type: none"> - Odniesienie do struktury organizacyjnej usług: poziomu integracji usług, organów odpowiedzialnych za planowanie lub kontrolę, dokumentów dotyczących planowania itd. - Odniesienie do systemu kontroli usług - Odniesienie do struktury operacyjnej i sposobów świadczenia usług zaopatrzenia w wodę - Dostawca usług (komunalnych): kto przejmie eksploatację i utrzymanie infrastruktury projektu oraz potencjał realizacji infrastruktury (w stosownych przypadkach) i zarządzania nią
Obecne warunki świadczenia usług	<ul style="list-style-type: none"> - Kategorie usług zaopatrzenia: woda pitna, nawadnianie, wykorzystanie do celów przemysłowych, kanalizacja, oczyszczanie ścieków - Dorzecze (lub dorzeczca) objęte usługami i obsługiwana populacja - Szczegółowe zużycie wody i wcześniejszy popyt w podziale na kategorie odbiorców (gospodarstwa domowe, odbiorcy publiczni, przemysłowi i inni) - Wskaźniki podłączenia, stawki licznikowe - Nieszczelności fizyczne i administracyjne - Infiltracja wód gruntowych do sieci kanalizacyjnej - Częstotliwość i czas trwania przerw w dostawie wody - Polityka cenowa i stopy dostępności cenowej

Źródło: Autorzy.

4.1.2 Określenie celów

Główne ogólne cele inwestycji w zakresie zaopatrzenia w wodę to zwiększenie zasięgu lub poprawa jakości, efektywności i skuteczności istniejącego systemu i usług oczyszczania ścieków. Logika interwencji może kierować się potrzebą przestrzegania przez państwa członkowskie przepisów UE w zakresie ochrony środowiska, zawartych we właściwych dyrektywach, ale nie tylko.

Główne motywy leżące u podstaw potrzeby interwencji to:

- zwiększenie liczby gospodarstw domowych podłączonych do scentralizowanych sieci zaopatrzenia w wodę pitną lub sieci kanalizacyjnych¹⁵⁴;
- poprawa jakości wody pitnej;
- poprawa jakości wód powierzchniowych oraz ochrona ekosystemów i bioróżnorodności zależnej od zbiorników wód powierzchniowych;
- poprawa niezawodności źródeł wody i usług zaopatrzenia w wodę;
- zwiększenie efektywności produkcji lub dystrybucji wody, np. poprzez wykrywanie, pomiar i ograniczenie strat wody lub działania polegające na zarządzaniu aktywami, mające na celu zmniejszenie kosztów operacyjnych;
- zwiększanie efektywności w zakresie odprowadzania, usuwania, oczyszczania i eliminacji ścieków, np. dzięki zastosowaniu strategii usuwania osadów z miejskich oczyszczalni ścieków;
- zastępowanie wykorzystywania wody, ochrona przed nadmiernym poborem lub zapewnianie innych efektywnych zastosowań.

¹⁵⁴ Należy zauważyć, że zgodnie z przepisami UE nie wspiera się inwestycji w zakresie gospodarki ściekowej w aglomeracjach poniżej równoważnej liczby mieszkańców wynoszącej 2 000 (chyba że zostało to jednoznacznie uzasadnione przez dowody natury technicznej i rzetelną analizę rozwiązań alternatywnych).

4.1.3 Identyfikacja projektu

Zakres inwestycji obejmuje usługi w ramach zintegrowanego zaopatrzenia w wodę (ZZW) w celach komunalnych, przemysłowych i rolniczych. Segmenty ZZW obejmują zaopatrzenie i dostawę wody, a także odprowadzanie, usuwanie, oczyszczanie i eliminację ścieków. Omówiono również ponowne wykorzystanie ścieków, chociaż nie stanowi to ściśle części ZZW.

W poniższej tabeli przedstawiono przykłady inwestycji w zakresie ZZW.

Tabela 4.2 *Typowe inwestycje w zakresie ZZW*

	Przykłady
Remonty/rozwój infrastruktury zaopatrzenia w wodę pitną	<ul style="list-style-type: none"> - Budowa nowej infrastruktury, np. wodociągów, w celu zaspokojenia rosnących potrzeb - Ukończenie częściowo zrealizowanych sieci wodociagowych - Modernizacja lub wymiana rur wodociagowych i innych elementów wodociagu (np. zbiorników, basenów, przelewów, przepompowni) - Zarządzanie strefami ciśnienia mające na celu poprawę efektywności zarządzania aktywami wodnymi
Remonty/rozwój infrastruktury oczyszczania ścieków	<ul style="list-style-type: none"> - Wymiana/rozbudowa sieci kanalizacyjnej (łączna lub rozdzielna) - Budowa/odnowa systemów oczyszczania ścieków - Budowa/odnowa oczyszczalni ścieków stosujących bardziej rygorystyczne procedury oczyszczania wody służącej do ponownego wykorzystania - Infrastruktura służąca do odprowadzania wody opadowej

Źródło: Autorzy.

4.1.4 Analiza popytu

4.1.4.1 Czynniki wpływające na popyt na wodę

Podczas prognozowania popytu na wodę należy uwzględnić i odpowiednio przeanalizować różne czynniki, takie jak:

- **dynamika zmian demograficznych** – łączny popyt na wodę jest bezpośrednio związany z wielkością populacji. W celu oszacowania liczby odbiorców projekt powinien uwzględnić prognozy demograficzne i przepływy migracyjne;
- **trendy gospodarcze** – chociaż w niektórych przypadkach można względnie lub całkowicie rozdzielić wykorzystanie zasobów i wzrost gospodarczy, szybko rozwijająca się gospodarka w dalszym ciągu generuje popyt na większą ilość wody niż gospodarka pozostająca na stałym poziomie lub kurcząca się. Jednocześnie wyższe standardy życia wiążą się z wyższym zapotrzebowaniem na wodę. Jeżeli na obszarze danej zlewni oczekuje się rozwoju turystyki lub produkcji, należy to uwzględnić w prognozach dotyczących popytu na wodę;
- **trendy w produkcji rolnej** – w przypadku wody przeznaczony do nawadniania zapotrzebowanie zależy od powierzchni, którą należy nawodnić, i rodzajów upraw;
- **trendy w produkcji przemysłowej** – w przypadku przemysłowego wykorzystania wody lub ścieków przemysłowych prognozy dotyczące popytu zazwyczaj wymagają szczegółowej analizy potrzeb w zakresie wody danej jednostki produkcyjnej w podziale na rodzaje produkcji;
- **klimat** – popyt na wodę zależny jest od czynnika sezonowego, a skutki zmiany klimatu mogą wpłynąć na długookresową dostępność wody;
- **system opłat taryfowych** – należy wziąć pod uwagę elastyczność zapotrzebowania względem taryf. W niektórych przypadkach konieczne będzie oszacowanie elastyczności dla grup o różnych dochodach, a także dla małych i dużych odbiorców, ponieważ jej wartości i efekty dystrybucyjne mogą się znacznie różnić. W każdym przypadku elastyczność zapotrzebowania na wodę względem ceny usługi należy oceniać na poziomie lokalnym. W rzeczywistości

parametry te przyjmują bardzo zróżnicowane wartości na różnych obszarach geograficznych, które pod innymi względami są do siebie podobne.

4.1.4.2 Hipotezy, metody i dane wejściowe

Na popyt zasadniczo składają się dwa elementy:

- **liczba użytkowników** (komunalne wykorzystanie wody), powierzchnia, która będzie nawadniana (rolnicze wykorzystanie wody), lub liczba obsługiwanych jednostek produkcyjnych (przemysłowe wykorzystanie wody);
- **ilość wody**, która jest lub będzie dostarczana do odbiorców w określonym przedziale czasowym.

Dane uzyskane z wcześniejszych doświadczeń inwestycyjnych w tym obszarze lub z publikacji przedstawiających metody prognozowania, które często oparte są na koncepcji gotowości do płacenia konsumentów, pozwolą na wykonanie estymacji krzywej popytu¹⁵⁵. W przypadku inwestycji dotyczących odtworzenia wykorzystywanych zasobów lub uzupełnienia istniejących systemów, użyteczne będzie też odwołanie się do historycznych danych na temat zużycia wody, pod warunkiem, że dane te uzyskano wiarygodnymi metodami (np. pochodzą z odczytów zużycia z liczników).

Najważniejsze dane wejściowe, które należy rozważyć przy prognozowaniu popytu w projektach wodnych, to:

- historyczne i bieżące całkowite i średnie roczne zużycie w podziale na rodzaje odbiorców. Zasadniczo wyróżnia się następujące kategorie odbiorców:
 - odbiorcy końcowi w gospodarstwach domowych/komercyjni, mieszkańcy danego obszaru i osoby niebędące mieszkańcami (np. osoby dojeżdżające, turyści, osoby odwiedzające dany obszar z innych powodów itd.)¹⁵⁶;
 - odbiorcy przemysłowi;
 - odbiorcy związani z rolnictwem.
- Sezonowa i dzienna zmienność poziomu zużycia (litry/dobę) w celu określenia zapotrzebowania szczytowego i pozaszczytowego.

4.1.4.3 Wyniki prognozowania popytu

Wnioskodawca projektu powinien przedstawić prognozy dotyczące ilości wody i ścieków, które zostaną poddane uzdatnianiu w ramach projektu, oraz ładunku zanieczyszczeń, które zostaną wygenerowane.

Zasadniczo wyróżnić można popyt początkowy, potencjalny i faktyczny (lub odpowiednio zasoby wodne i zużycie wody). Popyt początkowy odpowiada rzeczywistemu zużyciu przed interwencją (zob. ramka poniżej). Popyt potencjalny odpowiada wielkości maksymalnego zapotrzebowania, które będzie brane pod uwagę w przypadku danej inwestycji.¹⁵⁷ Popyt faktyczny to zapotrzebowanie, które analizowana inwestycja faktycznie zaspokoi i które odpowiada oczekiwanemu zużyciu.

Pierwsze oczywiste kryterium oceny inwestycji zależy od stopnia, w jakim popyt faktyczny może być zbliżony do popytu potencjalnego: popyt, który inwestycja może faktycznie zaspokoić, odpowiada podaży, po pomniejszeniu o straty w wyniku nieszczelności. W przypadku, gdy projekt może zakładać

¹⁵⁵ Russell, Clifford, S. i Kindler, J. (Janusz) oraz International Institute for Applied Systems Analysis (1984). „Modeling water demands”, Academic Press, Londyn; Orlando.

¹⁵⁶ Często stosowanym parametrem zużycia jest określone dzienne zużycie wyrażone w litrach na mieszkańca na dobę.

¹⁵⁷ Popyt na wodę do celów komunalnych można oszacować np. na podstawie wielkości zapotrzebowania na wodę przeznaczoną do tych celów (zazwyczaj wyrażanego w ujęciu dziennym i sezonowym), otrzymanego w wyniku porównania z sytuacją, która w maksymalnym stopniu przypomina kontekst danej inwestycji i wykazuje dobry poziom świadczenia usług. W przypadku wody przeznaczonej do nawadniania popyt można oszacować na podstawie szczegółowych badań agronomicznych lub nawet na podstawie porównania z analogicznymi sytuacjami.

wykorzystanie zasobów wodnych (wód powierzchniowych lub gruntowych), faktyczna dostępność wymaganego przepływu zasobów zostanie jednoznacznie wykazana dzięki odpowiednim badaniom hydrologicznym.

Jeżeli projekt zakłada oczyszczanie i odprowadzanie ścieków, konieczne jest przeprowadzenie analizy dotyczącej ładunku zanieczyszczeń wody, która zostanie poddana oczyszczaniu, jak również pojemności zbiorników, do których zrzucane mają być substancje zanieczyszczające i odżywcze, tak aby zachować zgodność z przepisami dotyczącymi ochrony środowiska (dyrektywa 2000/60/WE).

ANALIZA POPYTU: PODSTAWOWE DANE FUNKCJONALNE

- Liczba obsługiwanych użytkowników w podziale na główne kategorie oraz prognozy dotyczące przyszłej dynamiki,
- powierzchnia nawadnianych gruntów (w hektarach) w podziale na rodzaje upraw,
- liczba i rodzaj obsługiwanych jednostek produkcyjnych, a także ich zapotrzebowanie na wodę (w tym potencjalne sezonowe zapotrzebowanie szczytowe) oraz spodziewana ilość wytworzonych ścieków (w tym spodziewane ładunki zanieczyszczeń),
- dostępność wody i zapotrzebowanie na mieszkańca (litry/dobę*mieszkańca) lub na hektar (litry/dobę*hektar) lub na jednostkę produkcyjną,
- dane dotyczące jakości wody (badania laboratoryjne),
- wartość równoważnej liczby mieszkańców, natężenie przepływu i szczytowy przepływ, parametry ładunku zanieczyszczeń wody, która zostanie poddana oczyszczaniu (badania laboratoryjne) oraz normy dotyczące jakości odprowadzanej wody (określone w przepisach).

4.1.5 Analiza rozwiązań alternatywnych

Realizacja jakichkolwiek projektów inwestycyjnych powinna być uzasadniona w odniesieniu do grupy wykonalnych wariantów alternatywnych, które pozwoliłyby osiągnąć te same cele. Analizę rozwiązań alternatywnych należy przeprowadzać oddzielnie dla systemów wodociągowych i kanalizacyjnych, oczyszczalni ścieków oraz sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, na podstawie porównania z:

- możliwymi **strategicznymi rozwiązaniami alternatywnymi**, na przykład tama lub system poprzecznic zamiast pól szybowych lub ponowne wykorzystanie odpowiednio oczyszczonych ścieków w rolnictwie, centralna stacja oczyszczania zamiast kilku lokalnych stacji oczyszczania, remont/rozbudowa istniejących oczyszczalni ścieków lub budowa nowych obiektów, odbudowa zamiast wymiany itd.¹⁵⁸;
- możliwymi **technicznymi rozwiązaniami alternatywnymi** w ramach tej samej infrastruktury, na przykład: inna lokalizacja studni, alternatywne trasy wodociągów lub magistrali, różne techniki budowy tam, różne usytuowanie zakładów lub technologie procesów, korzystanie z różnych źródeł energii dla stacji odsalania wody itp.

Przy wyborze rozwiązań alternatywnych alternatywne rozwiązania projektowe muszą spełniać wymogi ram prawnych (przepisów UE), w szczególności europejskiej polityki wodnej (zob. powyżej) i programów na rzecz sektora gospodarki wodnej państw członkowskich. Rozwiązania alternatywne, które uwzględniają zarówno alternatywne rozwiązania projektowe jak i ograniczenia polityczne, zostaną sklasyfikowane i wybrane zgodnie z metodologią przedstawioną w punkcie 2.7.2. W szczególności w celu wyboru optymalnego rozwiązania należy przyjąć **podejście oparte na kosztach cyklu życia** mające na celu ocenę wszystkich istotnych kosztów w trakcie realizacji projektu (koszty inwestycji, operacyjne, utrzymania, likwidacji i koszty zewnętrzne)¹⁵⁹.

¹⁵⁸ Jak wcześniej wspomniano analizuje się również możliwość zainwestowania w kapitał naturalny, a nie w inwestycje o charakterze fizycznym, gdy są one odpowiednie i mogą przyczynić się do osiągnięcia zamierzonych celów.

¹⁵⁹ Zob. Unia Europejska, 2013, „Green Public Procurement criteria on waste water infrastructure of waste water treatment”. Dokument dostępny pod adresem: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/green_public_procurement.pdf.

4.1.6 Analiza finansowa

4.1.6.1 Koszt inwestycji

W przypadku projektów ZZW horyzont czasowy wynosi zazwyczaj 30 lat (z uwzględnieniem okresu budowy). W odniesieniu do żywotności technicznej sprzętu, mającej wpływ na koszty odtworzenia, które należy uwzględnić w danym horyzoncie czasowym, zaleca się podzielić aktywa na główne szeroko pojęte kategorie, na przykład:

- roboty inżynierskie (w zakresie budynków operacyjnych, zbiorników, dróg dojazdowych itd.);
- rurociągi (transport i rozdział, przyłącza);
- wyposażenie elektryczne i mechaniczne (w tym urządzenia zabudowane w studniach, instalacjach, przepompowniach).

Założenia dotyczące żywotności technicznej powyższych kategorii należy odpowiednio uzasadnić i przedstawić w sprawozdaniu z AKK.

4.1.6.2 Koszty eksploatacji i utrzymania (EiU)

Typowe pozycje kosztów operacyjnych w przypadku inwestycji związanych z zaopatrzeniem w wodę obejmują energię, materiały, usługi, personel techniczny i administracyjny, utrzymanie oraz koszty zagospodarowania osadów ściekowych. Prognozy kosztów EiU dzieli się na koszty stałe i zmienne oraz na kategorie. Opracowując prognozy kosztów EiU formułuje się jasne założenia dla scenariusza zakładającego realizację projektu oraz jej brak. W szczególności definicja scenariusza zakładającego brak realizacji projektu musi być jedną z operacji opartych na realistycznym oszacowaniu kontynuacji świadczenia usługi, jak przedstawiono w poniższej ramce.

4.1.6.3 Prognozy w zakresie przychodów

Źródło przychodów finansowych w przypadku projektów ZZW stanowi nałożenie opłat na odbiorców świadczonych usług, np. przychody z tytułu zaopatrzenia w wodę pitną, odprowadzania wód opadowych oraz odprowadzania i oczyszczania ścieków, gospodarki osadami ściekowymi, sprzedaży oczyszczonej wody dla celów przemysłowych i rolniczych itd.

Publiczne/prywatne agencje/przedsiębiorstwa/podmioty, które prowadzą gospodarkę wodną, powinny najpierw zapewnić **trwałość finansowa** całego systemu gospodarki wodnej, w tym inwestycji w utrzymanie infrastruktury. W związku z tym należy określić odpowiednie opłaty taryfowe mające na celu zapewnienie odpowiedniego poziomu zwrotu kosztów świadczenia usług, a także trwałość finansowa działań po zakończeniu realizacji projektu, jednocześnie przestrzegając ograniczeń w zakresie dostępności cenowej, które mogą mieć zastosowanie. W razie potrzeby należy przeprowadzić **analizę dostępności cenowej** zgodnie z zapisami załącznika V.

Zaleca się zastosowanie następującego podejścia do przyrostowych opłat taryfowych, które należy uwzględnić w analizie finansowej:

- **scenariusz zakładający brak realizacji projektu** – obowiązujące opłaty taryfowe należy określić na poziomie zwrotu kosztów w przypadku istniejącego systemu, aby umożliwić pokrycie kosztów eksploatacji i utrzymania, a także amortyzację istniejących aktywów;
- **scenariusz zakładający realizację projektu** – poziom opłat taryfowych określa się, tak aby pokryć co najmniej wszystkie koszty finansowe, tj. koszty eksploatacji i utrzymania w przypadku istniejących i nowych aktywów projektu, w tym amortyzację i odtworzenie aktywów o krótkim okresie użytkowania, poczynając od tych o najkrótszym ekonomicznym okresie użytkowania¹⁶⁰.

¹⁶⁰ Z uwagi na trwałość w uzasadnionych przypadkach może to doprowadzić do tymczasowego podniesienia opłat taryfowych powyżej granicy dostępności cenowej.

Należy zauważyć, że w celu wykonania obliczeń oblicza się zazwyczaj i stosuje jednostkową opłatę taryfową, chociaż w praktyce opłaty mogą być zróżnicowane w zależności od grup użytkowników.

DEFINICJA SCENARIUSZA KONTRFAKTYCZNEGO

Scenariusz kontrfaktyczny stanowi realistyczne oszacowanie kontynuacji świadczenia usług w dotychczasowy sposób, co może oznaczać wyższe koszty EiU niż w przypadku scenariusza zakładającego realizację projektu lub nawet obejmować niezbędne mniej istotne inwestycje (minimum nakładów).

Generalnie w sektorach gospodarki wodno-ściekowej określenie odpowiedniego scenariusza kontrfaktycznego może być procesem złożonym. W przypadku projektów, które motywowane są koniecznością przestrzegania dyrektyw UE, dotychczasowe postępowanie będzie prawdopodobnie odpowiadało utrwalaniu sytuacji naruszania przepisów unijnych i krajowych oraz ryzyka środowiskowego. W związku z tym wnioskodawca projektu powinien zasadniczo odrzucić ten scenariusz i jako scenariusz kontrfaktyczny przyjąć rozwiązanie zakładające minimalne nakłady.

W praktyce jednak podejście to często jest niewykonalne. W rzeczywistości ze względu na ograniczenia technologiczne określenie możliwego do zrealizowania minimalnego rozwiązania umożliwiającego osiągnięcie określonych celów, innego niż sam projekt, może być trudne. W tym przypadku wariant dotychczasowego postępowania należy uznać za dopuszczalny scenariusz kontrfaktyczny, jako jedyną wykonalną pod względem technicznym podstawę porównania kosztów i korzyści. Kary za nieprzestrzeganie głównych wymogów wskazanych w przepisach należy prognozować zgodnie z realistycznymi i dobrze zdefiniowanymi założeniami i włączyć do analizy finansowej, pod warunkiem, że płacone są one przez wnioskodawcę projektu (jednocześnie wyłącza się je z analizy ekonomicznej, aby uniknąć podwójnego liczenia).

4.1.7 Analiza ekonomiczna

Projekty ZZW mogą przynosić różne korzyści i koszty społeczne, w zależności od określonej klasyfikacji zrealizowanego projektu w porównaniu ze scenariuszem kontrfaktycznym.

Główne efekty bezpośrednie i efekty zewnętrzne zwykle związane z budową, modernizacją i poprawą jakości sieci wodno-kanalizacyjnych lub oczyszczalni ścieków przedstawiono w poniższej tabeli wraz z różnymi sugerowanymi metodami wyceny.

Typową korzyścią, której nie uwzględniono poniżej z powodu jej czysto finansowego charakteru, są oszczędności kosztów EiU w przypadku zintegrowanego zaopatrzenia w wodę, które – dla niektórych projektów – mogą stanowić jedyny cel strategii zarządzania aktywami.

Tabela 4.3 Typowe korzyści (koszty) w przypadku inwestycji w zakresie gospodarki wodnej

Efekty	Rodzaj	Metoda wyceny
Zwiększona dostępność zaopatrzenia w wodę pitną lub usług kanalizacyjnych	Bezpośrednie	Zachowanie ochronne Deklarowane preferencje (eksperymenty dotyczące wyborów)
Poprawa niezawodności źródeł wody i usługi zaopatrzenia w wodę	Bezpośrednie	Zachowanie ochronne Deklarowane preferencje (eksperymenty dotyczące wyborów)
Poprawa jakości wody pitnej	Bezpośrednie	Zachowanie ochronne Deklarowane preferencje (eksperymenty dotyczące wyborów)
Poprawa jakości zbiorników wód powierzchniowych i ochrona usług ekosystemowych	Bezpośrednie	Zbiorniki wodne o wartości użytkowej: wartość rynkowa, zachowanie ochronne, koszt podróży lub transfer korzyści Zbiorniki wodne o wartości pozaużytkowej: ocena warunkowa lub transfer korzyści
Oszczędności kosztów zasobów (woda zachowana do innych zastosowań)	Bezpośrednie	Długookresowy koszt krańcowy wytwarzania wody
Skutki dla zdrowia	Efekt zewnętrzny	Deklarowane preferencje Ujawnione preferencje (metoda ceny)

		hedonicznej) Koszty zachorowań
Oszczędności związane z uniknięciem zatorów komunikacyjnych dzięki poprawie odprowadzania wody deszczowej	Efekt zewnętrzny	Oszczędność czasu
Zmiana emisji gazów cieplarnianych	Efekt zewnętrzny	Cena ukryta emisji gazów cieplarnianych

Źródło: Autorzy.

Poniżej znajduje się pogłębione omówienie wymienionych wyżej korzyści i związanych z nimi metod oceny.

4.1.7.1 Zwiększona dostępność zaopatrzenia w wodę pitną lub usług kanalizacyjnych

Zwiększona dostępność stanowi efekt bezpośredni projektów dotyczących zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków, który występuje przy podłączaniu nowych użytkowników do scentralizowanej sieci zaopatrzenia w wodę lub kanalizacyjnej.

W związku z tym, że woda stanowi klasyczny przykład naturalnego monopolu, w przypadku którego ceny rynkowe są zwykle zaburzone, preferowaną podstawę oszacowania korzyści stanowi gotowość użytkowników do płacenia (GP) za usługę. Gotowość do płacenia za podłączenie do instalacji wodnej/kanalizacyjnej można oszacować empirycznie przez zastosowanie cen rynkowych najlepszej alternatywnej techniki zaopatrzenia w wodę/odprowadzania ścieków na tym samym obsłuziwany obszarze (zachowanie ochronne). W szczególności w przypadku projektów:

- dotyczących zaopatrzenia w wodę można zastosować **koszty kapitałowe i koszty utrzymania, których udało się uniknąć, związane z dostarczaniem wody we własnym zakresie** np. za pomocą cystern, dzięki budowie małych zakładów odsalania (tylko w przypadku obszarów przybrzeżnych), studniom lub odwiertom (w szczególności przeznaczonym do nawadniania). Należy podkreślić, że gotowość do płacenia odnosi się do wody nadającej się do spożycia, tj. u jej podstaw leży hipoteza, że wody gruntowe wydobywane ze studni lub odwiertów są zdatne do picia. W przeciwnym wypadku, jeżeli potrzebne jest oczyszczanie, należy uwzględnić dodatkowe koszty związane z tym procesem;
- dotyczących odprowadzania ścieków można zastosować koszty kapitałowe i koszty utrzymania, których udało się uniknąć, związane z samodzielnym gromadzeniem i odprowadzaniem ścieków, np. do zamkniętych zbiorników.

W celu kwantyfikacji korzyści, wartości GP (wyrażone w EUR/gospodarstwo domowe) należy pomnożyć przez liczbę nowych gospodarstw domowych podłączonych do centralnej sieci¹⁶¹.

Ewentualnie można również zastosować metody deklarowanych preferencji (w szczególności zaś eksperymenty dotyczące wyborów - zob. załącznik VI), aby obliczyć gotowość odbiorców do płacenia za usługę dostarczaną w ramach projektu. Mają one zwłaszcza zastosowanie w przypadku badań ankietowych zamawianych przez przedsiębiorstwa wodne w celu dostarczenia danych dotyczących tego, ile konsumenci są gotowi zapłacić za poprawę w zakresie obsługi klienta i efektów środowiskowych. Szacunki co do gotowości do płacenia opracowuje się głównie dla cech takich jak zmniejszenie częstotliwości przerw w dostawie wody, poprawa smaku, zapachu i barwy wody, wyższe ciśnienie wody itd. W związku z tym metody deklarowanych preferencji można stosować również do korzyści omówionych poniżej w punktach 4.1.7.2 i 4.1.7.3.

4.1.7.2 Poprawa niezawodności źródeł i zaopatrzenia w wodę

Korzyść ta wynika z poprawy metod poboru wody, zaopatrzenia w wodę i jej dystrybucji, w związku z czym zwiększa się ciśnienie wody (w ramach określonych limitów), redukuje się przypadkowe

¹⁶¹ Jeżeli informacje na temat zapotrzebowania na przyłączenia są dostępne wyłącznie w odniesieniu do liczby mieszkańców, należy przeliczyć ją na liczbę jednostkowych gospodarstw domowych stosując średnią wielkość gospodarstwa domowego w państwie lub regionie odniesienia.

przerwy w dostawie lub eliminuje się zmiany w poziomie zaopatrzenia.

Jak wskazano powyżej, gotowość do płacenia w przypadku poprawy niezawodności można oszacować empirycznie jako koszt, którego udało się uniknąć mieszkańcom, związany z niezawodnym dostarczeniem wody we własnym zakresie (zachowanie ochronne). Na przykład koszty, których udało się uniknąć, dotyczące instalacji domowych zbiorników wodnych i urządzeń elektrycznych do pompowania wody do instalacji domowych pod odpowiednim ciśnieniem.

W kosztach tych mogą zawierać się koszty inwestycji w zakup zbiornika lub pompy (remont), koszty energii elektrycznej potrzebnej do ich funkcjonowania, koszty utrzymania i czas spędzony przez użytkowników (w tym czas gromadzenia informacji o terminach racjonowania wody oraz czas potrzebny na napełnianie zbiorników i włączanie/wyłączanie pomp).

4.1.7.3 Poprawa jakości wody pitnej

Korzyść ta powstaje w przypadku interwencji, których celem jest zapewnienie, aby jakość wody pitnej dostarczanej obywatelom spełniała minimalne normy UE (zob. dyrektywa w sprawie wody pitnej).

W przypadku, gdy podziemne lub powierzchniowe źródła wody zawierają zbyt wysokie stężenia substancji chemicznych lub zanieczyszczających (np. żelaza, manganu, fluoru itd.), wodę należy oczyścić przed dostarczeniem do systemu dystrybucji. W związku z tym jakość wody pitnej można poprawić przez budowę, remont lub modernizację systemów oczyszczania.

W przypadku, gdy jakość wody znacznie odbiega od norm, uzdatnianie może stawać się coraz bardziej kosztowne, nieskuteczne lub – jeżeli do uzdatniania mocno zanieczyszczonej wody konieczne są intensywne procesy chemiczne – wręcz szkodliwe dla zdrowia. W tych przypadkach jakość wody można poprawić dzięki pracy nad systemami oczyszczania wody lub nawet zmianie źródła (np. przez budowę wodociągów).

W przypadku poprawy jakości wody gotowość do płacenia można również oszacować empirycznie jako **koszt zakupu wysokiej jakości wody na rynku, którego użytkownikom udało się uniknąć**.¹⁶² Na przykład koszty zakupu wody z cystern, których udało się uniknąć. Należy pamiętać, że podejście to odnosi się do wszystkich użytkowników, w tym podłączonych do scentralizowanego systemu. W rzeczywistości najlepsza alternatywna technika szacowania korzyści powinna uwzględniać scenariusz, w którym istniejące dostawy nie spełniają norm UE i w związku z tym zostają przerwane i zastąpione.

GP można oszacować alternatywnie jako koszt instalacji i eksploatacji domowych systemów filtrujących, dzięki którym dostarczana woda nadaje się do spożycia, którego udało się uniknąć użytkownikom. Dwa przedstawione wyżej podejścia wykluczają się nawzajem.

Dodatkowo można osiągnąć pozytywny wpływ na zdrowie, jak przedstawiono poniżej w punkcie 4.1.6.7.

4.1.7.4 Poprawa jakości wód zbiorników powierzchniowych i ochrona usług ekosystemowych

Poprawa jakości wód zbiorników powierzchniowych¹⁶³ polega na redukcji poziomu zanieczyszczeń lub zwiększaniu poziomu rozpuszczonego w nich tlenu. To z kolei ma pozytywny wpływ na ochronę ekosystemów i bioróżnorodności zależnej od tych zbiorników wód powierzchniowych. Zwykle korzyść tę generują projekty, które polegają na rozszerzeniu zakresu oczyszczania lub budowie/remontie oczyszczalni ścieków (OŚ) zgodnie z wymogami UE. Dzięki tym projektom ścieki oczyszcza się zanim zostaną odprowadzone do zbiorników wód powierzchniowych. Korzyść ta może również powstać w przypadku projektów związanych z usuwaniem osadu i zagospodarowaniem terenów podmokłych lub

¹⁶² W przypadku projektów, których celem jest wyłącznie zbiorcze dostarczanie wody, stosuje się to samo podejście, jednak nie należy obliczać GP dla użytkownika ostatecznego. Należy raczej obliczać ją jako koszt alternatywnego zaopatrzenia, którego uniknął dostawca usług.

¹⁶³ Jakość wody odnosi się do właściwości chemicznych, fizycznych i biologicznych wody.

projektów dotyczących instalacji służących zagospodarowaniu wody deszczowej¹⁶⁴, takich jak systemy bioretencji czy baseny do infiltracji lub retencji.

W zależności od rodzaju ocenianego projektu można zastosować różne metody, aby oszacować gotowość do płacenia za lepszą jakość wody w zbiornikach wód powierzchniowych. Oszacowanie GP w przypadku projektu mającego na celu poprawę jakości wód jeziora wykorzystywanego do celów rybołówstwa jest inne niż w przypadku jeziora wykorzystywanego jako kąpielisko oraz w przypadku projektu dotyczącego rzeki nie mającej żadnego konkretnego zastosowania. Innymi słowy, aby wybrać najlepszą metodę oszacowania należy znać przeznaczenie danego zbiornika wód powierzchniowych lub jego brak.

- W przypadku zbiorników wodnych (w tym wód morskich), gdzie zakaz kąpieli, połowu ryb lub innej działalności rekreacyjnej lub produkcyjnej zostaje zniesiony dzięki projektowi, operacyjne podejście do oszacowania korzyści polega na zastosowaniu wartości rynkowej koncesji udzielonych na prowadzenie działalności rekreacyjnej (np. kurorty plażowe) lub produkcyjnej (np. połów ryb, skorupiaków) jako wskaźnika zastępczego GP. W przypadku braku rynku można zastosować metodę kosztów podróży związanych z dotarciem do danego obiektu lub transfer korzyści (zob. załącznik V).
- W przypadku zbiorników wodnych, które nie są wykorzystywane do kąpieli ani innej związanej z wodą działalności rekreacyjnej lub produkcyjnej, należy oszacować GP dla samego faktu istnienia (wartość pozaużytkowa) mniej skażonego zbiornika wodnego (zachowanie lub zwiększenie komfortu życia w danym miejscu). Preferowanym wyborem jest tu wycena warunkowa. Zwykle jest ona jednak kosztowna i czasochłonna (choć w dzisiejszych czasach coraz częstsze wykorzystywanie internetowych paneli respondentów wpływa na zmniejszenie tego typu kosztów). Jako alternatywne podejście można zastosować transfer korzyści, polegający na przesunięciu i korekcie wartości obliczonych dla podobnych projektów gdzie indziej.

Należy zachować ostrożność przy określaniu liczby osób, do których trzeba zastosować daną korzyść. Zasadniczo gotowość do płacenia za poprawę jakości wód posiadających wartość użytkową należy pomnożyć przez liczbę osób, które potencjalnie mogą korzystać z danego zbiornika wodnego. Tym samym należy ostrożnie oszacować popyt na dane dobro.

Zamiast tego GP w przypadku poprawy jakości zbiorników wodnych posiadających wartość pozaużytkową należy pomnożyć przez całkowitą populację zlewni, ponieważ wartość ta odzwierciedla wartość istniejącą lub użyteczność, tj. ile ludzie są gotowi zapłacić, aby utrzymać wysoką jakość zasobu środowiskowego. Podsumowując, wartości te często są zależne od odległości, tj. otrzymywane korzyści pozaużytkowe mogą zmniejszać się wraz z odległością od danego dobra lub usługi. Na przykład w przypadku rzeki korzyści pozaużytkowe korzyści płynące z rzek znajdujących się bliżej miejsca zamieszkania są wyższe niż w przypadku rzek znacznie oddalonych. W związku z tym podczas agregacji wartości pozaużytkowych można wziąć pod uwagę zastosowanie funkcji oporu przestrzeni. Kwestia ta została również omówiona w ramach analizy wrażliwości.

4.1.7.5 Woda zachowana do innych zastosowań

W przypadku wody zachowanej do innych zastosowań, obecnych lub przyszłych, korzyść pojawia się przede wszystkim wtedy celem interwencji jest redukcja nieszczelności sieci dystrybucyjnej. Innymi słowy jest to typowa korzyść związana z projektami dotyczącymi gospodarki wodnej: dzięki ograniczeniu nieszczelności zmniejsza się ilość wody potrzebna do zaopatrzenia sieci, a w związku z tym pewna ilość wody zostaje zachowana do innych zastosowań. Po drugie korzyść ta powstaje, kiedy celem projektów jest unikanie nadmiernej eksploatacji źródła wody. Na przykład kiedy wody

¹⁶⁴Woda deszczowa to woda, która pochodzi z opadów. Woda deszczowa, która nie wsiąka w glebę, tworzy spływ powierzchniowy, odprowadzany bezpośrednio do zbiorników wód powierzchniowych lub do kanalizacji, a następnie do wód powierzchniowych. Woda deszczowa, w szczególności w miastach, zawiera wysoki poziom substancji zanieczyszczających, które – jeżeli zostaną uwolnione bezpośrednio do zbiorników wód powierzchniowych – stwarzają zagrożenie obniżenia jakości wody.

gruntowe zastępuje się wodą pochodzącą z innych źródeł, takich jak odsalanie lub ponowne wykorzystanie oczyszczonych ścieków (bardziej dokładne oczyszczanie) w celu nawadniania lub dostawy wody w celach przemysłowych. W kontekście niedoboru wody przyczynia się to do zachowania środowiska człowieka i całej bioróżnorodności danego obszaru.

Koszt alternatywny zachowanej wody należy oszacować na podstawie długookresowego kosztu krańcowego produkcji, który odzwierciedla całkowite koszty społeczne poniesione w celu pobrania dodatkowej jednostki wody, powiększone o koszty transportu ze źródła, z którego pobiera się wodę, do miejsca, w którym jest wykorzystywana.

Gdy cennik jest dobrze skonstruowany (tj. odzwierciedla długookresowy koszt krańcowy produkcji – zob. załącznik III), korzyść jest już uwzględniona w oszczędnościach kosztów operacyjnych operatora, który może zużyć mniej wód gruntowych, aby zagwarantować taki sam poziom zaopatrzenia. Jeżeli taryfa nie odzwierciedla długookresowego kosztu krańcowego, potrzebna jest dodatkowa analiza, aby zmierzyć koszt alternatywny zachowanej wody.

4.1.7.6 Wpływ na zdrowie

Pozytywny wpływ na zdrowie mają głównie dwie kategorie projektów:

- projekty poprawiające jakość wody pitnej w wyniku redukcji ilości substancji zanieczyszczających, mierzonych jako różnica pomiędzy ładunkami zanieczyszczeń na jednostkę objętości wody w przypadku nowego systemu i bez niego;
- projekty poprawiające efektywność kanalizacji i oczyszczania ścieków, np. w wyniku unikania jakiegokolwiek zanieczyszczenia miejscowej formacji wodonośnej osadem.

Pozytywny wpływ na zdrowie należy uwzględnić w analizie ekonomicznej przez przypisanie wartości ekonomicznej **zmniejszonemu współczynnikowi zachorowalności na choroby mające związek z wodą**, unikając ewentualnego podwójnego liczenia korzyści z GP (zob. ramka).

Preferowaną metodą szacowania kosztów ekonomicznych jest, jak zwykle, zastosowanie technik deklarowanych preferencji lub ujawnionych preferencji opartych na koncepcji gotowości do płacenia/gotowości do akceptacji (tj. technik opartych na badaniu ankietowym lub metody ceny hedonicznej).

W przypadku braku powyższych, można przyjąć **podejście oparte na kosztach zachorowania**, które łączy koszty bezpośrednie i pośrednie w szacunek odnoszący się do całości społeczeństwa. Koszty bezpośrednie obejmują koszty medyczne konieczne do wyleczenia określonej choroby (np. hospitalizacji, wyposażenia medycznego, terapii rehabilitacyjnej, badań diagnostycznych, leków na receptę itd.) i należy je obliczać dla każdego przypadku z osobna, w zależności od rodzaju i nasilenia choroby. Koszty pośrednie mierzą wartość produkcji utraconej z powodu zredukowanego czasu pracy w związku z określoną chorobą. Oblicza się je zasadniczo mnożąc całkowity okres nieobecności (liczbę dni) przez wartość dziennego wynagrodzenia brutto nieobecnego pracownika. W przypadku dzieci, osób niepełnosprawnych i osób starszych jako wskaźnik zastępczy wartości ekonomicznej redukcji ryzyka lub czasu trwania choroby można zastosować dni robocze utracone przez ich bliskich (lub koszt opieki nad nimi).

GP I WPŁYW NA ZDROWIE: MOŻLIWOŚĆ PODWÓJNEGO LICZENIA

Podczas oceny pozytywnego wpływu na zdrowie należy zachować ostrożność, w celu uniknięcia podwójnego liczenia korzyści z GP. Na przykład jeżeli zachowaniem obronnym wszystkich konsumentów w odpowiedzi na złą jakość wody pitnej jest kupowanie wody butelkowanej, uzyskanie pozytywnych skutków dla zdrowia jest mało prawdopodobne. Jeżeli konsumenci nie zastosują zachowania obronnego i będą nadal pić wodę kranową w sytuacji braku realizacji projektu, GP oparta na koszcie zakupu wody na rynku, którego udało się uniknąć, jest

nierealistyczna, a cała korzyść będzie polegała na koszcie zachorowania, którego udało się uniknąć¹⁶⁵.

Podsumowując, najbardziej prawdopodobne jest, że wystąpią sytuacje pośrednie, w których konsumenci będą pili zarówno wodę butelkowaną jak kranową, i wystąpi połączenie tych dwóch korzyści. Wnioskodawca projektu powinien jednak uwzględnić realistyczne szacunki dotyczące ilości wody, dla której oblicza się jedną lub drugą korzyść. Powinien on zastosować wartości GP jedynie do określonego udziału w całkowitym spożyciu wody i dodać korzyść zdrowotną tylko w odniesieniu do realistycznej liczby przypadków, których udało się uniknąć (którą można ewentualnie oszacować na podstawie dokumentacji szpitalnej).

4.1.7.7 Zmniejszenie kongestii

W przypadku, gdy istniejący miejski system odbioru wody deszczowej nie jest w stanie pomieścić wody podczas silnych opadów deszczu, można wdrożyć infrastrukturę mającą na celu poprawę szybkości odprowadzania wody, w szczególności w świetle nowych wyzwań związanych z problemami zmiany klimatu.

Najważniejszą korzyść, jaka może powstać w wyniku poprawy systemu odprowadzania wody deszczowej, stanowi oszczędność czasu. Lepszy system gromadzenia wody deszczowej prowadzi do mniejszych zatorów komunikacyjnych, a w rezultacie do oszczędności czasu. W celu oszacowania tej korzyści należy zapoznać się z treścią rozdziału dotyczącego transportu. Oczywiście korzyść ta nie jest związana z interwencjami mającymi na celu ograniczenie efektów klęsk hydrogeologicznych (które omówiono w części 4.3).

4.1.7.8 Zmiana w emisji gazów cieplarnianych

Analiza ekonomiczna, gdy jest istotna z punktu widzenia rozwiązań technicznych przewidzianych w projekcie, będzie musiała uwzględnić zwiększenie/zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych w wyniku:

- rozszerzenia działalności w wyniku realizacji projektu, w tym:
 - komór fermentacyjnych, na podstawie kwantyfikacji produkcji gazu i związanej z nim części emisji CO₂ (do uzasadnienia w studium wykonalności technicznej);
 - transportu osadu do miejsc unieszkodliwiania, na podstawie kwantyfikacji odwodnionego osadu i innych odpadów z OŚ (skratki, sieć), które transportowane są do sanitarnego składowiska i przenoszą się do otaczających je pól;
- oszczędności energii w związku z optymalizacją systemu.

Po kwantyfikacji dodatkowe wygenerowane emisje CO₂, lub emisje, których udało się uniknąć, należy wyrazić w pieniądzu z wykorzystaniem ceny ukrytej CO₂, jak przedstawiono w punkcie 2.9.9.

4.1.8 Ocena ryzyka

Zdecydowanie zaleca się badanie wrażliwości wyników analiz finansowych i ekonomicznych względem zmian wartości uwzględnianych zmiennych. Badanie wrażliwości projektów wodnych zaleca się w przypadku zmiennych związanych z rynkiem oraz dóbr nierynkowych. Dokładniej, wyniki AKK należy zbadać pod kątem zmian co najmniej następujących zmiennych (kiedy są właściwe dla projektu):

- założeń dotyczących trendu PKB,
- trendu demograficznego,
- trendu w produkcji (we właściwych przypadkach),

¹⁶⁵ Należy pamiętać o tym, że w przypadku zastosowania deklarowanych preferencji do oszacowania GP w przypadku poprawy jakości wody, kwestia podwójnego liczenia przestaje być istotna, ponieważ szacunek GP odzwierciedla korzyści zdrowotne oraz inne korzyści, takie jak wygoda picia wody kranowej itd.

- trendu jednostkowego zużycia wody,
- liczby lat potrzebnych do budowy infrastruktury,
- kosztów inwestycji (w maksymalnie zdezagregowanej postaci),
- kosztów eksploatacji i utrzymania (w maksymalnie zdezagregowanej postaci),
- stawki jednostkowej lub szacunkowej GP za zużycie wody,
- GP za zwiększone pokrycie, zwiększoną niezawodność zaopatrzenia, poprawę jakości wody pitnej lub jakości zbiorników wód powierzchniowych,
- kosztu zachorowania, którego udało się uniknąć, uwzględnianego w celu wyceny korzyści zdrowotnych,
- ilości i wartości jednostkowych emisji gazów cieplarnianych.

Na tej podstawie należy przeprowadzić ocenę ryzyka w pełnym zakresie, zwykle w drodze oceny ryzyk przedstawionych w poniższej tabeli.

Tabela 4.4 Typowe rodzaje ryzyka związane z projektami wodnymi

Etap	Ryzyko
Regulacyjny	- Nieoczekiwane czynniki polityczne i regulacyjne mające wpływ na cenę wody
Analiza popytu	- Zużycie wody poniżej przewidywań - Liczba przyłączy do publicznej kanalizacji poniżej oczekiwań
Projekt	- Nieodpowiednie analizy i badania geodezyjne, np. nieprecyzyjne przewidywania hydrologiczne - niedostateczne szacunki kosztów projektu
Administracyjny	- Pozwolenia na budowę i inne pozwoleni / pozwolenia na świadczenie usług komunalnych / postępowania sądowe
Nabycie gruntów	- Koszt gruntów powyżej przewidywań - Opóźnienia proceduralne
Udzielanie zamówień	- Opóźnienia proceduralne
Budowa	- Przekroczenia kosztów projektu lub opóźnienie w stosunku do harmonogramu budowy - Związane z wykonawcą (upadłość, brak zasobów)
Operacyjny	- Niezawodność zidentyfikowanych źródeł wody (ilość/jakość) - Koszty utrzymania i naprawy powyżej oczekiwań, akumulacja awarii technicznych
Finansowy	- Taryfa rośnie wolniej niż przewidziano - Pobór opłaty taryfowej poniżej oczekiwań

Źródło: Wyciąg z załącznika III rozporządzenia wykonawczego zawierającego formularz wniosku i opis metodologii analizy kosztów i korzyści.

4.2 Gospodarka odpadami

Prawodawstwo i polityka UE w zakresie gospodarki odpadami opierają się na szeregu zasad, które obejmują obowiązek postępowania z odpadami w sposób niewywierający ujemnego oddziaływania na środowisko lub zdrowie ludzkie, zachęty do priorytetowego traktowania rozwiązań związanych z **hierarchią postępowania z odpadami**, odzyskiwanie kosztów gospodarowania odpadami zgodnie z **zasadą „zanieczyszczający płaci”** oraz **zasadami samowystarczalności i bliskości**. Zasady te stanowią centralne wymogi dyrektywy ramowej w sprawie odpadów¹⁶⁶, która ustanawia podstawowe koncepcje i definicje związane z gospodarowaniem odpadami.

Zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami, celem strategii gospodarowania odpadami ma być zapobieganie wytwarzaniu odpadów i ograniczanie ich szkodliwości. W przypadku, gdy jest to

¹⁶⁶ Dyrektywa 2008/98/WE.

niemożliwe i odpady są wytwarzane, jako priorytet należy po pierwsze traktować ich przygotowanie do ponownego wykorzystania, następnie do recyklingu, następnie do innych form odzyskiwania (np. w formie energii w instalacjach wykorzystywania odpadów do wytwarzania energii), a bezpieczne usuwanie na zatwierdzone i zgodne z przepisami składowiska odpadów należy traktować jako ostateczność. Dyrektywa ramowa w sprawie odpadów pozwala na odejście od hierarchii w przypadku określonych strumieni odpadów, gdy jest to uzasadnione podejściem opartym na cyklu życia¹⁶⁷ w odniesieniu do ogólnych skutków wytwarzania odpadów i gospodarowania nimi lub podejściem opartym na uwzględnieniu „ogólnych zasad ochrony środowiska, środków ostrożności i zrównoważoności, technicznej wykonalności i rentowności, ochrony zasobów oraz ogólnych skutków dla środowiska, zdrowia ludzi, skutków gospodarczych i społecznych”.

Zasada „zanieczyszczający płaci” zawiera wymóg, aby koszty gospodarowania odpadami ponosił ich pierwotny wytwórca albo obecni lub poprzedni posiadacze odpadów.

W przypadku okresu programowania 2014–2020 najważniejszą zmianę w zakresie polityki w sektorze odpadów stanowi poświęcenie większej uwagi efektywnej gospodarce zasobami, której ostatecznym celem jest jak najlepsze wykorzystanie ograniczonych dostępnych zasobów (takich jak energia, woda i surowce), co prowadzi do cięć kosztów. Przechodzenie na gospodarkę o bardziej zamkniętym obiegu¹⁶⁸ jest nieodzowne do realizacji przewidzianej w ramach strategii „Europa 2020” na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu.¹⁶⁹ Dalsza trwała poprawa w zakresie zasobooszczędności jest osiągalna i może przynieść znaczne korzyści gospodarcze.

Ponadto inwestycje w gospodarkę odpadami muszą być ściśle związane z potrzebami określonymi w przyjętych planach gospodarowania odpadami i programach zapobiegania powstawaniu odpadów, zgodnie z dyrektywą ramową w sprawie odpadów (por. uwarunkowania tematyczne ex-ante 6.2). Znaczna liczba państw członkowskich wciąż posiada istotne potrzeby w zakresie zapewnienia właściwego gospodarowania stałymi odpadami komunalnymi zgodnie z normami UE, w szczególności spełnienia wyznaczonego na 2020 r. celu w zakresie przygotowania do ponownego wykorzystania i recyklingu niektórych materiałów pochodzących z odpadów z gospodarstw domowych oraz budowy i rozbiórki¹⁷⁰, a także spełnienia celów dotyczących usuwania odpadów ulegających biodegradacji ze składowisk¹⁷¹. W tym względzie gospodarowanie odpadami pozostanie priorytetem inwestycji w ramach EFRR i Funduszu Spójności.

Listę wybranych dokumentów politycznych i regulacyjnych dla sektora odpadów przedstawiono w tabeli poniżej.

¹⁶⁷ Opis dostępnych narzędzi realizacji podejścia opartego na cyklu życia znaleźć można w dokumencie JCR-IES (2011), „Supporting Environmentally Sound Decisions for Waste Management”. Dostępny jest on pod adresem: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/11111111/22582/1/reqno_jrc65850_lb-na-24916-en-n%20_pdf.pdf.

¹⁶⁸ COM(2014) 398 final.

¹⁶⁹ COM(2010) 2020, COM(2011) 21.

¹⁷⁰ Dyrektywa ramowa UE w sprawie odpadów, art. 11 ust. 2 lit. a) i b).

¹⁷¹ Dyrektywa UE w sprawie składowania odpadów, art. 5 ust. 2.

RAMY POLITYKI UE**Odpady – przepisy ramowe**

Dyrektywa ramowa w zakresie odpadów (lub Dyrektywa 2008/98/EC)

Rozporządzenie (KE) nr 1013/2006 dot. przewozu odpadów

Decyzja Komisji nr 2000/532/EC ustanawiająca wykaz odpadów

Operacje obejmujące gospodarowanie odpadami

Dyrektywa Rady 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów

Dyrektywa 2000/76/EC w sprawie spalania odpadów

Strumienie odpadów specyficznych

Dyrektywa 94/62/EC w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych

Dyrektywa 2012/19/EU w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego

Dyrektywa 2013/56/EC w sprawie baterii i akumulatorów

Dyrektywa 2000/53/EC w sprawie zużytych pojazdów

4.2.1 Opis kontekstu

Podstawowe elementy kontekstu, które zaleca się opisać w przypadku projektów gospodarowania odpadami, przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4.5 Przedstawienie kontekstu. Sektor gospodarki odpadami

	Najważniejsze informacje
Trend społeczno-ekonomiczny	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamika populacji - Wzrost krajowego i regionalnego PKB oraz PKB na mieszkańca - Dochód do dyspozycji gospodarstw domowych według grup dochodowych
Polityka ogólna i ramy prawne	<ul style="list-style-type: none"> - Dyrektywy UE i sektorowe dokumenty strategiczne związane z gospodarowaniem odpadami (zob. wyżej) - Krajowe i regionalne strategie związane z gospodarowaniem odpadami, w tym strategie i plany gospodarowania odpadami oraz programy zapobiegania powstawaniu odpadów - Obszary interwencji, cele i cele szczegółowe programu operacyjnego oraz oś priorytetowa dotycząca gospodarowania odpadami
Określone ramy prawne, instytucjonalne i operacyjne dla świadczenia usług	<ul style="list-style-type: none"> - Struktura instytucjonalna usług, zobowiązania prawne w zakresie planowania, świadczenia i kontroli usług gospodarowania odpadami, stopień integracji geograficznej itd. - System kontroli usługi, w tym kontrola strumienia odpadów - Struktura operacyjna oraz formy świadczenia usług i poboru dochodów, zaangażowanie sektora prywatnego w świadczenie usług, ustalenia umowne, w tym rekompensata finansowa - Poziom podatków/opłat/opłat taryfowych z tytułu świadczonych usług, poziom zwrotu kosztów - Dostawcy usług (komunalnych) odpowiedzialni za świadczenie usług, eksploatację i utrzymanie infrastruktury projektu
Zakres i jakość aktualnie świadczonych usług	<ul style="list-style-type: none"> - Obszar usług i obsługiwana populacja oraz zakres pokrycia - Ilość i skład odpadów wytworzonych i zgromadzonych na poziomie lokalnym/regionalnym według źródła i rodzajów odpadów (odpady komunalne z gospodarstw domowych, przedsiębiorstw, parków i ogrodów, odpady uliczne itd.) - Ilość i skład odpadów przywożonych spoza poziomu lokalnego/regionalnego - Ilość strumieni odpadów pochodzących ze zbiórki selektywnej przygotowywanych do ponownego wykorzystania lub recyklingu (materiały podlegające recyklingowi, takie jak papier i tektura, tworzywa sztuczne, szkło, metale), odzysku lub osobnej utylizacji lub unieszkodliwienia (substancje organiczne, odpady wielkogabarytowe, odpady niebezpieczne itd.) - Ilość wytworzonych i zgromadzonych zmieszanych odpadów resztkowych oraz rodzaje

	zastosowanych metod gospodarowania odpadami (do utylizacji lub unieszkodliwienia)
-	Stan techniczny istniejących obiektów utylizacji i unieszkodliwiania odpadów, rodzaje ryzyka dla środowiska wynikające z emisji zanieczyszczeń do powietrza, wody i gleby, zakres szkód w glebie i wodach gruntowych, jeżeli występują

Źródło: Autorzy.

4.2.2 Określenie celów

Ogólne cele inwestycji związanych z gospodarowaniem odpadami to zwykle poprawa warunków życia ludności i zarządzania środowiskiem w kontekście lokalnym i regionalnym. Logika interwencji może być motywowana potrzebą spełnienia norm środowiskowych UE przez państwa członkowskie, zgodnie z powiązaniem przepisami unijnymi dotyczącymi odpadów, ale nie tylko. Cele szczegółowe obejmują:

- rozwój nowoczesnego lokalnego i regionalnego systemu gospodarowania odpadami, który zastąpiłby nieskuteczny i nie zrównoważony system gospodarowania odpadami oparty w znacznej mierze na składowiskach, które nie spełniają norm lub zbliżają się do końca okresu użyteczności;
- zwiększenie poziomu odzyskiwania wartościowych materiałów i energii z odpadów w celu zmniejszenia zużycia surowców i paliw kopalnych;
- redukcję zagrożeń zdrowotnych związanych z niekontrolowanym gospodarowaniem i unieszkodliwianiem odpadów komunalnych i przemysłowych;
- zmniejszenie zużycia surowców oraz planowanie końcowych etapów cykli produkcji i zużycia materiałów;
- minimalizację emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby z istniejących obiektów gospodarowania odpadami;
- wymianę lub przekształcenie technologiczne istniejących obiektów zbiórki i utylizacji odpadów (np. pojazdów do zbiórki odpadów, spalarni odpadów) w związku z przestarzałą technologią.

4.2.3 Identyfikacja projektu

Główne rodzaje obiektów gospodarowania odpadami to¹⁷²:

- inwestycje w obiekty do zbiórki, tymczasowego magazynowania lub transferu odpadów (pochodzących lub nie pochodzących z selektywnej zbiórki), takie jak komunalne punkty zbiórki i sortownie odpadów;
- obiekty odzyskiwania materiałów przygotowujące (zwykle osobno) zebrane materiały do recyklingu;
- obiekty oczyszczania bioodpadów pochodzących ze zbiórki selektywnej (np. kompostownie i zakłady fermentacji beztlenowej);
- obiekty utylizacji zmieszanych odpadów resztkowych pochodzących z mieszkań i innych źródeł (np. spalarnie z odzyskiem energii, zakłady mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów itd.);
- zaprojektowane składowiska.

Należy przedstawić mapę i opis parametrów technicznych proponowanego obiektu w celu lepszego zrozumienia lokalnych skutków gospodarczych, społecznych i środowiskowych projektu (zob. ramka).

¹⁷² Zob. również załącznik II A do dyrektywy 2006/12/WE.

GŁÓWNE ASPEKTY TECHNICZNE

- Podstawowe dane o odpadach przeznaczonych do utylizacji: rodzaj odpadów (odpady komunalne, odpady niebezpieczne, odpady opakowaniowe, bioodpady) i ilość rocznie (t/rok);
- procesy utylizacji i opis zastosowanych technologii oraz indywidualne parametry projektu (średnia i maksymalna wydajność w t/dobę i t/godzinę), zużycie energii, materiałów i usług,
- bilans masy w procesie utylizacji, z uwzględnieniem głównych nakładów i produktów, w tym odzyskiwanych surowców wtórnych, wytworzonej energii (MWh ciepła lub mocy), straty masy,
- cechy fizyczne – obszar zajmowany przez zakład (w tys. m²), zadaszona lub niezadaszona powierzchnia magazynowa (w tys. m²), odległość od głównych aglomeracji i systemów odprowadzania wody ściekowej i oparów;
- informacje o strategii udzielania zamówień publicznych i harmonogramie budowy.

Realizacja jakichkolwiek projektów inwestycyjnych powinna być uzasadniona w odniesieniu do zestawu wykonalnych wariantów alternatywnych, które pozwoliłyby osiągnąć ten sam cel (zob. punkt 6.2.5).

4.2.4 Analiza popytu

4.2.4.1 Czynniki mające wpływ na popyt na odpady

Podczas prognozowania popytu na usługi gospodarowania odpadami, należy uwzględnić i odpowiednio przeanalizować pewne kluczowe czynniki, w tym:

- oczekiwany przyrost demograficzny i wzrost gospodarczy we właściwych sektorach gospodarki;
- obecne i oczekiwane zmiany w krajowych i europejskich normach dotyczących gospodarowania odpadami;
- ewolucję nawyków konsumpcyjnych i zachowań producentów odpadów, takich jak zwiększenie konsumpcji skorelowane ze standardem życia, zmianę w społecznym nastawieniu do działalności związanej z ponownym wykorzystywaniem i recyklingiem lub przyjęcia czystych produktów i czystych technologii, oraz ich potencjalnego wpływu na strumień odpadów, w tym zmienności typów wytwarzanych odpadów oraz zmniejszenie lub zwiększenie produkcji odpadów;
- innowacje w zakresie technologii, produktów i modeli biznesowych – rozwój gospodarki o obiegu zamkniętym, nowe modele biznesowe (leasing, system produktowo-usługowy itd.) oraz innowacje produktowe przynoszą znaczące zmiany w koncepcji „odpadów”/„utrata statusu odpadu”.

4.2.4.2 Hipotezy, metody i dane wejściowe

Zapotrzebowanie na usługi gospodarowania odpadami na terenie objętym projektem zostaną oszacowane na podstawie następujących danych wejściowych: i) obecna liczba mieszkańców i oczekiwany współczynnik wzrostu w okresie realizacji projektu; ii) obecny poziom wytwarzania odpadów na mieszkańca i oczekiwane zmiany w czasie realizacji projektu; oraz iii) obecny skład odpadów i oczekiwane zmiany w okresie realizacji projektu.

Inne istotne aspekty, które należy uwzględnić w ramach analizy popytu (które będą również stosowane w celu identyfikacji i porównania rozwiązań alternatywnych), to: i) skład odpadów i ich wartość kaloryczna; ii) warunki społeczno-ekonomiczne i rozmieszczenie geograficzne zaplecza klientów; iii) potencjalny rynek podproduktów pochodzących z odpadów (tj. odpadów nadających się do recyklingu i kompostu).

Zapotrzebowanie przewiduje się następnie na podstawie obecnych poziomów wytwarzania odpadów,

uwzględniając prognozy wzrostu demograficznego i przemysłowego, jak również potencjalne zmiany w zachowaniu producentów odpadów.

Oszacowanie popytu, zarówno w odniesieniu do ilości, jak i jakości odpadów, stanowi kluczowy czynnik identyfikacji rozwiązań alternatywnych projektu w celu zdefiniowania rodzaju i wydajności obiektów, które będą konieczne do osiągnięcia zamierzonego celu (zob. ramka w punkcie 4.3.3).

4.2.5 Analiza rozwiązań alternatywnych

Analizę rozwiązań alternatywnych przeprowadza się na dwóch poziomach.

Pierwszy stanowi analiza alternatywnych rozwiązań całościowych (tj. różne metody gospodarowania odpadami, różne stopnie centralizacji obiektów utylizacji i unieszkodliwiania odpadów), które porównuje się na podstawie analizy ekonomicznej obejmującej efekty zewnętrzne w przypadku, gdy różnią się one znacznie dla poszczególnych rozwiązań alternatywnych. W uzasadnionych przypadkach do analizy można włączyć inne kryteria związane z aspektami technicznymi, zarządczymi i logistycznymi.

Drugi stanowi analiza możliwych lokalizacji i bardziej szczegółowych rozwiązań alternatywnych dla projektu, które porównuje się na podstawie kosztów i innych kryteriów, w tym między innymi:

- wydajności odzyskiwania materiałów lub wytwarzania energii (elektrycznej lub ciepła);
- rzeczywistego zapotrzebowania na rynku i ceny odbioru produktów (kompostu, odzyskiwanych materiałów podlegających recyklingowi, paliw pochodzących z pozostałości, energii elektrycznej i ciepła itd.);
- akceptacji społecznej (tj. możliwości odrzucenia przez społeczności lokalne lub organizacje pozarządowe);
- hydrogeologii (tj. rodzaju gleby, stabilności stoków, ryzyka powodzi, ryzyka trzęsienia ziemi, potencjalnego wpływu na zbiorniki wodne i formacje wodonośne);
- dostępności (tj. bliskości i jakości dróg dojazdowych);
- praw własności i podziału na strefy (tj. własności i użytkowania gruntów);
- innych czynników (tj. negatywnego wpływu na obszary mieszkalne i działalność gospodarczą na otaczających daną lokalizację terenach).

Przy wyborze wariantów alternatywne rozwiązania projektowe muszą spełniać wymogi ram prawnych, w szczególności, dyrektywy ramowej UE w sprawie odpadów (dyrektywy 2008/98/WE). Rozwiązania alternatywne, które uwzględniają zarówno alternatywne rozwiązania projektowe jak i ograniczenia polityczne, zostaną sklasyfikowane i wybrane zgodnie z metodologią przedstawioną w punkcie 2.7.2. W ramce poniżej przedstawiono przykłady analizy rozwiązań alternatywnych na poziomie strategicznym i technicznym.

ANALIZA ROZWIĄZAŃ ALTERNATYWNYCH: PRZYKŁADY

Strategiczne rozwiązania alternatywne

- Analiza rozwiązań alternatywnych w celu porównania scentralizowanych i niescentralizowanych systemów utylizacji bioodpadów pochodzących ze zbiórki selektywnej w regionalnym systemie gospodarowania odpadami: jeden centralnie zlokalizowany zakład albo dwa lub większa liczba mniejszych zakładów znajdujących się bliżej stref zbiórki;

- analiza rozwiązań alternatywnych w celu porównania technologicznych rozwiązań alternatywnych w utylizacji zebranych zmieszanych odpadów resztkowych (po oddzieleniu odpadów nadających się do recyklingu): przetwarzanie mechaniczno-biologiczne z kompostowaniem części biologicznej albo obróbka termiczna w instalacji wykorzystywania odpadów do wytwarzania energii;

- analiza rozwiązań alternatywnych w celu identyfikacji ekonomicznie optymalnego rozwiązania umożliwiającego dalszą redukcję ilości zmieszanych odpadów resztkowych zbieranych z obszaru o charakterze

zdecydowanie wiejskim i obecnie trafiających na składowisko, które zbliża się do końca okresu użyteczności (po osiągnięciu celów w zakresie recyklingu materiałów i składowania odpadów biodegradowalnych na poziomie regionalnym).

Technologiczne rozwiązania alternatywne

- Analiza rozwiązań alternatywnych w celu porównania różnych rozwiązań alternatywnych w zakresie transportu odpadów do centralnego zakładu utylizacji lub składowiska z odległych stref zbiórki: transport z sortownią lub bez sortowni odpadów służącej do przeładunku odpadów z małych pojazdów do zbiórki odpadów do pojazdów o większej ładowności lub zdolności sprasowywania;
- analiza rozwiązań alternatywnych w celu porównania różnych rodzajów technologii oczyszczania spalin w instalacjach wykorzystywania odpadów do wytwarzania energii;
- analiza rozwiązań alternatywnych w celu automatycznego rozdzielania różnych materiałów podlegających recyklingowi pochodzących z odpadów zmieszanych na etapie mechanicznym w zakładach mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów i porównanie różnych systemów dostępnych na rynku.

4.2.6 Analiza finansowa

4.2.6.1 Koszt inwestycji

Horyzont czasowy analizy projektu wynosi zwykle do 30 lat. W niektórych przypadkach, np. obiektów tymczasowego przechowywania odpadów, punktów zbiórki lub składowisk, można jednak zastosować krótsze okresy.

Typowe koszty inwestycji w projektach gospodarowania odpadami obejmują:

- prace inżynierskie (w tym budynki operacyjne, zbiorniki, drogi dojazdowe itd.),
- maszyny i urządzenia,
- wyposażenie i instalacje,
- samochody ciężarowe do zbiórki, (prze)ładunku i transportu odpadów,
- pojemniki i kontenery na odpady,
- elementy kosztów pomocy technicznej w celu zapewnienia właściwego zachowania producentów odpadów (np. selekcja odpadów itp.)¹⁷³,

Zaleca się podział aktywów inwestycyjnych na główne kategorie i oddzielną ocenę ich ekonomicznego okresu użytkowania. Ekonomiczny okres użytkowania niektórych aktywów projektu może być krótszy lub dłuższy niż przyjęty horyzont czasowy, w którym to przypadku potrzebne będzie odpowiednio poniesienie nakładów odtworzeniowych lub określenie wartości rezydualnej.

4.2.6.2 Koszty eksploatacji i utrzymania

Prognozy kosztów eksploatacji i utrzymania dzieli się na koszty stałe i zmienne, przy czym te drugie mają formę kosztu jednostkowego na tonę odpadów znajdujących się na każdym etapie gospodarowania odpadami. Typowe pozycje kosztów operacyjnych w ramach inwestycji związanych z gospodarowaniem odpadami przedstawiono w tabeli 4.6.

¹⁷³ Należy zauważyć, że koszty te należy ponosić również po zakończeniu projektu, do momentu uzyskania samotrzymującej się kultury lub osiągnięcia zachowań przyjaznych dla środowiska.

Tabela 4.6 *Typowe koszty eksploatacji i utrzymania. Sektor gospodarki odpadami*

	Najważniejsze informacje
Koszty zmienne	<ul style="list-style-type: none"> - energia (energia elektryczna, ciepło) - paliwa, materiały i inne materiały eksploatacyjne - opłaty związane z emisją (do powietrza i wody) - unieszkodliwianie produktów odpadowych wytworzonych w zakładach przetwarzania odpadów (tylko w przypadku projektów związanych z poszczególnymi składnikami większego systemu gospodarowania odpadami) - koszty transportu
Koszty stałe	<ul style="list-style-type: none"> - personel techniczny i administracyjny - utrzymanie i naprawa - ubezpieczenie - usługi

Źródło: Autorzy.

W przypadku niektórych obiektów (takich jak składowiska odpadów) w ramach wartości rezydualnej na koniec okresu odniesienia należy również uwzględnić koszty zamknięcia i nadzoru poeksploatacyjnego po zamknięciu obiektu. Opracowując prognozy kosztów przyrostowych eksploatacji i utrzymania formułuje się jasne założenia dla scenariusza zakładającego realizację projektu i scenariusza kontrfaktycznego bez jego realizacji (brak nakładów lub minimalne nakłady). Przede wszystkim wybór scenariusza kontrfaktycznego opiera się na tych samych zasadach co inwestycje ZZW (zob. ramka w punkcie 4.2.5.2 powyżej).

Oczekuje się, że w studium wykonalności technicznej ustalony zostanie koszt przyrostowy na jednostkę wytworzonych odpadów na podstawie analizy, która uwzględni całościowy terytorialny system gospodarowania odpadami.

4.2.6.3 Prognozy w zakresie przychodów

Identyfikacja przychodów w projektach gospodarowania odpadami zależy od klasyfikacji inwestycji oraz faktu, czy odnosi się do całego obiegu odpadów czy tylko do jego części. W pierwszym przypadku typowe źródła przychodów to:

- nałożenie na użytkowników opłat w postaci opłat lub podatków za zbiórkę i unieszkodliwianie¹⁷⁴;
- sprzedaż podproduktów takich jak kompost, materiały poddane recyklingowi, paliwo alternatywne lub stałe paliwo wtórne;
- sprzedaż odzyskiwanej energii, na przykład ciepła i energii elektrycznej, w tym – w zależności od przypadku – zielone certyfikaty lub premie za energię elektryczną wytworzoną z odnawialnych frakcji odpadów.

W przypadku, gdy projekt odnosi się do całego systemu gospodarowania odpadami, opłaty za składowanie odpadów w przypadku indywidualnych obiektów gospodarowania odpadami uważa się za koszty transferu pomiędzy różnymi dostawcami usług (tj. za zbiórkę odpadów, utylizację odpadów, unieszkodliwianie odpadów na składowisku) i w związku z tym nie uwzględnia się ich w przepływach pieniężnych. Znaczący to, że opłaty za składowanie odpadów są ostatecznie pokrywane przez użytkowników i uwzględnia się je w opłatach za usługi gospodarowania odpadami.

Jeżeli natomiast projekt odnosi się wyłącznie do jednego segmentu systemu gospodarowania odpadami (np. zakładu przetwarzania odpadów w energię lub zakładu recyklingu), podmioty, które transportują odpady przeznaczone do przetworzenia w zakładzie, obciąża się ceną świadczonej usługi. W związku z tym opłaty za składowanie odpadów uznaje się za przychody projektu. Podobnie w

¹⁷⁴ W sektorze gospodarowania odpadami podatki uznaje się za przychody bezpośrednie, pod warunkiem, że wnioskodawcy projektu są w stanie wykazać, że zbiera się je w celu finansowania usługi związanej z odpadami i są przeznaczane na ten cel, przy odpowiednim uzasadnieniu odpowiedniego mechanizmu zbiórki.

przypadku materiałów poddawanych recyklingowi, jeżeli celem projektu jest świadczenie usługi na rzecz stron trzecich (np. przedsiębiorstwa zajmującego się recyklingiem surowców wtórnych), przychód oblicza się na podstawie ceny zapłaconej za usługę przetwarzania odpadów, nie zaś na podstawie ceny sprzedaży materiałów¹⁷⁵.

Przyrostowe opłaty/podatki nakładane na użytkowników ustala się na poziomie, który pozwala na odzyskanie kosztów świadczenia usługi, w tym kosztów odtworzenia urządzeń o krótszej trwałości, w celu zapewnienia ogólnej trwałości finansowej operacji, przy jednoczesnym przestrzeganiu możliwych ograniczeń dostępności cenowej. Z definicji opłat i podatków, które są dostępne cenowo dla wszystkich klientów, nie wynika, że dla wszystkich stosuje się tę samą opłatę. W przypadku klientów o niskich dochodach, ograniczenie cenowe można przewyciężyć stosując strukturę taryfy o niższych stawkach dla klientów o niskich dochodach i wyższych stawkach dla pozostałych klientów, w tym klientów instytucjonalnych (zob. załącznik V).

4.2.7 Analiza ekonomiczna

Projekty gospodarowania odpadami mogą przynosić różne społeczne korzyści i generować koszty, w zależności od klasyfikacji zrealizowanego projektu w porównaniu ze scenariuszem kontrfaktycznym. Główne efekty bezpośrednie i efekty zewnętrzne zwykle związane z budową, modernizacją i poprawą jakości zintegrowanego gospodarowania odpadami przedstawiono w poniższej tabeli, wraz z różnymi sugerowanymi metodami oceny.

Tabela 4.7 Typowe korzyści (koszty) w przypadku inwestycji dotyczących gospodarowania odpadami

Efekty	Rodzaj	Metoda wyceny
Oszczędność zasobów: uniknięcie wywozu odpadów na składowisko	Efekt bezpośredni	LRMC wywozu odpadów na składowisko
Oszczędność zasobów: odzysk materiałów podlegających recyklingowi i wytwarzanie kompostu	Efekt bezpośredni	Wartości rynkowe / ceny graniczne / LRMC
Oszczędność zasobów: odzysk energii	Efekt bezpośredni	LRMC zastąpionej energii
Uciążliwości wizualne, hałas i nieprzyjemne zapachy	Efekt zewnętrzny	Cena hedoniczna Deklarowane preferencje
Zmiana emisji gazów cieplarnianych	Efekt zewnętrzny	Cena ukryta emisji gazów cieplarnianych
Zagrożenia dla zdrowia i środowiska (zmiana w poziomie zanieczyszczenia powietrza, wody i gleb)	Efekt zewnętrzny	Cena ukryta zanieczyszczeń

Źródło: Autorzy.

Poniżej znajduje się pogłębione omówienie wyżej wymienionych korzyści i względnych metod ich wyceny.

4.2.7.1 Oszczędność zasobów: uniknięcie wywozu odpadów na składowisko

Dla celów analizy ekonomicznej projektów gospodarowania odpadami, zmniejszeniu ilości odpadów ostatecznie przeznaczonych do ostatecznego unieszkodliwienia w wyniku projektu, który przedłuża ekonomiczny okres użytkowania składowisk, należy przypisać wartość ekonomiczną.

Dane potrzebne do oceny korzyści to:

¹⁷⁵ Należy pamiętać, że nawet jeżeli projekt odnosi się wyłącznie do jednego segmentu, konieczne jest przeanalizowanie zapotrzebowania na inwestycje w całym systemie w celu: i) zapewnienia adekwatności technicznej rozwiązania; ii) zmierzenia dostępności cenowej dla konsumentów.

- **kwantyfikacja ilości** (w tonach) odpadów nieprzeznaczonych do ostatecznego unieszkodliwiania na składowisku;
- **jednostkowy koszt ekonomiczny.** Koszt unieszkodliwiania odpadów na składowisku na tonę odpadów różni się w zależności od wielkości składowisk ze względu na znaczne korzyści skali. Wartości jednostkowe przyjęte przez wnioskodawcę projektu powinny być specyficzne dla kontekstu projektu i odpowiadać całkowitemu rocznemu poziomowi wytwarzanych odpadów na obszarze objętym projektem, które w innym przypadku trafiałyby na składowisko. Jeżeli właściwe dla projektu dane są niedostępne, w ramach badania pn. „Costs for Municipal Waste Management in the EU” znaleźć można niektóre wartości referencyjne dla całkowitych rocznych kosztów unieszkodliwiania na składowisku (uwzględniające zarówno koszty inwestycji, jak i koszty eksploatacji i utrzymania) w zależności od wydajności zakładu¹⁷⁶ (dane należy zaktualizować do cen z 2013 r.)¹⁷⁷.

4.2.7.2 Oszczędność zasobów: odzysk materiałów podlegających recyklingowi i wytwarzanie kompostu

Korzyść ta pojawia się pod koniec cyklu życia odpadów, tj. odpady zostają wykorzystane do wytwarzania przetworzonych produktów (np. tworzywa sztucznego, szkła i metali) lub do wytwarzania kompostu. W tym przypadku odzyskane zasoby zastępują wykorzystanie surowców, co prowadzi do oszczędności kosztów ze społecznego punktu widzenia.

Wartość ekonomiczną odzyskanych materiałów podlegających recyklingowi i kompostu należy oszacować według:

- **ceny rynkowej** odpowiadającej świadczonej usłudze, jeżeli zakłada się, że ceny odzwierciedlają koszt alternatywny tych produktów. Ceny rynkowe należy uzasadniać w dwóch wymiarach:
 - istnienia rzeczywistego rynku zbytu dla tych produktów;
 - zgodności zaproponowanych cen z istniejącymi cenami rynkowymi i porównywalnymi cechami podproduktów.
- odpowiedniej **ceny granicznej** każdego podproduktu, jeżeli uważa się, że ceny rynkowe są zniekształcone. Informacje wymagane do obliczania współczynników konwersji (ang. *CF*) mogą opierać się na zbiorach danych dotyczących ekoprzemysłu lub pochodzić od krajowych i międzynarodowych urzędów statystycznych lub służb celnych¹⁷⁸.

4.2.7.3 Oszczędność zasobów: odzysk energii

Korzyść ta powstaje przy wykorzystaniu odpadów do wytwarzania energii w postaci energii elektrycznej lub ciepła. Innymi słowy korzyść ta jest związana z projektami dotyczącymi zakładów przetwarzania odpadów w energię, elektrociepłowni i elektrowni biogazowych (z wytwarzaniem paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła). W tym przypadku odzyskana energia (przy wykorzystaniu odpadów jako źródła) zastępuje zużycie energii z alternatywnego źródła/paliwa (np. węgla), co z kolei prowadzi do oszczędności kosztów.

W celu oszacowania kosztu, którego udało się uniknąć dzięki zastąpieniu źródła energii/paliwa, należy zastosować metodologię przedstawioną w punkcie 5.7.4 rozdziału poświęconego energii.

¹⁷⁶ Przygotowane w 2001 r. dla Komisji Europejskiej, DG ds. Środowiska, przez Enomia Research and Consulting.

¹⁷⁷ W przypadkach, gdy przy braku realizacji projektu potrzebne jest nowe składowisko odpadów lub rozszerzenie istniejącego, za korzyść z projektu należy uznać koszt kapitałowy i operacyjny, którego udało się uniknąć (w tym koszt alternatywny gruntów oraz koszty zamknięcia i nadzoru poeksploatacyjnego). Ewentualnie, kiedy jest to wykonalne, jako odniesienie można uznać koszt unieszkodliwiania odpadów na składowisku w państwie trzecim, którego udało się uniknąć. Zob. np. „Research and Consulting in 2001 for the European Commission”, DG ds. Środowiska.

¹⁷⁸ W ramach rozwiązania alternatywnego, w przypadku niektórych poszczególnych materiałów takich jak metale, ich koszt alternatywny można oszacować jako różnicę między ich długookresowym kosztem krańcowym i kosztem wytworzenia z nieeksploatowanego źródła.

W przypadku, gdy zastąpionym źródłem jest paliwo kopalne, powstaje dodatkowa korzyść związana z zastąpieniem emisji gazów cieplarnianych przez wytwarzanie energii z czystych źródeł (zob. punkt 4.3.6.6 poniżej).

4.2.7.4 Uciążliwości wizualne, hałas i nieprzyjemne zapachy

Negatywne efekty zewnętrzne zwykle związane z instalacjami gospodarowania odpadami obejmują uciążliwości wizualne, hałas i nieprzyjemne zapachy. Negatywny efekt składowiska odpadów, spalarni odpadów lub innego dużego obiektu unieszkodliwiania odpadów pod względem uciążliwości to zwykle stała wielkość, która nie zmienia się znacząco w zależności od ilości odpadów unieszkodliwianych lub utylizowanych w danej lokalizacji, zależy ona jednak od samego istnienia w danym miejscu zakładu unieszkodliwiania odpadów.

W zależności od klasyfikacji inwestycji, negatywne efekty zewnętrzne mogą ulec zmniejszeniu albo zwiększeniu. W literaturze proponuje się kilka metod wyceny tych efektów, poczynając od deklarowanych preferencji (metoda ceny hedonicznej oparta na wartościach rynkowych nieruchomości), a kończąc na określonych preferencjach (GP lub GA oszacowane przez podejścia oparte na badaniach ankietowych).

Zaproponowane w tym przewodniku podejście do szacowania zmniejszenia/zwiększenia poziomu niedogodności wizualnych, hałasu i nieprzyjemnych zapachów to **metoda ceny hedonicznej**. Zgodnie z koncepcją leżącą u podstaw tego podejścia, bliskość składowiska odpadów powoduje obniżenie wartości sąsiednich nieruchomości i vice versa – zamknięcie istniejącego składowiska wywołuje odwrotny efekt.

W celu kwantyfikacji korzyści należy podjąć następujące kroki:

- po pierwsze, konieczne jest ustalenie **maksymalnego zakresu terytorialnego** danego efektu (lub innymi słowy określenie jego „rejonu oddziaływania”). Zaleca się określenie maksymalnej odległości od granic składowiska, gdzie odczuwalny jest jego wpływ, dla każdego przypadku z osobna, w zależności od właściwości i wielkości zakładu unieszkodliwiania odpadów i otaczającej go struktury miejskiej¹⁷⁹;
- po drugie, **powierzchnia i wartość rynkowa** istniejących nieruchomości w rejonie oddziaływania powinna być szacowana na podstawie ksiąg wieczystych;
- po trzecie, **zmniejszenie (zwiększenie) ceny nieruchomości** należy obliczać patrząc na podaną w księgach wieczystych wartość nieruchomości w podobnych strefach, na które (nie) oddziałuje składowisko odpadów¹⁸⁰;
- aby otrzymać wartość korzyści można zastosować następujący uproszczony wzór¹⁸¹:

$$B = \sum_i S_i * V_i * \Delta\%$$

gdzie: i to rodzaj nieruchomości; S to łączna powierzchnia nieruchomości i (w m^2); V to obserwowana wartość nieruchomości (w EUR/ m^2); $\Delta\%$ to oczekiwany wzrost/spadek cen ze względu na realizację projektu.

- Wynik (B) to szacowany wzrost/spadek cen nieruchomości w wyniku realizacji projektu.

¹⁷⁹ W literaturze ekonomicznej sugeruje się, aby granica rejonu oddziaływania przebiegała w odległości do 5 km. Zob. np. Brisson I.E. i Pearce (1998) „Literature Survey on hedonic property prices studies of landfill disamenities”.

¹⁸⁰ Zwykle wpływ zawiera się w przedziale od 1,5% do 12,8% wartości nieruchomości (Brisson I.E. i Pearce, 1998). W przypadku braku danych jako wskaźnik zastępczy można przyjąć średnie zmniejszenie (zwiększenie) o 5%.

¹⁸¹ Zgodnie z praktycznym zorientowaniem Przewodnika, zaproponowana formuła stanowi skrót do oszacowania korzyści, przydatny szczególnie w przypadku niskiej dostępności danych. Gdy dane na to pozwalają, analitycy stosujący metodę ceny hedonicznej powinni oszacować funkcję ceny hedonicznej, obejmującą szeroki zakres zmiennych, w tym właściwości domów i gruntów podlegających oddziaływaniu, właściwości związane z lokalizacją/dostępnością, właściwości otoczenia i środowiska, takie jak bliskość obiektu unieszkodliwiania odpadów i bezpośredni widok na obiekt. Współczynniki tych drugich zmiennych umożliwiają oszacowanie marginalnego wpływu zakładu przetwarzania odpadów na ceny nieruchomości, który reguluje wszystkie pozostałe zmienne.

4.2.7.5 Emisja gazów cieplarnianych

Emisję gazów cieplarnianych można ograniczyć, gdy odpady są: i) przetwarzane w celu zmniejszenia ilości składników biodegradowalnych i ich stabilizacji przez usunięciem, ii) odzyskiwane w formie materiałów przeznaczonych do recyklingu, lub iii) wykorzystywane w produkcji energii w zastępstwie paliw kopalnych¹⁸². W pierwszym przypadku zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, głównie metanu (CH₄), można osiągnąć poprzez wykorzystywanie nieprzetworzonych odpadów biodegradowalnych z wysypisk. W ramach drugiej metody materiały odzyskane z odpadów umożliwiają „zaoszczędzenie” emisji gazów cieplarnianych, które wydzielą się przy wydobyciu i przetwarzaniu surowców. W trzecim przypadku pozyskiwanie energii z odpadów i elektrownie kogeneracyjne (np. opalane biogazem) umożliwiają ograniczanie emisji gazów cieplarnianych, które powstałyby z alternatywnych źródeł energii.

Sugerowaną metodą wyrażenia emisji gazów cieplarnianych „zaoszczędzonej” w ramach projektów gospodarki odpadami w pieniądzu jest pomnożenie ilości niewyemitowanych zanieczyszczeń (wyrażonej w ekwiwalencie CO₂ na rok, zob. poniżej) przez jednostkowe koszty ekonomiczne.

Kwantyfikacja emisji gazów cieplarnianych, której udało się uniknąć dzięki **przetwarzaniu i odpowiedniemu pozbywaniu się odpadów**, powinna opierać się na następujących obliczeniach:

- konkretne czynniki emisji zakładów gospodarki odpadami (wyrażone w tonach gazów cieplarnianych na tonę przetwarzanych odpadów) należy pomnożyć przez ilość przetworzonych odpadów (w tonach przerobu na rok). Porównując sytuację „z projektem” ze scenariuszem kontrfaktycznym¹⁸³ można oszacować zmianę poziomu emisji osiągniętą dzięki jego realizacji. Obliczenie konkretnych czynników emisji wymaga jednak wiedzy albo danych szacunkowych dotyczących przeciętnego składu przetwarzanych odpadów¹⁸⁴;
- konkretne czynniki emisji dla źródeł energii elektrycznej i ciepła wyeliminowane w ramach projektu (w tonach CO₂ na wyprodukowaną MWh) należy pomnożyć przez ilość wyprodukowanej energii w gigadżulach (GJ) lub megawatach (MWh) wyprodukowanych rocznie);
- emisję, której uniknięto dzięki recyklingowi materiałów odzyskanych w ramach projektu¹⁸⁵ (w CO₂ na tonę materiałów poddanych recyklingowi) należy pomnożyć przez ilość materiałów odzyskanych z odpadów przeznaczonych do recyklingu (w tonach na rok).

W przypadku braku danych na temat czynników emisji specyficznych zakładów gospodarki odpadami dla danego projektu, średnie standardowe czynniki emisji można zaczerpnąć z literatury przedmiotu. Na przykład „Podręcznik EMEP/EEA dotyczący wykazu emisji zanieczyszczeń powietrza” zawiera wytyczne w zakresie szacowania emisji pochodzących ze wszystkich istotnych metod gospodarki odpadami.

W przypadku unikania emisji dzięki **odzyskiwaniu energii**, kwantyfikacja ich ilości polega na zasadach opisanych poniżej, w punkcie 5.7.6 rozdziału poświęconego energii. Ogólnie rzecz ujmując, emisja dwutlenku węgla z produkcji energii elektrycznej zależy od stosowanego paliwa oraz wydajności elektrowni i waha się od 0,40 kg CO₂/KWh w przypadku układów gazowo-parowych z turbiną gazową (CCGT) do 0,95 CO₂/KWh w przypadku stosowania węgla. Emisja dwutlenku węgla z produkcji ciepła również zależy od stosowanego paliwa oraz wydajności elektrociepłowni i waha się od 0,27 kg CO₂/KWh w przypadku kotłów gazowych do 0,45 CO₂/KWh w przypadku ogrzewania

¹⁸² Szacowanie korzyści powinno uwzględniać jedynie emisję dwutlenku węgla ze źródeł nieodnawialnych (paliwa kopalne), gdyż powoduje ona wzrost ilości netto CO₂ w atmosferze, natomiast emisja CO₂ ze źródeł odnawialnych może być uznawana za emisje naturalną, można ją więc pominąć.

¹⁸³ Należy podkreślić, że wybór scenariusza kontrfaktycznego (brak nakładów albo minimalne nakłady) wpływa na rozważania dotyczące emisji rozproszonych z danego składowiska, gdyż składowiska niestabilizowanej/nieprzetworzonej biomasy mają być na mocy prawa UE zamykane.

¹⁸⁴ W tym zakresie należy również zauważyć, że konkretne czynniki emisji mogą zmieniać się w czasie realizacji projektu z powodu przyszłych zmian w zakładanym składzie odpadów przeznaczonych do przetworzenia lub składowania.

¹⁸⁵ Dane dostępne na przykład w: KE, (2001) „Możliwości w zakresie gospodarki odpadami a zmiany klimatyczne”. Dokument dostępny pod adresem internetowym http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/climate_change.pdf.

elektrycznego.

Aby ocenić koszt emisji CH₄, tony wyemitowanego CH₄ należy przeliczyć na ekwiwalenty CO₂ a następnie wyrazić w pieniądzu zgodnie z zaleceniami zawartymi w rozdziale 2, punkt 2.9.9.

4.2.7.6 Ochrona zdrowia i zagrożenia środowiskowe

Przetwarzanie stałych odpadów komunalnych powoduje powstawanie emisji pewnych rodzajów zanieczyszczeń do atmosfery, wód i gleby,

W procesie spalania odpadów najczęstszymi zanieczyszczeniami emitowanymi do atmosfery są NO_x, SO₂, prekursorzy ozonu, pyły, metale ciężkie i dioksyny. Tego typu emisje są ograniczane dzięki efektywnemu zastosowaniu instalacji oczyszczania gazów odlotowych, które usuwają pyły i gazy będące zanieczyszczeniami przed emisją pozostałych gazów odlotowych do atmosfery przez komin. Osady stałe ze spalania odpadów i obróbki gazów odlotowych (takie jak żużel, popiół paleniskowy, popioły lotne i pozostałości z procesu ograniczania zanieczyszczenia powietrza) wędrują na odpowiednie składowiska, częściowo jako odpady niebezpieczne. Proces oczyszczania gazów odlotowych może również skutkować emisją do wód poprzez wytwarzane ścieki. Tego typu emisje ograniczane są dzięki różnym fizykochemicznym procesom oczyszczania ścieków, które skutkują tworzeniem się osadów filtracyjnych, usuwanych jako odpady niebezpieczne.

Ze składowisk odpadów, oprócz lotnych związków organicznych i dioksyn, uwalniają się także odcieki, które przenikają do otaczających je gleb i wód. Wpływ odcieków na glebę obejmuje migrację substancji zanieczyszczających do wód gruntowych lub powierzchniowych, co może mieć niekorzystny wpływ na zdrowie ludzi i ekosystem. Na składowiskach zgodnych z przepisami i dobrze skonstruowanych emisje do gleby są ograniczane do minimum dzięki skutecznym systemom gromadzenia i oczyszczania odcieków.

Na tej samej zasadzie co ograniczanie emisji gazów cieplarnianych, redukcja emisji zanieczyszczeń do atmosfery, wód i gleby ma miejsce dzięki wprowadzaniu nowoczesnych systemów gospodarki odpadami. Odzyskiwanie energii w formie ciepła lub energii elektrycznej z odpadów również skutkuje mniejszą emisją zanieczyszczeń powietrza z innych źródeł energii korzystających z paliw kopalnych.

Do szacowania zewnętrznych kosztów emisji zanieczyszczeń zastosowanie ma standardowe podejście zakładające kwantyfikację emisji, których udało się uniknąć dzięki realizacji projektu (mierzonej w kg na tonę odpadów) oraz wycenę przy użyciu jednostkowych kosztów ekonomicznych (mierzonych w EUR na kg emisji).

Co do etapu kwantyfikacji, drogi rozchodzenia się emisji są specyficzne dla danego projektu – zależą od wielu zmiennych, takich jak jakość odbiornika (gleby lub wody), lokalizacji zakładu, stosowanej technologii, działań mających na celu ochronę gleby itp. Dlatego też powinny być obliczane indywidualnie, a standardowy czynnik emisji nie ma tu zastosowania lub wręcz nie istnieje.

Co się tyczy etapu wyceny, większość informacji zawartych w literaturze ekonomicznej dotyczy kosztu krańcowego emisji do atmosfery, natomiast dostępnych jest mniej danych na temat emisji do gleby i wód. W przypadku emisji do atmosfery można skorzystać ze źródeł wymienionych w rozdziale poświęconym transportowi (zob. punkt 3.7.6). Do wyceny zewnętrznych kosztów wpływu na zdrowie ludzi, utraty plonów i uszkodzeń budynków spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza można alternatywnie wykorzystać Ocenę wpływu przeglądu dyrektywy w sprawie krajowych pułapów emisji Komisji Europejskiej¹⁸⁶.

4.2.8 Ocena ryzyka

Badanie wrażliwości wyników analiz finansowych i ekonomicznych na zmiany wartości uwzględnianych zmiennych jest obowiązkowe. Badanie wrażliwości projektów obejmujących odpady stałe zalecane jest w przypadku zmiennych związanych z rynkiem oraz wartości dóbr nierynkowych.

¹⁸⁶ Komisja Europejska (2013), Dokument roboczy służb Komisji – Ocena wpływu, Bruksela, dn. 18 grudnia 2013 r. Dokument dostępny pod adresem: http://ec.europa.eu/smart-regulation/impact/ia_carried_out/docs/ia_2013/swd_2013_0531_en.pdf.

Dokładniej, wyniki AKK należy zbadać pod kątem zmian co najmniej następujących zmiennych (kiedy są istotne dla projektu):

- założeń dotyczących trendu PKB,
- trendu demograficznego,
- składu odpadów (np. potencjalnego ograniczenia wartości kalorycznej),
- liczby lat potrzebnych do budowy infrastruktury,
- kosztów inwestycji (w maksymalnie zdezagregowanej postaci),
- kosztów eksploatacji i utrzymania (w maksymalnie zdezagregowanej postaci),
- jednostkowej opłaty za odbiór i wywóz odpadów lub jednostkowej ceny usługi przetwarzania odpadów,
- kosztów wywozu na składowisko (których udało się uniknąć),
- jednostkowej ceny podproduktów lub usługi selekcji,
- cen paliw i energii,
- ilości i cen ukrytych przyjętych dla emisji gazów cieplarnianych,
- ilości i cen ukrytych przyjętych dla emisji zanieczyszczeń.

Na tej podstawie należy przeprowadzić ocenę ryzyka, zwykle w drodze oceny ryzyk przedstawionych w poniższej tabeli.

Tabela 4.8 *Typowe rodzaje ryzyka związane z projektami obejmującymi gospodarkę odpadami*

Etap	Ryzyko
Regulacyjny	– zmiany wymogów środowiskowych, instrumentów ekonomicznych i regulacyjnych (tj. wprowadzenie podatków składowiskowych, zakazy składowania)
Popyt	– ilość odbieranych odpadów poniżej oczekiwań – niewystarczająca kontrola przepływu/dostarczania odpadów
Projekt	– niewystarczający zakres badań i analiz – wybór nieodpowiedniej technologii – Niedostateczne szacunki kosztów projektu
Administracyjny	– pozwolenia na budowę lub inne pozwolenia – zatwierdzanie usług komunalnych
Nabycie gruntów	– Koszt gruntów powyżej przewidywań – Opóźnienia proceduralne
Udzielanie zamówień	– Opóźnienia proceduralne
Budowa	– przekroczenie kosztów projektu – opóźnienie w stosunku do harmonogramu budowy – Związane z wykonawcą (upadłość, brak zasobów)
Operacyjny	– skład odpadów inny niż zakładano lub nieoczekiwane duże zmiany – Koszty utrzymania i naprawy powyżej oczekiwań, akumulacja awarii technicznych – wyniki procesów nie spełniają celów jakościowych – przekroczenie pułapów emisji przez zakład (do atmosfery lub wód)
Finansowy	– Taryfa rośnie wolniej niż przewidziano – Pobór opłaty taryfowej poniżej oczekiwań
Inny	– protesty społeczne

Źródło: Wyciąg z załącznika III rozporządzenia wykonawczego zawierającego formularz wniosku i opis metodologii analizy kosztów i korzyści.

4.3 Środki zaradcze, ochrona środowiska i zapobieganie ryzyku

4.3.1 Wprowadzenie

Jak określono w art. 9 ust. 5–6 (Cele tematyczne) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013, środki zaradcze, ochrona środowiska oraz zapobieganie ryzyku katastrof i zarządzanie nim to najważniejsze cele polityki spójności w szerszych ramach polityki adaptacji do zmian klimatu. Do określania priorytetów inwestycyjnych w ramach EFRR i Funduszu Spójności zastosowanie mają następujące reguły:

- tworzenie strategii i planów działania w zakresie zarządzania środowiskowego na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym, aby stworzyć bazę wiedzy i potencjał obserwacji danych, a także mechanizmy wymiany informacji;
- zwiększenie inwestycji w celu ochrony kapitału naturalnego, np. unikanie szkód i zwiększanie odporności środowiska zabudowanego i innej infrastruktury, ochrona zdrowia ludzkiego, inwestycje w zabezpieczenia przeciwpowodziowe i wały nadbrzeżne oraz obniżanie stopnia narażenia ekosystemów;
- tworzenie narzędzi i systemów zarządzania katastrofami, aby wzmocnić odporność na nie oraz ułatwić zapobieganie ryzykom o charakterze naturalnym i zarządzanie nimi;
- priorytetowo traktowane będą projekty o wysokim potencjale demonstracyjnym i transferowym, w tym zielona infrastruktura i ekosystemowe podejścia do adaptacji, a także projekty mające na celu promocję innowacyjnych technologii adaptacyjnych. Obejmuje to zarówno technologie „miękkie” jak i „twarde”, takie jak bardziej odporne materiały budowlane czy systemy wczesnego ostrzegania. Nową infrastrukturę wymagającą znaczących nakładów kapitałowych, taką jak zapory czy wały, można wspierać jedynie wówczas, gdy rozwiązania ekosystemowe są niedostępne lub niewystarczające.

Listę wybranych dokumentów politycznych i regulacyjnych przedstawiono w tabeli poniżej.

RAMY POLITYKI UE
Zmiany klimatu
Strategia UE w zakresie adaptacji do zmiany klimatu
<i>White Paper 'Adapting to Climate Change – Towards a European Framework for Action'</i>
Wytyczne w zakresie zmian klimatu oraz Natura 2000
Ochrona zasobów naturalnych
Strategia UE w zakresie bioróżnorodności
Strategia UE dot. zielonej infrastruktury
Dyrektywa 2009/147/EC w sprawie ochrony dzikiego ptactwa
Dyrektywa 92/43/EEC w sprawie ochrony naturalnych siedlisk dzikiej fauny i flory
Dyrektywa 2008/50/EC w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy
Dyrektywa ramowa w sprawie strategii morskiej
Strategia dot. zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych
Zapobieganie ryzykom naturalnym
Dyrektywa 2007/60/EC w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim

Ze względu na ukierunkowanie strategiczne, inwestycje finansowane w ramach mechanizmu finansowania dużych projektów, które stanowią przedmiot niniejszego rozdziału, to:

- **rekultywacja obszarów zanieczyszczonych** (np. zbiorników wodnych, składowisk odpadów niebezpiecznych i radioaktywnych itp.);
- **ochrona zasobów naturalnych** (ekosystemy i różnorodność biologiczna, np. ochrona, odnowa lub wzbogacanie stref przybrzeżnych, plaż, lasów, parków krajobrazowych, obszarów chronionych itp.) o wartości użytkowej lub bez;
- **ograniczanie podatności na zagrożenia naturalne i narażenia na nie** (np. regulacja koryt rzecznych, aby ograniczyć potencjalne skutki powodzi). Najistotniejsze rodzaje ryzyka obejmują zarówno ryzyko związane z warunkami atmosferycznymi (np. burze, ekstremalne temperatury, pożary lasów, susze, powodzie), jak i geofizycznymi (jak np. lawiny, osunięcia się ziemi, trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów)¹⁸⁷.

4.3.2 Opis kontekstu

Tego typu projekty realizowane są głównie na skalę lokalną/regionalną, gdyż to władze lokalne/regionalne muszą zmagać się z potencjalnymi skutkami pogorszenia się stanu środowiska bądź klęsk żywiołowych, w związku z czym wdrażają środki zapobiegawcze. Jednocześnie należy też uwzględnić wpływ projektu na inne obszary i sektory¹⁸⁸. Dlatego też podejścia ukierunkowane terytorialnie są najistotniejsze z punktu widzenia skuteczności projektów.

Podstawowe elementy kontekstu, które zaleca się opisywać w przypadku projektów będących przedmiotem analizy, przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4.9 Przedstawienie kontekstu

	Najważniejsze informacje
Kontekst społeczno-ekonomiczny/ demograficzny	<ul style="list-style-type: none"> – dane na temat populacji zamieszkującej dany obszar – opis istniejących przedsiębiorstw i dostępnych usług – dane dotyczące sektora rolniczego
Czynniki polityczne, instytucjonalne i regulacyjne	<ul style="list-style-type: none"> – Odniesienie do dyrektyw UE i dokumentów związanych z polityką sektorową (zob. wyżej) – Odniesienie do osi priorytetowej i obszarów interwencji PO – krajowe/regionalne strategie adaptacji do zmiany klimatu – krajowe strategie lub plany ochrony ludności/zarządzania ryzykiem – odniesienie to polityk zarządzania ryzykiem powodzi
Ramy środowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> – jakość i stan środowiska danego obszaru – parki, tereny mające znaczenie dla Wspólnoty¹⁸⁹, OSO¹⁹⁰, inne obszary chronione ustanowione na danym obszarze i systemy zarządzania nimi – obszary na których występują ryzyka hydrogeologiczne lub inne rodzaje ryzyka środowiskowego
Kontekst techniczny	<ul style="list-style-type: none"> – lokalizacja obszaru interwencji i jego rozszerzenie – warunki morfologiczne, geograficzne i geologiczne – Warunki pogodowe i klimatyczne – występowanie miejsc cennych z przyrodniczego lub kulturalnego punktu widzenia – zanieczyszczenie i skażenie gleby, wód gruntowych, osadów i zbiorników wód powierzchniowych

Źródło: Autorzy.

¹⁸⁷ W niektórych przypadkach działaniom tym towarzyszy również tworzenie infrastruktury na wypadek katastrofy, np. wdrożenie planu awaryjnego w razie pożaru lasu.

¹⁸⁸ Na przykład w przypadku zapobiegania ryzyku wystąpienia powodzi zasięg niektórych działań może przekraczać granice państw, co wymaga koordynacji na szczeblu ponadnarodowym.

¹⁸⁹ Tereny mające znaczenie dla Wspólnoty – dyrektywa 92/43/EWG z dn. 21 maja 1992 r., tzw. dyrektywa siedliskowa.

¹⁹⁰ Obszar specjalnej ochrony – dyrektywa 2009/147/WE z dn. 30 listopada 2009 r., tzw. dyrektywa ptasia.

4.3.3 Określenie celów

W szerszym ujęciu, zarządzanie środowiskowe ma na celu poprawę odporności i bezpieczeństwa społeczeństwa jako całości, a także kapitału ludzkiego i naturalnego oraz mienia. Działaniami należy objąć następujące zagadnienia:

- ochrona zdrowia ludzi;
- ochrona budynków i innych aktywów, w tym produkcyjnych;
- „uodpornianie” środowiska zabudowanego i istniejącej infrastruktury na warunki klimatyczne;
- ograniczanie presji na zasoby naturalne;
- ochrona terenów nadbrzeżnych, lasów i parków krajobrazowych przez zniszczeniem;
- poprawa odporności ekosystemów.

Ocena tego typu projektów jest zwłaszcza istotnym narzędziem służącym:

- włączaniu zmiany klimatu, utraty różnorodności biologicznej i zapobiegania zagrożeniom naturalnym w proces zintegrowanego planowania zagospodarowania przestrzennego;
- ocenie działań związanych z zarządzaniem ryzykiem i „uodpornianiu” infrastruktury i innych obiektów na zagrożenia;
- podnoszeniu świadomości i edukowaniu społeczeństwa w zakresie zmian klimatu, bioróżnorodności i zarządzania ryzykiem katastrof.
- W tabeli 4.10 poniżej ukazano główne cele w podziale na ich rodzaje.

Tabela 4.10 **Najważniejsze cele ogólne**

	Cele
Rekultywacja obszarów zanieczyszczonych	<ul style="list-style-type: none"> - Usunięcie zanieczyszczeń i skażeń głębokich i powierzchniowych z zasobów środowiska naturalnego takich jak gleba, wody gruntowe, osady czy zbiorniki wód powierzchniowych, w celu ochrony zdrowia ludzi i środowiska; - usunięcie zanieczyszczeń i skażeń z obszarów przemysłowych przeznaczonych do ponownego wykorzystania.
Ochrona zasobów środowiska naturalnego	<ul style="list-style-type: none"> - Utrzymanie bioróżnorodności w Europie, m.in. poprzez zapewnienie ekologicznej spójności i łączności sieci Natura 2000¹⁹¹; - ochrona i przywracanie cennych przyrodniczo ekosystemów i zasobów na szerszym poziomie krajobrazu, aby nadal dostarczały ludziom niezastąpionych usług ekosystemowych.
Zapobieganie klęskom żywiołowym	<ul style="list-style-type: none"> - Poprawa odporności na klęski żywiołowe na obszarach szczególnie narażonych na ekstremalne zjawiska pogodowe i klęski żywiołowe, takie jak np. powódzie, osuwanie się ziemi, lawiny, pożary lasów, burze, spiętrzenia fal; - wspieranie gospodarek lokalnych (np. w sektorze rolnictwa i leśnictwa) poprzez ograniczanie wrażliwości na zagrożenia naturalne, adaptację do zmian klimatu, zrównoważony styl życia czy promowanie zielonego wzrostu gospodarczego.

Źródło: Autorzy.

4.3.4 Identyfikacja projektu

Zakres inwestycji mających na celu rekultywację zanieczyszczonych obszarów, ochronę zasobów środowiska naturalnego lub ograniczenie ryzyka klęsk żywiołowych. Typowe wymogi na etapie identyfikacji projektu to:

¹⁹¹ Natura 2000 to sieć ekologiczna utworzona na mocy dyrektyw siedliskowej i ptasiej. Składa się na nią ponad 26 000 obszarów zlokalizowanych we wszystkich państwach członkowskich. Sieć zajmuje 18% obszarów lądowych UE i ok. 4% obszarów morskich znajdujących się pod kontrolą tych krajów. Została ona ustanowiona głównie w celu zachowania i ochrony kluczowych gatunków i siedlisk w całej UE, lecz jest również źródłem wielu usług ekosystemowych na rzecz społeczeństwa.

- włączenie interwencji fizycznych w zakres planowanego działania, np. planu zarządzania ryzykiem wystąpienia klęski żywiołowej, który jest realizowany na szczeblu krajowym bądź regionalnym;
- w związku z powyższym, projekty te zazwyczaj obejmują zarówno elementy „miękkie”, jak i realizacje fizyczne. Na przykład rozwiązania „miękkie”, takie jak ekologiczna rewitalizacja lasów na obszarach zalewowych (oraz rozwiązania inne niż strukturalne/zielona infrastruktura), mogą być wdrażane w połączeniu z infrastrukturą służącą ograniczaniu efektów klęsk żywiołowych, taką jak ochronne obiekty rzeczne. W celu wspierania operacji infrastrukturalnych można również – oprócz budowy tam – wykorzystywać narzędzia zarządcze w postaci oprogramowania meteorologicznego.
- interwencje można projektować stosując podejście „bioinżynierii gleby”, realizując cele technologiczne, ekologiczne, ekonomiczne i projektowe z zastosowaniem żywych materiałów (tj. nasion, roślin, części roślin i zbiorowisk roślinnych), które są włączane do konstrukcji zbliżonych do naturalnych, co pozwala na wykorzystanie licznych możliwości roślin.

Analiza rozwiązań alternatywnych jest szczególnie istotna i powinna obejmować alternatywy globalne, a także rozwiązania ściśle powiązane z kontekstem lokalnym.

4.3.5 Analiza popytu

Projekty objęte obszarem interwencji z założenia generują wiele usług środowiskowych, które przynoszą korzyść wielu użytkownikom (oraz osobom innym niż użytkownicy). Ważne jest więc określenie i skwantyfikowanie które osoby i podmioty skorzystają na interwencjach w zakresie obszarów, populacji, obiektów i działalności gospodarczej.

Jest to szczególnie istotne z punktu widzenia projektów zakładających zapobieganie klęskom żywiołowym. Wnioskodawca projektu powinien dokładnie przeanalizować najważniejsze cechy strukturalne obszarów, na których ryzyko ich wystąpienia ma zostać ograniczone wskutek realizacji projektu. Obejmuje to co najmniej kwantyfikację powierzchni objętej zasięgiem projektu oraz liczby mieszkańców i obiektów (innymi słowy dane przestrzenne, jak najbardziej szczegółowe i w podziale na wykorzystanie mieszkalne, handlowe, przemysłowe, turystyczne itp.), które podlegają danemu rodzajowi ryzyka (w różnym zakresie) przed i po realizacji projektu.

Inna sytuacja ma miejsce, gdy projekty dotyczą zasobów środowiska naturalnego, które są użytkowane w celach turystycznych i wypoczynkowych, albo gruntów nadających się po rekultywacji do prowadzenia działalności gospodarczej – czyli gdy projekt dotyczy zasobów mających wartość użytkową. Przykładem może tu być obszar chroniony odwiedzany ze względu na walory przyrodnicze, odnowiona plaża czy jezioro z kąpieliskiem i możliwością uprawiania sportów wodnych (lub wędkowania) czy zrekultywowane grunty sprzedane na cele rolnicze. W tych, a także wielu innych przypadkach, gdy występuje wartość użytkowa, kwantyfikację liczby użytkowników oraz analizę potencjalnego rynku zbytu dla przedsiębiorstw należy przeprowadzić dla obydwu scenariuszy – „z projektem” i „bez projektu”.

4.3.6 Analiza finansowa

4.3.6.1 Koszty inwestycji i operacyjne

W przypadku projektów dotyczących zarządzania środowiskowego horyzont czasowy ustalany jest indywidualnie, w zależności od rodzaju walorów środowiskowych i związanej z nimi interwencji. W związku z tym trudno zaproponować jakiegokolwiek wartości odniesienia.

Po stronie kosztów, cechą charakterystyczną tego typu projektów jest fakt, że poza typowymi kosztami inwestycji i operacyjnymi związanymi z budową i funkcjonowaniem realizacji fizycznych (infrastruktury), dodać należy również inne koszty związane z elementami „miękkimi”. Mogą to być koszty związane z budowaniem potencjału instytucjonalnego właściwych organów krajowych, regionalnych i lokalnych, koszty związane z zarządzaniem powodzią, ograniczaniem wpływu zmian klimatu i adaptacją do nich, narzędziami ICT, pomocą techniczną i poprawą jakości systemów

monitorowania, a także przeprowadzaniem kontroli środowiskowych.

Odpowiednie utrzymanie jest najważniejsze z punktu widzenia zagwarantowania osiągnięcia założonych celów w okresie odniesienia. W tym zakresie, jako że koszty eksploatacji i utrzymania tego rodzaju infrastruktury zazwyczaj pokrywane są z budżetu publicznego, wnioskodawca powinien uzyskać jednoznaczne zobowiązanie do ich pokrycia oraz znać wysokość funduszy przyznanych na pokrycie tych kosztów.

4.3.6.2 Prognozy w zakresie przychodów

W przypadku projektów nakierowanych na zapobieganie klęskom żywiołowym wpływy finansowe występują niezmiernie rzadko. Natomiast w przypadku rekultywacji obszarów skażonych lub ochrony walorów naturalnych mających wartość użytkową, przychody finansowe mogą pochodzić z następujących źródeł:

- z czynszu za wynajem zrekultywowanych obszarów o wysokich walorach naturalnych pod świadczenie usług rekreacyjnych (np. pływanie, wędkowanie, polowanie);
- ze sprzedaży lub wynajmu zrekultywowanych gruntów na cele mieszkalne, przemysłowe lub rolnicze;
- z biletów nabywanych przez osoby odwiedzające parki krajobrazowe lub obszary chronione (jeśli takie występują na danych obszarze).

4.3.7 Analiza ekonomiczna

W zależności od rodzaju realizowanego projektu, można osiągnąć różnego rodzaju korzyści (tabela 4.11), które wyceniane są na kilka różnych sposobów (tabela 4.12).

Tabela 4.11 Typowe korzyści

	Poprawa warunków zdrowotnych	Produktywne wykorzystanie gruntu	Wzrost wartości rekreacyjnej	Zachowanie ekosystemu i bioróżnorodności	Redukcja szkód	Wzrost wartości nieruchomości
Rekultywacja zanieczyszczonych terenów	√	√	√			√
Zachowanie zasobów naturalnych			√	√		√
Przeciwdziałanie ryzykom naturalnym	√	√		√*	√	√

* W przypadku projektów dot. zabezpieczenia przed powodzią, zwłaszcza obejmujących dostosowywanie zielonej infrastruktury, projekt może osiągać wielorakie cele, włączając restaurację ekosystemu.

Źródło: Autorzy.

Tabela 4.12 Typowe korzyści – metody wyceny

Korzyść	Typ	Metoda oceny
Poprawa warunków zdrowotnych	Bezpośrednia	<ul style="list-style-type: none"> - Preferencje deklarowane - Preferencje ujawnione (metoda wynagrodzenia hedonicznego) - Podejście oparte na kapitale ludzkim - Koszty chorób
Produktywne wykorzystanie gruntu	Bezpośrednia	<ul style="list-style-type: none"> - Wartość rynkowa - Suma wartości dodanej
Wzrost wartości rekreacyjnej	Bezpośrednia	<ul style="list-style-type: none"> - Metoda oparta o koszty podróży - Transfer korzyści
Zachowanie ekosystemu i bioróżnorodności	Bezpośrednia	<ul style="list-style-type: none"> - Preferencje deklarowane (ocena grupy reprezentatywnej) - Transfer korzyści
Redukcja szkód dla nieruchomości	Bezpośrednia	<ul style="list-style-type: none"> - Średnia wartość unikniętej szkody - Ubezpieczenie od ryzyka

Wzrost wartości nieruchomości	Pośrednia	- Preferencje deklarowane - Cena hedoniczna
-------------------------------	-----------	--

Źródło: Autorzy.

Poniżej przedstawiono pogłębione omówienie wymienionych wyżej korzyści i związanych z nimi metod wyceny. Należy podkreślić, że nie wszystkie korzyści dotyczą wszystkich projektów. Należy logicznie ocenić które z nich można przypisać do danego projektu. Z drugiej strony lista ta nie jest wyczerpująca – wnioskodawca projektu może uwzględnić dodatkowe korzyści, jednak musi uważać, aby nie dublowały się z już istniejącymi.

4.3.7.1 Poprawa warunków zdrowotnych

Zmiany w zakresie współczynnika umieralności i zachorowalności mogą wynikać z realizacji projektów dotyczących:

- rekultywacji skażonego środowiska,
- zapobiegania wystąpieniu klęsk żywiołowych.

W tym pierwszym przypadku wnioskodawca projektu powinien najpierw oszacować liczbę zgonów i zachorowań, których udało się uniknąć, na podstawie funkcji dawka-efekt oraz oszacowań dawek zanieczyszczeń, na jakie narażeni byli mieszkańcy zanieczyszczonych obszarów. Na przykład w przypadku rekultywacji składowiska odpadów radioaktywnych, szacunkowe dane dotyczące wskaźników przenoszenia zanieczyszczeń powietrza, miar radioaktywności pyłów i narażenia na ich działanie można zaczerpnąć z wyników badań naukowych, aby oszacować dawkę, na jaką narażeni byli mieszkańcy danego obszaru. Na podstawie tak obliczonej dawki możliwe jest oszacowanie ryzyka związanego ze zgonem lub chorobą wynikającą z narażenia na działanie szkodliwych czynników, któremu przypisuje się jednostkowe koszty ekonomiczne.

W drugim przypadku – z oczywistych przyczyn – trudno jest przewidzieć kiedy wystąpi klęska żywiołowa i jakie będzie jej natężenie. W związku z tym efektywność projektów obejmujących zapobieganie katastrofom szacowana jest w ramach oceny ryzyka i podatności, która wiąże się z pewnym stopniem niepewności, gdyż zależy od wielu czynników – od deterministycznych społeczno-ekonomicznych cech danego obszaru do probabilistycznego charakteru zjawiska i jego natężenia. Jak widać, koszty można określić z dużą precyzją, lecz korzyści wynikające z uniknięcia strat wymykają się kwantyfikacji, są raczej pochodną rachunku prawdopodobieństwa. Po obliczeniu prawdopodobnego rozkładu ryzyka wnioskodawca projektu powinien skwantyfikować efekty projektu pod kątem prawdopodobieństwa strat oraz siły wpływu, którego udało się uniknąć.

Jak pokazano we wcześniejszej części dokumentu, preferowane podejście do wyceny zmian w zakresie stanu zdrowia ludzi polega na obliczeniu gotowości do płacenia/gotowości do akceptacji. Można to zrobić stosując metody deklarowanych preferencji (badania ankietowe) albo metody ujawnionych preferencji (metodę ceny hedonicznej). W praktyce, gdy jest to niemożliwe, można skorzystać z podejścia opierającego się na kapitale ludzkim (do umieralności) lub na koszcie zachorowania (do zachorowalności), które opisano w różnych miejscach w dokumencie. Omówienie wyceny umieralności znaleźć można w punkcie 3.8.4 rozdziału poświęconego transportowi. Zagadnienie ograniczenia zachorowalności na choroby wynikające z zanieczyszczenia środowiska omówiono w punkcie 4.1.7.6.

4.3.7.2 Produktywne wykorzystanie gruntów

Tego rodzaju korzyści wynikają z przywrócenia gruntów do stanu używalności. Po rekultywacji lub realizacji działań mających na celu zapobieganie ryzyku klęsk żywiołowych, grunty można wykorzystać na cele mieszkaniowe, rolnicze lub przemysłowe, np. dzięki zniesieniu restrykcji w zakresie ich wykorzystania, nałożonych ze względu na zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego.

Przesłanką osiągnięcia tego typu korzyści jest fakt, iż w wyniku realizacji projektu powstaje (lub wzrasta) **wartość gruntów**:

- jeżeli zakłada się, że grunty będzie można wynająć lub sprzedać, **wartość rynkowa może stanowić wskazówkę co do kosztu alternatywnego**, o ile nie występują żadne poważne zaburzenia rynku, a niezbędne informacje można pozyskać na podstawie analizy finansowej;
- jeżeli grunty nie są sprzedawane ani wynajmowane, ich wartość można oszacować na podstawie transakcji rynkowych dotyczących podobnych gruntów w sąsiedztwie, którą przyjmuje się za wartość odniesienia. Jeśli nie jest to możliwe, można skorzystać z innych danych, takich jak krajowe dane statystyczne. Korzyść będzie równała się powierzchni gruntu przywróconego do stanu używalności pomnożonej przez wartość jednostki powierzchni.

Alternatywną metodą wyceny korzyści może być w niektórych sytuacjach obliczenie **wartości dodanej brutto (WDB)** działalności rolniczej, przemysłowej lub handlowej, jaka będzie prowadzona na rekultywowanych terenach. Wnioskodawca projektu powinien jednak uważać, aby uniknąć podwójnego liczenia korzyści – powinien wziąć pod uwagę jedynie przyrostową WDB, oczekiwaną w związku z realizacją projektu. Oznacza to, że powinien zwrócić uwagę na to, czy WDB generowana jest wyłącznie przez projekt, a nie inne zmienne w systemie, takie jak przyszła poprawa jakości usług na danym obszarze.

4.3.7.3 Wzrost wartości rekreacyjnej

Jest to główna korzyść wynikająca z rekultywacji lub ochrony **obszarów naturalnych posiadających wartość rekreacyjną** (takich jak plaże, parki krajobrazowe czy obszary chronione), gdzie można spędzać wolny czas spacerując, organizując pikniki, kąpiąc się, wędkując, polując itp.

Oszacowanie tej korzyści wymaga wyceny wykorzystania danego obszaru na cele rekreacyjne, bez względu na to, czy pobierane są opłaty za wstęp. Wstęp na naturalne obszary rekreacyjne jest zazwyczaj bezpłatny.

Standardową metodą szacowania wartości naturalnego obszaru rekreacyjnego jest **metoda „kosztów podróży”**. Jak to zostało objaśnione w załączniku V, polega ona na gromadzeniu danych na temat kosztów podróży do obszaru rekreacyjnego lub naturalnej formy ukształtowania terenu i oszacowaniu popytu przyrostowego, który będzie funkcją: cech danego obszaru (np. lokalizacji), kosztu dotarcia do niego i cech jego użytkowników. Należy wspomnieć, że koszty podróży obejmują nie tylko rzeczywisty koszt wyrażony w pieniądzu, lecz również odpowiednią wartość czasu podróży, jak również oszacowanie innych kosztów związanych z przyjazdem do tego typu miejsca, jak choćby kosztów jedzenia, napojów i zakwaterowania. Jako alternatywę można stosować podejście **transferu korzyści**.

4.3.7.4 Ochrona ekosystemów i różnorodności biologicznej

Ta kategoria korzyści odnosi się do **pozaużytkowej wartości ochrony ekosystemów i różnorodności biologicznej**. Należy oszacować gotowość do płacenia dla samego faktu istnienia danego ekosystemu i różnorodności biologicznej w dobrym stanie, na zasadach opisanych w punkcie 4.1.7.4 „Poprawa jakości zbiorników wód powierzchniowych i ochrona usług ekosystemowych” (tj. ocena warunkowa lub transfer korzyści).

Co do źródeł potencjalnego finansowania kosztów jednostkowych, publikacja „Korzyści ekonomiczne sieci Natura 2000”¹⁹² zawiera syntetyczną analizę pełnego wachlarza korzyści płynących z istnienia sieci, opierającą się na danych wtórnych z szeregu badań dotyczących wartości dostarczanych przez różne siedliska. Dostępne dane szacunkowe podają widełki wartości od 50 EUR z hektara rocznie do niemal 20 000 EUR z hektara rocznie. Zależy to od rodzaju usług, lokalizacji obszaru i panujących na nim warunków. Z tych powodów wartości należy korygować, aby odzwierciedlić specyfikę danego kontekstu. Ponadto zachęca się do podejmowania na szczeblu UE lub krajowym studiów podstawowych z zakresu złożonej kategorii szacowania korzyści płynących z ochrony ekosystemów i

¹⁹² Dokument dostępny pod adresem: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/ENV-12-018_LR_Final1.pdf.

różnorodności biologicznej¹⁹³.

4.3.7.5 Ograniczanie szkód w mieniu

Ta korzyść wynika z realizacji interwencji mających na celu zapobieganie klęskom żywiołowym i ograniczanie ich wpływu (mogą one stanowić konsekwencję zmiany klimatu), takich jak np. tworzenie narzędzi i systemów mapowania ryzyka, ocena i wykrywanie (np. wczesne ostrzeżenie, systemy powiadamiania) czy tworzenie infrastruktury służącej zapobieganiu ryzyku i ograniczaniu go. Oprócz poprawy warunków zdrowotnych, co zostało już omówione w punkcie 4.3.7.1, zapobieganie klęskom żywiołowym przekłada się również na ograniczenie szkód w mieniu.

Oszacowanie szkód w zakresie aktywów (infrastruktury, obiektów i maszyn) oraz zasobów naturalnych (lasów, różnorodności biologicznej), których udało się uniknąć, jakie zostałyby poniesione przez sektor publiczny i prywatny w celu naprawy lub wymiany zniszczonych zasobów oraz zarządzania stanami wyjątkowymi, należy oprzeć na metodologii średniej wartości szkody, której udało się uniknąć. Informacje i dane niezbędne do zastosowania tej metody powinny pochodzić z odpowiednio przygotowanych map ryzyka i zagrożenia powodziowego, a także z modelowania powodzi, czego wymagają postanowienia tzw. dyrektywy powodziowej. Alternatywne podejście praktyczne polega na przyjęciu rynkowych premii ubezpieczeniowych dostępnych dla tych rodzajów ryzyka, które są pewnym źródłem wiedzy na temat wartości szkód na mieniu, których udało się uniknąć. W przypadku mienia publicznego, którego nie można objąć ubezpieczeniem, należy przeprowadzić uśrednione obliczenia na podstawie kosztów, których poniesienia uniknęła administracja publiczna z tytułu działań obrony cywilnej, odszkodowań wypłaconych mieszkańcom, konieczności przeniesienia budynków itp. Ich wyniki należy dodać do analizy ekonomicznej

4.3.7.6 Wzrost wartości nieruchomości

Korzyść ta, jaką jest wzrost wartości nieruchomości wskutek realizacji projektu, może zostać wygenerowana przez wszystkie rodzaje interwencji omawiane w tej części dokumentu. Na przykład z uwagi na niedogodności i zagrożenia dla zdrowia wynikające z życia w zanieczyszczonym środowisku, ludzie generalnie wolą unikać mieszkania na tego typu obszarach lub w ich bliskości. Jeśli dany obszar jest zagrożony klęską żywiołową, prowadzi to do mierzalnego spadku wartości nieruchomości mieszkaniowych. Z drugiej strony renowacja i otwarcie obszaru kontaktu z naturą, takiego jak np. park krajobrazowy, może skutkować wzrostem wartości nieruchomości zlokalizowanych na otaczającym go terenie.

Metodologia szacowania wzrostu wartości nieruchomości opiera się na podejściu ceny hedonicznej (lub – alternatywnie – deklarowanych preferencji). Jej logika jest taka sama jak ta przedstawiona w punkcie 4.2.7.4 dotyczącym wyceny uciążliwości wizualnych, hałasu i brzydkiego zapachu gospodarki odpadami. Należy zapamiętać, że skala wpływu może być bardzo różna. Na przykład skażenie radioaktywne stanowi dużo większą uciążliwość niż sąsiedztwo składowiska odpadów. W związku z tym pozytywny wpływ interwencji polegającej na rekultywacji najprawdopodobniej będzie większy. Taka sama zasada obowiązuje w przypadku zapobiegania katastrofom, np. powodziom. Jeżeli po zakończeniu realizacji projektu dany obszar stanie się odpowiedni dla mieszkalnictwa, wartość istniejących nieruchomości znacznie wzrośnie.

4.3.8 Ocena ryzyka

Najważniejsze rodzaje ryzyka, które należy uwzględnić w ramach analizy ryzyka, przedstawiono w poniższej tabeli.

¹⁹³ Jak mówi raport dotyczący obszarów Natura 2000 „[i]stnieje duża potrzeba przeprowadzenia badań, które miałyby szerszy zasięg geograficzny w całej UE, obejmujących szerszy wachlarz usług ekosystemowych i realizowanych w porównywalny sposób, co mogłoby pomóc w stworzeniu zaplecza dowodów dla potrzeb dalszych ocen” (s. 21).

Tabela 4.13 Najważniejsze rodzaje ryzyka

	Ryzyko
Rekultywacja obszarów zanieczyszczonych	<ul style="list-style-type: none"> - nieoczekiwane czynniki polityczne lub regulacyjne mające wpływ na projekt - niewystarczający zakres badań i analiz - Opóźnienia proceduralne - opóźnienia w budowie - upadłość wykonawcy/brak środków - przekroczenie kosztów - powierzchnia gruntów przeznaczonych na prowadzenie działalności gospodarczej mniejsza od oczekiwań - ceny sprzedaży lub najmu niższe od oczekiwań - ograniczenia prawne
ochrona zasobów środowiska naturalnego lub różnorodności biologicznej	<ul style="list-style-type: none"> - nieoczekiwane czynniki polityczne lub regulacyjne mające wpływ na projekt - niewystarczający zakres badań i analiz - błędne prognozy - Opóźnienia proceduralne - opóźnienie w stosunku do harmonogramu budowy - Związane z wykonawcą (upadłość, brak zasobów) - przekroczenie kosztów inwestycji - koszt eksploatacji i utrzymania powyżej przewidywań - liczba odwiedzających niższa od oczekiwań - niespodziewane niszczące działanie sił natury - nieoczekiwanie niższa odporność walorów przyrody
Zapobieganie klęskom żywiołowym	<ul style="list-style-type: none"> - nieoczekiwane czynniki polityczne lub regulacyjne mające wpływ na projekt - niewystarczający zakres badań i analiz, a w związku z tym nieodpowiedni projekt techniczny - niewystarczające informacje dotyczące wcześniejszych wystąpień danego rodzaju katastrofy - niedoszacowanie poziomu ryzyka lub częstotliwości występowania katastrof - niedoszacowanie skutków zmiany klimatu (np. co do korelacji „skala do częstotliwości” w przypadku zjawisk pogodowych) - opóźnienia proceduralne/opóźnienia w budowie - upadłość wykonawcy, brak środków - Koszty inwestycji i utrzymania

Źródło: Autorzy.

Studium przypadku – infrastruktura wodno-ściekowa

I Opis projektu

Projekt składa się z dwóch elementów: a) budowy nowej oczyszczalni ścieków, aby osiągnąć zgodność z wymogami dyrektywy 91/271/EWG¹⁹⁴ w średniej wielkości mieście (375 000 mieszkańców), oraz związanych z nią inwestycji w zakresie infrastruktury odbioru ścieków celem ograniczenia zjawiska infiltracji, poprawy wskaźników odbioru oraz zagwarantowania, że zebrane ścieki trafią do nowej oczyszczalni; b) rozbudowy sieci zaopatrzenia w wodę, aby zwiększyć liczbę gospodarstw domowych podłączonych do publicznego systemu zaopatrzenia w wodę.

Obecnie w mieście, które zgodnie z postanowieniami dyrektywy 91/271/EWG jest aglomeracją, nie ma oczyszczalni ścieków. Choć większa część mieszkańców jest podłączona do istniejącej sieci kanalizacyjnej (ok. 95%), ścieki są wylewane do rzeki, która płynie przez miasto, w postaci nieoczyszczonej. W ramach zagospodarowania przestrzennego dorzecza obecny stan tej rzeki to „umiarkowany”. Istniejąca sieć stanowi odrębny system, do którego nie należy zbieranie wód opadowych. Ustalono, że znajduje się on w dobrym stanie technicznym, zdatnym do dostarczania ścieków o odpowiednim stężeniu do oczyszczalni. Jednakże podjęte zostaną także inne inwestycje w renowację sieci kanalizacyjnej, która charakteryzuje się wysokim wskaźnikiem napraw. Miasto to mieści się w nowym państwie członkowskim, które podlega derogacjom w zakresie dyrektywy dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (WE/97/271) (aglomeracje powyżej 100 000 mieszkańców) do 2020 r.

Obecny dostawca usług odpowiada za dostarczanie wody i odbiór ścieków i jest w 100% własnością komunalną. Przejmie on własność i będzie odpowiedzialny za eksploatację i utrzymanie nowej infrastruktury zbudowanej w ramach projektu.

II Cele projektu

Głównym celem projektu jest zagwarantowanie poprawy integralności środowiskowej i przestrzegania postanowień dyrektywy dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych oraz Krajowego Programu na rzecz Zaopatrzenia w Wodę i Oczyszczania Ścieków, dzięki przyrostowemu odbiorowi i odpowiedniemu procesowi oczyszczania ścieków, a także rozszerzeniu zasięgu instalacji wodnej. Oczekuje się, że skala odbioru ścieków wzrośnie do 99% dzięki rozszerzeniu sieci kanalizacyjnej o kolejne 15 000 osób oraz zagwarantowaniu, że skala podłączenia do sieci (tj. transfer ścieków do prawidłowo funkcjonującej oczyszczalni, a nie wypuszczanie ich bezpośrednio do zbiornika wodnego) wynosi 100%. Szacuje się, że 7 500 osób zostanie podłączonych do wodociągów publicznych, co pozwoli podnieść łączny zasięg zaopatrzenia w wodę do 99,5%.

Osady kanalizacyjne będą suszone i kompostowane, aby nadawały się do wykorzystania w celach rolniczych. Poprawi się stan rzeki płynącej przez miasto po względem składu chemicznego wody (z „umiarkowanego” na „dobry”), zgodnie z definicjami zawartymi w ramowej dyrektywie wodnej.

Cele projektu wpisują się w główne cele osi priorytetowej 1 – „Gospodarka wodno-ściekowa” programu operacyjnego „Środowisko i infrastruktura”. Inwestycja przyczyni się zwłaszcza do osiągnięcia następujących celów programu operacyjnego na szczeblu krajowym:

¹⁹⁴ Dyrektywa Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych.

Wskaźnik ¹	Cel programu operacyjnego na 2023	Projekt (% celu)
Wzrost liczby osób podłączonych do publicznego systemu zaopatrzenia w wodę	120 000	7 500 (6.25 %)
Wzrost liczby osób podłączonych do publicznego systemu kanalizacyjnego	300 000	15 000 (5 %)
Zwiększona liczba aglomeracji spełniających wymogi Dyrektywy 91/271/EC, w tym aglomeracji powyżej 100 000 mieszkańców	10	1 (10 %)

¹ Program operacyjny nie wskazuje wprost na cele obejmujące poprawę w zakresie ciał stałych w wodzie, ponieważ oczyszczenie ścieków zdecydowanie poprawia zwłaszcza parametry chemiczne. Gdziekolwiek jest to możliwe, tak jak w przypadku tego studium przypadku, ocenione zostanie również oddziaływanie stan chemiczny ciał stałych.

III Analiza popytu

Analiza popytu została przeprowadzona na podstawie dostępnych danych statystycznych i prognoz głównych wskaźników makroekonomicznych i społecznych, bieżących stóp zużycia wody i generacji ścieków w aglomeracji, a także harmonogramu realizacji proponowanych robót w ramach projektu.

Prognoza dotycząca liczby mieszkańców opiera się na danych z poprzedniego spisu powszechnego, a szacowany wzrost ich liczby obliczył Krajowy Instytut Statystyczny – oczekiwany ogólny spadek w zakresie liczby mieszkańców kształtuje się na poziomie ok. 0,25% rocznie.

Zużycie wody w gospodarstwach domowych w aglomeracji wynosi obecnie około 70% ogółu zużycia i pozostaje relatywnie niskie – na poziomie 120 l/os./dobę, w wyniku stopniowego wprowadzania taryf pokrywających wszystkie koszty na przestrzeni ostatnich 10 lat. Na tym poziomie zużycia elastyczność popytu na dalszy wzrost cen jest relatywnie niska¹⁹⁵, a taryfa w obecnym kształcie pochłania ok. 2,7% dochodów gospodarstw domowych. Jednakże dalszy wzrost cen w związku z realizacją projektu najprawdopodobniej spowoduje stały spadek zużycia wody do 115 l./os./dobę, gdy taryfa pochłaniać będzie 3% dochodów gospodarstw domowych i utrzyma się na tym poziomie z uwagi na przyjętą strategię cenową.

Pod koniec okresu objętego prognozą, od mniej więcej 22. roku, realny wzrost dochodów gospodarstw domowych (szacowany na poziomie ok. 0,3% rocznie) spowoduje obniżenie odsetka dochodów pochłanianych przez opłaty za wodę poniżej progu 3%, co przełoży się na umiarkowany wzrost zużycia, związany z elastycznością dochodów. Ścieki wytwarzane są w tempie 0,8–0,85 zużytej wody, lecz w praktyce przedsiębiorstwo wodociągowe wystawia faktury według zużycia wody (dla ułatwienia rozliczeń).

Ścieki wytwarzane przez przedsiębiorstwa i instytucje stanowią ok. 20% ogółu. Przewiduje się, że ich ilość będzie wzrastać w takim samym tempie jak ilość ścieków z gospodarstw domowych. Ilość ta obejmuje zużycie wody przez osoby dojeżdżające do miasta do szkoły/pracy oraz niewielką liczbę turystów (miasto to nie słynie z atrakcji turystycznych). Pozostałe 10% to zużycie wody przez przemysł, które zmniejszyło się w okresie przejścia na gospodarkę wolnorynkową, a niedawno zaczęło na powrót rosnać. Prognozuje się, że w ciągu kolejnych 10 lat będzie ono rosnać o 2,5% rocznie (a później będzie utrzymywać się na stałym poziomie). Zakładana wydajność oczyszczalni ścieków to 525 000 równoważnej liczby mieszkańców, dzięki czemu może obsłużyć 375 000 mieszkańców oraz dalsze 100 000 i 50 000 równoważnej liczby mieszkańców –ścieki pochodzące odpowiednio z przedsiębiorstw/instytucji oraz produkcji przemysłowej.

Podsumowanie prognoz zapotrzebowania przedstawiono w tabeli 1 poniżej.

¹⁹⁵ Czynniki elastyczności zaczerpnięto z analizy wzorców zużycia wody w ostatnich latach – dane dostarczyło kilka przedsiębiorstw wodociągowych z kraju.

Tabela 1: Analiza popytu

POPYT		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30	
		Budowa						Operacyjność										
Obliczenie prognozowanego popytu																		
Liczba mieszkańców	000s	375,0	374,1	373,1	372,2	371,3	370,3	369,4	368,5	367,6	366,6	365,7	364,8	363,9	357,6	353,1	348,7	
Woda																		
Konsumpcja per capita	l/c/d	120,0	120,0	120,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	119,0	124,0	
Mieszkańcy podłączeni do sieci	%	97,5%	98,0%	98,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	
Konsumpcja domowa	mln m3	16,0	16,1	16,1	15,5	15,5	15,5	15,4	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2	15,2	14,9	15,3	15,7	
Przedsiębiorstwa i instytucje	mln m3	4,6	4,6	4,6	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,4	4,5	
Przemysł	mln m3	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	
Suma	mln m3	22,9	23,0	23,1	22,4	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,4	22,4	22,1	22,5	23,0	
Ścieki																		
Mieszkańcy podłączeni do sieci	%	95,0%	96,0%	97,5%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99%	99%	99,0%	
Konsumpcja domowa	mln m3	15,6	15,7	15,9	15,5	15,4	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2	15,2	15,2	15,1	14,9	15,2	15,6	
Przedsiębiorstwa i instytucje	mln m3	4,6	4,6	4,6	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,4	4,5	
Przemysł	mln m3	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	
Suma	mln m3	22,5	22,7	22,9	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,5	22,4	22,4	22,3	22,0	22,4	23,0	
Dodatkowy popyt związany z rozbudową sieci (uwzględniony powyżej)																		
Woda	mln m3	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Ścieki	mln m3	0,0	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	

IV Analiza rozwiązań alternatywnych

Analizę i ocenę rozwiązań alternatywnych przeprowadzono z uwzględnieniem następujących kryteriów:

- porównania rozwiązań scentralizowanych i zdecentralizowanych;
- oceny rozwiązań alternatywnych z finansowego punktu widzenia (jeśli dotyczy);
- porównania rozwiązań technicznych w zakresie procesu oczyszczania ścieków.

Rozważono zwłaszcza rozwiązania alternatywne w następujących aspektach:

- strategia oczyszczania ścieków;
- lokalizacja oczyszczalni;
- gospodarka osadami;
- renowacja sieci kanalizacyjnej.

Strategia oczyszczania ścieków

Rozważano budowę jednej oczyszczalni ścieków albo dwóch oczyszczalni lokalnych, obsługujących dwa brzegi rzeki. Na podstawie analizy zdyskontowanych przepływów pieniężnych kosztów bieżących i operacyjnych stwierdzono, że pierwsza opcja jest bardziej efektywna kosztowo, mimo konieczności pompowania wody z lewego brzegu na drugi, gdzie znajduje się oczyszczalnia i który jest gęściej zaludniony.

Tabela 2 Analiza rozwiązań alternatywnych: Strategia oczyszczalni ścieków

Rozwiązanie alternatywne	NPV oczyszczalnia ścieków	NPV sieć	NPV	NPV	Ranking
	Nakłady inwestycyjne	Nakłady inwestycyjne	Koszty operacyjne	Suma	
	EUR	EUR	EUR	EUR	
Oczyszczalnia ścieków – wariant strategiczny	45 000 000	8 000 000	37 000 000	90 000 000	2°

1: Dwie mniejsze oczyszczalnie oraz sieć obsługująca różne strony rzeki					
Oczyszczalnia ścieków – wariant strategiczny 2: Jedna oczyszczalnia oraz sieć pokrywająca całe miasto z tunelem pod rzeką, który łączy obie sieci	38 000 000	10 000 000	32 000 000	80 000 000	1°

Lokalizacja oczyszczalni

Liczba potencjalnych lokalizacji była ograniczona, lecz wybrano i poddano analizie sześć z nich. Ze względu na kwestie własnościowe i planowania przestrzennego, liczba opcji zmniejszyła się do dwóch, które poddano analizie zdyskontowanych przepływów pieniężnych (w tym przygotowano prognozę kosztów operacyjnych). Wybrana lokalizacja mieści się w dół rzeki od aglomeracji na lekkim wzniesieniu powyżej brzegu, co wymaga pompowania ścieków, lecz stanowi i tak mniej kosztowną opcję niż umiejscowienie oczyszczalni na mniejszej wysokości na obszarze zalewowym, co wymagałoby budowy kosztownego kolektora na wąskim i wrażliwym środowiskowo przełomie rzeki.

Tabela 3 Analiza rozwiązań alternatywnych: Lokalizacja oczyszczalni ścieków

Rozwiązanie alternatywne	NPV oczyszczalnia ścieków	NPV sieć	NPV	NPV	Ranking
	Nakłady inwestycyjne	Nakłady inwestycyjne	Koszty operacyjne	Suma	
	EUR	EUR	EUR	EUR	
Oczyszczalnia ścieków – lokalizacja 1: Niższy położenie, jednakże wymagające większych kosztów kolektora głównego	38 000 000	12 000 000	31 000 000	81 000 000	2°
Oczyszczalnia ścieków – lokalizacja 2: Wyższe położenie, wymagające pewnych dodatkowych kosztów związanych z pompowaniem ścieków	38 000 000	10 000 000	32 000 000	80 000 000	1°

Gospodarka osadami

Alternatywy w zakresie ostatecznej obróbki i wykorzystania osadów ukazano poniżej, na podstawie następujących założeń:

- jakość osadów spełnia kryteria określone postanowieniami dyrektywy 86/278/EWG w sprawie osadów ściekowych i istnieją odpowiednie grunty nadające się do ponownego wykorzystania (opcja 1);
- osady są przetwarzane w oczyszczalni ścieków w komorze fermentacyjnej i odwadniane do całkowitego stężenia frakcji o stałym stanie skupienia wynoszącego 20%;
- osady są zbierane w zbiorniku pośrednim w oczyszczalni;
- oczyszczalnia odbiera ścieki w ilości 525 000 równoważnej liczby mieszkańców, a produkcję osadów szacuje się na poziomie 50 000 m³/rok (łącznie stężenie frakcji stałej to 20%).

Tabela 4 Analiza rozwiązań alternatywnych: Gospodarka osadami

Rozwiązanie alternatywne	NPV	NPV	NPV	Ranking
	Nakłady inwestycyjne	Koszty operacyjne	Suma	
	EUR	EUR	EUR	
Opcja 1: Ponowne użycie w rolnictwie i/lub uprawach energetycznych (po odwodnieniu)	0	13 000 000	13 000 000	1°
Opcja 2: Suszenie i stosowanie jako paliwa w elektrowni lub fabryce cementu	5 000 000	21 100 000	26 100 000	2°
Opcja 3: Suszenie i spalanie a następnie nawożenie ziemi popiołem	22 000 000	33 500 000	55 500 000	3°

Renowacja sieci kanalizacyjnej

Uzasadnienie renowacji sieci kanalizacyjnej uwzględnia korzyści wynikające z ograniczenia kosztów operacyjnych, szacowanego na 0,5 mln EUR rocznie, w porównaniu do kosztów inwestycji wynoszących 4,5 mln EUR. Na podstawie zdyskontowanych przepływów pieniężnych daje to dodatnią wartość bieżącą netto w wysokości 2,2 mln EUR. Ograniczenie skali zjawiska infiltracji również przynosi korzyści z funkcjonowania oczyszczalni ścieków. Beneficjent dysponuje dobrej jakości danymi na temat przerw w systemie i udowodnił, że objęto nim obszary narażone na największe problemy.

V Koszty i przychody wybranego rozwiązania

Łączne nakłady inwestycyjne wybranego rozwiązania obliczono na podstawie studiów wykonalności technicznej. Zgadniają się one z szacunkami wykonawców podobnych projektów w innych aglomeracjach w regionie. Szczegółowy podział kosztów przedstawiono poniżej w tabeli 3.

Tabela 5 Podział kosztów projektu (w mln EUR)

Nakłady inwestycyjne projektu (w mln EUR)	Koszty całkowite	Koszty niekwalifikowalne ¹⁹⁶	Koszty kwalifikowalne
Opłaty za planowanie/projektowanie	4.0	-	4.0
Budowa oraz aktywa składające się na sieć (rury)	44.0	-	44.0
Wyposażenie i maszyny	10.0	-	10.0
Pomoc techniczna	2.5	-	2.5
Promocja	1.0	-	1.0
Nadzór w czasie wdrażania	3.0	-	3.0
Rezerwa na nieprzewidziane wydatki	5.5	-	5.5
Suma częściowa	70.0	-	70.0
VAT	14.0	14.0	-
Suma	84.0	14.0	70.0

Wszystkie koszty kwalifikują się do finansowania z unijnej dotacji, oprócz podatku VAT (który może odzyskać beneficjent).

Przyrostowe koszty operacyjne wynikające z realizacji projektu wynoszą 3,5 mln EUR rocznie i stanowią połączenie jego kosztów i związanych z nim oszczędności:

- 2,6 mln EUR – eksploatacja nowej oczyszczalni ścieków;
- 0,8 mln EUR – obróbka osadów;
- 0,4 mln EUR i 0,2 mln EUR – utrzymanie nowej sieci wodnej i kanalizacyjnej;
- 0,5 mln EUR – oszczędności związane z niższymi kosztami dzięki renowacji sieci zaopatrzenia w wodę.

Z kwoty 3,5 mln EUR kosztów przyrostowych, szacunkowo 2,5 mln EUR to koszty zmienne zależące od ilości, a pozostała część to koszty stałe. W praktyce zmiany ilościowe na prognozowanym poziomie nie mają dużego wpływu na koszty operacyjne. Ponadto dozwolony jest niewielki zysk w wysokości 3%, który podlega opodatkowaniu podatkiem dochodowym według stawki 50%.

Odtworzenie aktywów o krótkim cyklu życia (wyposażenia i maszyn zakładowych) następuje co 10 lat (choć może zostać rozłożona na etapy w okresie dwuletnim), a odpowiednie kwoty stanowią część przyrostowych kosztów operacyjnych w ramach obliczeń zdyskontowanego dochodu (art. 61 ust. 3 lit. b) rozporządzenia (WE) nr 1303/2013). Oznacza to, że tempo amortyzacji tego typu majątku wynosi 10% rocznie, natomiast w przypadku robót inżynierskich i innych składników aktywów (głównie instalacji hydraulicznych) wynosi ono 2% w skali roku. Oznacza to, że łączne przyrostowe koszty z tytułu amortyzacji wynoszą 2,2 mln EUR rocznie.

Władze krajowe prowadzą politykę taryfową nakierowaną na odzyskiwanie całości poniesionych kosztów, których kwota obejmuje koszty operacyjne oraz amortyzację. Odrębne wytyczne krajowe mówią jednak, że opłaty za wodę i kanalizację nie powinny przekraczać 3% średnich dochodów gospodarstw domowych, aby utrzymywały się na poziomie dostępności cenowej. Obecnie ceny kształtują się na poziomie 1,44 EUR za 1 m³ (wody i ścieków łącznie), co pochłania ok. 2,7% dochodów gospodarstw domowych.

Zgodnie z ustaloną strategią taryfową, ceny będą rosły w stałym tempie, aby pokryć 100% przyrostowych kosztów operacyjnych oraz rosnący odsetek wyposażenia ulegającego amortyzacji, lecz – według krajowych wytycznych – muszą pozostać na przystępnym poziomie. W związku z tym w pierwszym roku realizacji operacji w ramach projektu (czyli w 4. roku prognoz) pokryte zostanie około 13% przyrostowej amortyzacji, w roku 5. będzie to 17% itd., aż do 100% w 22. roku prognozy.

¹⁹⁶ Niekwalifikowalne nakłady inwestycyjne uwzględniają nakłady poniesione przed okresem kwalifikowalności (koszty planowania/projektowania i zakupu gruntów) oraz VAT

Przedsiębiorstwo usług komunalnych nie otrzymuje rekompensat z tytułu utraconych dochodów, które są tymczasowe i zmniejszają się z roku na rok. Można nadal uznać je za zrównoważone, gdyż skumulowane przepływy pieniężne były zawsze dodatnie (zob. tabela 7 poniżej), lecz w konsekwencji przedsiębiorstwo ma ograniczoną zdolność do zaciągania długów (z uwagi na ich wpływ na roczne przepływy pieniężne) i musi polegać na władzach miasta w zakresie współfinansowania części inwestycji¹⁹⁷.

Jak już wspomniano, władze krajowe prowadzą politykę taryfową nakierowaną na odzyskiwanie całości poniesionych kosztów, z uwzględnieniem ograniczeń w zakresie dostępności cenowej. W związku z tym taryfa musi pokrywać wszystkie koszty operacyjne i amortyzację, w tym część inwestycji finansowaną z dotacji. Wynika to z wymogów nałożonych na mocy art. 9 ust. 1 ramowej dyrektywy wodnej, aby zagwarantować, że taryfa obejmuje pełen koszt korzystania z ograniczonych zasobów oraz że przedsiębiorstwo usług komunalnych ma możliwość zgromadzenia środków wystarczających na wymianę wyposażenia w długim horyzoncie czasowym, bez potrzeby ponownego korzystania z dotacji. Jednak taryfa zakładająca pełne odzyskanie poniesionych kosztów to poziom docelowy, który można osiągnąć (w tym przypadku) po upływie 20–25 lat, z uwagi na ograniczenia w zakresie dostępności cenowej.

Tabela 6 Dostępność cenowa a taryfa

DOSTĘPNOŚĆ CENOWA A TARYFA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność													
Obliczenie dostępnej cenowo dla konsumenta taryfy																		
Miesięczny dochód do dyspozycji <i>per capita</i> w gospodarstwie domowym	Euro	194	195	195	196	196	197	197	198	199	199	200	200	201	205	209	212	
Prognozowany wzrost dochodów gospodarstw domowych (w ujęciu realnym)	Euro/m3	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	
Bez przychodów projektu	mln EUR	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,6	32,5	32,4	
Bez opłat związanych z projektem	Euro/m3	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,45	1,46	1,47	
% dochodu gospodarstwa domowego	%	2,71%	2,70%	2,69%	2,69%	2,68%	2,67%	2,66%	2,65%	2,65%	2,64%	2,63%	2,62%	2,62%	2,56%	2,53%	2,49%	
Dodatkowe koszty operacyjne zw. z projektem	mln EUR				3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	
Dodatkowa amortyzacja zw. z projektem	mln EUR				2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
Dodatkowa marża zw. z projektem	mln EUR				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Z uwzględnieniem przychodów projektu (do wyczenia pełnego zwrotu kosztów)	mln EUR	32,7	32,7	32,7	38,5	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,5	38,5	38,3	38,3	38,3	
Z uwzględnieniem opłat zw. z projektem (do wyczenia pełnego zwrotu kosztów)	Euro/m3				1,71	1,71	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,71	1,71	1,71	1,73	1,73	1,73	
% dochodu gospodarstwa domowego	%				3,17%	3,16%	3,16%	3,15%	3,14%	3,13%	3,12%	3,11%	3,10%	3,09%	3,02%	2,98%	2,93%	
Pokrycie dodatkowych wydatków operacyjnych dodatkową opłatą	%				100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Pokrycie dodatkowej amortyzacji dodatkową opłatą	%				13%	17%	22%	27%	32%	37%	42%	47%	52%	57%	94%	100%	100%	
Rzeczywiste z uwzgl. przychodów projektu	mln EUR	32,7	32,7	32,7	36,5	36,6	36,7	36,8	36,9	37,0	37,2	37,2	37,3	37,4	38,0	38,3	38,3	
Rzeczywiste z uwzgl. opłat zw. z projektem	Euro/m3	1,44	1,44	1,44	1,61	1,62	1,62	1,62	1,63	1,63	1,64	1,64	1,65	1,66	1,71	1,73	1,73	
% dochodu gospodarstwa domowego	%	2,71%	2,70%	2,69%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	2,98%	2,93%	

VI Analiza finansowa i ekonomiczna

Analiza finansowa i ekonomiczna projektu oparta jest na podejściu przyrostowym. Poczyniono następujące założenia:

- wszystkie kwoty podano w walucie euro w cenach stałych;
- rzeczywista stopa dyskontowa wynosi 4% w ramach analizy finansowej i 5% w ramach analizy ekonomicznej;
- okres odniesienia to 30 lat;
- wartość rezydualna wynosi 14,8 mln EUR dla finansowej stopy zwrotu oraz 70,5 mln EUR w przypadku ekonomicznej stopy zwrotu.

Wartość rezydualna szacowana jest jako wartość bieżąca netto przepływów pieniężnych projektu (lub korzyści ekonomicznych netto w przypadku analizy ekonomicznej) w ciągu 14 lat po końcowej dacie

¹⁹⁷ Inny model mógłby polegać na kompensacji utraconych przychodów przez miasto, co pozwoliłoby przedsiębiorstwu na zaciągnięcie długów, lecz takie rozwiązanie wymagałoby stałego zaangażowania finansowego ze strony miasta i jest rzadziej stosowane.

prognoz, co stanowi szacunkową rezydualną długość ekonomicznego okresu użytkowania aktywów¹⁹⁸. Szacunki te uwzględniają rezerwy na dodatkową wymianę maszyn i urządzeń (których szacunkowy okres użyteczności wynosi 10 lat), a także koszt wycofania z użytku, który jest stosunkowo niski w uwagi na planowane dalsze korzystanie z zakładu w niezmiennym zakresie.

Okres odniesienia wynoszący 30 lat został zastosowany zgodnie z wartością orientacyjną wskazaną w akcie delegowanym w sprawie operacji generujących dochód, wykazuje również zgodność z powszechnie przyjętą międzynarodową praktyką dla tego typu projektów.

Analiza finansowa

Projekt jest operacją generującą dochód w rozumieniu art. 61 rozporządzenia (UE) nr 1303/2013. Władze zdecydowały się obliczyć zdyskontowany dochód (a nie przyjąć stawkę zryczałtowaną)¹⁹⁹. W tym przypadku wysokość wkładu UE określa się poprzez pomnożenie kosztów kwalifikowalnych przedstawionych w części V powyżej (70 mln EUR) przez proporcjonalny zdyskontowany dochód (76,2%) i poziom współfinansowania odpowiedniej osi priorytetowej (85%), co daje kwotę 45,3 mln EUR. Pozostała kwota w wysokości 24,7 mln EUR zostanie sfinansowana z budżetu gminy. Gmina potwierdziła, że jest gotowa współfinansować projekt i może sobie pozwolić na ten wkład (w okresie trzech lat) bez naruszenia ustawowych ograniczeń poziomu zadłużenia.

Tabela 7 Obliczenie wysokości dotacji unijnej

DOTACJA UE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30		
		Budowa			Operacyjność														
Obliczenie zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych (DIC)		NPV 4%																	
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	mln EUR	-59,6	-18,5	-22,5	-23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DIC / Przepływy pieniężne nakładów inwestycyjnych	mln EUR	-59,6	-18,5	-22,5	-23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Obliczenie zdyskontowanego dochodu (DNR)		NPV 4%																	
Przychody	mln EUR	70,7	0,0	0,0	0,0	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	5,5	5,9	5,9	
Koszty EIU- suma	mln EUR	-45,6	0,0	0,0	0,0	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,6	
Koszty EIU- oczyszczalnia (zmiennie)	mln EUR	-23,2	0,0	0,0	0,0	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Koszty EIU- oczyszczalnia (stałe)	mln EUR	-14,5	0,0	0,0	0,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
Koszty EIU- kanalizacja (zmiennie)	mln EUR	-5,8	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	
Koszty EIU- oczyszczanie (zmiennie)	mln EUR	7,2	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Koszty EIU- osady kanalizacyjne (zmiennie)	mln EUR	-11,6	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	
Koszty EIU- wodociąg (zmiennie)	mln EUR	-2,9	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	
Koszty odtworzeniowe	mln EUR	-10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,0	-5,0	0,0	0,0	
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	
DNR / Przepływy pieniężne dochodu	mln EUR	14,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	-3,9	-3,7	2,1	2,4	17,2	
KOSZTY KWALIFIKOWALNE (EC)	mln EUR	70,0																	
Przyrządowanie zdyskontowanego dochodu	pro rata																		
(DIC - DNR) / DIC		76,2%																	
POZIOM DOFINANSOWANIA DLA OSI PRIORYTETOWEJ (CF)		85,0%																	
DOTACJA UE (= EC x PRO-RATA x CF)	mln EUR	45,3																	

Plan finansowania projektu przedstawiono w poniższej tabeli w mln EUR:

Źródła finansowania	mln EUR	% udziału
Dotacja UE	45.3	53.9 %
Wkład publiczny (Miasto)	24.7	29.4 %
Wkład beneficjenta projektu (niekwalifikowalne nakłady inwestycyjne – VAT)	14.0	16.7 %
Suma	84.0	100.0 %

Koszty niekwalifikowalne ze względu na płatności podatku VAT zostaną pokryte przez przewoźnika za pośrednictwem specjalnego instrumentu utworzonego w krajowym ministerstwie finansów na potrzeby wdrożenia projektów finansowanych przez UE, co pozwoli na stopniowe spłacanie kosztów VAT w ramach normalnych operacji rozliczeniowych w ciągu kilku lat, co nie wpłynie negatywnie na przepływy pieniężne ani trwałość finansową.

¹⁹⁸ Na podstawie średniej ważonej fizycznego okresu użyteczności różnych kategorii aktywów, łączna długość okresu ekonomicznej użyteczności projektu szacowana jest na 41 lat od momentu zakończenia jego realizacji.

¹⁹⁹ Jak określono w art. 61 ust. 3 lit. b) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013.

Wskaźniki rentowności finansowej projektu oblicza się w następujący sposób:

Tabela 8 Obliczanie FRR/(C) i FRR/(K)

FRR(C)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność													
Obliczenie zwrotu z inwestycji		NPV 4%																
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	min EUR	-59,6	-18,5	-22,5	-23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Przychody	min EUR	70,7	0,0	0,0	0,0	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	5,5	5,9	5,9
Koszty EIU	min EUR	-61,0	0,0	0,0	0,0	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,6
Wartość rezydualna inwestycji	min EUR	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8
FNPV(C) - przed dotacją UE / Przepływy pieniężne netto	min EUR	-45,4	-18,5	-22,5	-23,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	-3,9	-3,7	2,1	2,4	17,2
FRR(C) - przed dotacją UE		-2,2%																
FRR(K)																		
Krajowe źródła finansowania																		
Wkład publiczny (budżet miasta)	min EUR	7,0	8,7	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obliczenie zwrotu z kapitału krajowego		NPV 4%																
Wkład publiczny (budżet miasta)	min EUR	-22,8	-7,0	-8,7	-9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spłata odsetek	min EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spłata kapitału	min EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU	min EUR	-61,0	0,0	0,0	0,0	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,6
Przychody	min EUR	70,7	0,0	0,0	0,0	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	5,5	5,9	5,9
Wartość rezydualna inwestycji	min EUR	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8
FNPV(K) - po dotacji UE / Przepływy pieniężne netto	min EUR	-3,6	-7,0	-8,7	-9,0	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	-3,9	-3,7	2,1	2,4	17,2
FRR(K) - po dotacji UE		1,8%																

Zatem FRR/(C) wynosi -2,2%, czyli znacznie poniżej stopy dyskontowej 4,0%, pokazując, że projekt wymaga wsparcia finansowego w formie dotacji, podczas gdy FRR/(K) na poziomie 1,8% świadczy o tym, że przewidywany poziom wsparcia pozostaje w rozsądnym zakresie i nie przewiduje nadmiernego zwrotu z kapitału krajowego.

W odniesieniu do długoterminowej trwałości finansowej projektu, sam projekt generuje przyrostowy przychód ze skumulowaną nadwyżką środków pieniężnych w trakcie okresu jego realizacji. Konieczne będzie jednak monitorowanie trwałości narzędzia jako całości (tj. zgodnie ze scenariuszem zakładającym realizację projektu), z uwzględnieniem bieżącego (tj. zgodnie ze scenariuszem zakładającym brak realizacji projektu) poziomu opłat taryfowych i kosztów eksploatacji oraz przyrostowych kosztów i obsługi wszystkich istniejących lub przyszłych zadłużeń, które mogą być wymagane. Jest to szczególnie istotne z uwagi na fakt, że opłaty taryfowe określono poniżej pełnego zwrotu kosztów w perspektywie krótkoterminowej w celu przestrzegania ograniczeń wynikających z dostępności cenowej. Dla tej usługi w scenariuszu „z projektem” przepływy pieniężne podsumowano w poniższej tabeli, w której udowodniono, że projekt jest trwały finansowo (skumulowane przepływy pieniężne zawsze dodatnie w okresie odniesienia).

Tabela 9 Trwałość

TRWAŁOŚĆ FINANSOWA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność													
Weryfikacja trwałości finansowej dla scenariusza "z projektem"																		
Bez przychodów projektu	min EUR	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,6	32,5	32,4	32,4
Dodatkové przychody	min EUR				3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	5,5	5,9	5,9	
Przychody w sumie	min EUR	32,7	32,7	32,7	36,5	36,6	36,7	36,8	36,9	37,0	37,2	37,2	37,3	37,4	38,0	38,3	38,3	38,3
Bez kosztów operacyjnych projektu (zawiera podatek)	min EUR	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,7	22,7	22,7	22,7
Dodatkové koszty operacyjne	min EUR				3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6
Dodatkové podatek dochodowy	min EUR				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Bez kosztów utrzymania i odtworzenia zw. z projektem	min EUR	7,0	7,0	7,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Dodatkové koszty utrzymania i odtworzenia zw. z projektem	min EUR				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty w sumie	min EUR	29,9	29,9	29,9	40,4	40,4	40,4	40,4	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	38,4	38,4	40,3	40,3	40,3
Srodki pieniężne z poprzedniego okresu	min EUR	0,5	3,3	6,1	9,0	5,0	1,1	4,3	7,7	11,1	7,7	4,3	8,1	7,0	11,1	11,3	22,4	
Wygenerowane srodki pieniężne	min EUR	2,8	2,8	2,8	-4,0	-3,9	3,2	3,3	3,5	-3,4	-3,3	3,8	-1,1	-1,0	-2,3	-2,0	-2,0	
Srodki pieniężne na koniec okresu	min EUR	3,3	6,1	9,0	5,0	1,1	4,3	7,7	11,1	7,7	4,3	8,1	7,0	6,0	8,8	9,3	20,4	

Analiza ekonomiczna

Analizę ekonomiczną przeprowadzono zgodnie z podejściem przyrostowym, polegającym na porównaniu kosztów i korzyści ekonomicznych projektu w ciągu 30-letniego okresu objętego analizą, który jest taki sam jak okres objęty analizą finansową. Analizę przeprowadzono w oparciu o ceny stałe, wykorzystując społeczną stopę dyskontową w wysokości 5%.

Koszty finansowe projektu wykorzystano jako podstawę do oszacowania jego kosztów ekonomicznych, korygując element, jakim jest niewykwalfikowana siła robocza, stanowiący część

kosztów inwestycji i kosztów utrzymania o wynagrodzenie ukryte, które uwzględnią obecną stopę bezrobocia na terenie objętym projektem (ze współczynnikiem konwersji równym 0,8).

Uznano, że żadne inne konwersje z cen finansowych na ekonomiczne nie są konieczne (tj. ustalono, że wszystkie pozostałe współczynniki konwersji będą równe 1), ponieważ elementy projektu zostałyby nabyte w drodze otwartego i konkurencyjnego międzynarodowego postępowania o udzielenie zamówienia, zaś usługi lokalne i towary uważa się za odpowiednio wycenione na rynku lokalnym (biorąc pod uwagę wysoki poziom otwartości na rynku wewnętrznym UE).

W analizie ekonomicznej nie uwzględniono przyrostowego przychodu z opłat taryfowych generowanego przez projekt, ze względu na fakt, że nie uznano go za dobry wskaźnik zastępczy do wyrażenia bezpośrednich korzyści wynikających z projektu i jego pozytywnych efektów zewnętrznych. Zamiast tego uwzględniono główne spodziewane korzyści społeczno-ekonomiczne wynikające z projektu, przedstawione w poniższej tabeli:

Wyrażenie korzyści płynących z projektu w pieniądzu	Wartość bieżąca netto (NPV)
Ogółem	145,1 mln EUR
<p>Korzystny wpływ na poprawę środowiskowej jakości zbiorników wodnych (gotowość do płacenia)</p> <p>W wyniku realizacji projektu znacznie poprawi się jakość środowiskowa rzeki płynącej przez miasto, do której obecnie odprowadzane są nieoczyszczone ścieki. Oczekuje się, że projekt zwiększy wykorzystanie rzeki i jej otoczenia do celów rekreacyjnych (wartość użytkowa).</p> <p>Ze względu na fakt, że trudno jest wyrazić wartość użytkową w pieniądzu, oraz że w danym państwie członkowskim nie istnieją żadne konkretne badania, wartość korzyści oszacowano za pomocą metody transferu korzyści (więcej szczegółowych informacji na temat tej metody można znaleźć w załączniku VI).</p> <p>Na podstawie dokładnej oceny badań dotyczących gotowości do płacenia (GP) przeprowadzonych w celu oceny środowiskowych efektów zewnętrznych powiązanych z oczyszczaniem ścieków w porównywalnych warunkach społeczno-ekonomicznych i środowiskowych, daną korzyść wyceniono na kwotę 25 EUR na osobę na rok począwszy od pierwszego roku działalności oraz w odniesieniu do ogółu ludności mieszkającej w aglomeracji (tj. 375 000 osób).</p> <p>Jako że środki związane z gotowością do płacenia zwykle zależą od poziomów dochodów, konieczne będzie określenie wartości rocznych poprzez ich zwiększenie zgodnie ze wzrostem PKB na mieszkańca przez cały okres odniesienia projektu. W świetle niepewności związanych z oszacowaniem wartości korzyści, postanowiono jednak przyjąć ostrożne założenie i utrzymać wartość pieniężną korzyści na poziomie początkowym przez cały okres odniesienia.</p>	118,5 mln EUR
<p>Oszczędności kosztów w odniesieniu do zasobów przypisane użytkownikom nowopodłączonym do sieci kanalizacyjnej, którzy nie muszą już zajmować się utrzymaniem i eksploatacją szamba.</p> <p>Użytkownicy nowopodłączeni do systemu odprowadzania ścieków w ramach projektu nie będą musieli już ponosić kosztów instalacji i utrzymania szamb, które obejmują roczne wydatki kapitałowe oraz wydatki na eksploatację i utrzymanie. Na podstawie analizy porównawczej średnich kosztów związanych z odpowiednim indywidualnym systemem oczyszczania ścieków w aglomeracji, korzyść wynikającą z oszczędności kosztów oszacowano na kwotę 100 EUR na osobę na rok w odniesieniu do ludności nowopodłączonej do sieci kanalizacyjnej (tj. 15 000 osób).</p>	19,0 mln EUR
<p>Oszczędności kosztów w odniesieniu do zasobów przypisane użytkownikom nowopodłączonym do sieci wodociągowej, którzy nie muszą już zajmować się utrzymaniem i eksploatacją studni, ani kupować wody pitnej z innych źródeł.</p> <p>Użytkownicy nowopodłączeni do sieci wodociągowej w ramach projektu nie będą musieli już ponosić kosztów budowy i utrzymania prywatnych studni wodnych, które obejmują roczne wydatki kapitałowe i wydatki na eksploatację i utrzymanie, ani nie będą musieli już kupować wody pitnej od innych dostawców. Na podstawie badania ankietowego przeprowadzonego przez operatora wśród potencjalnych klientów dotyczącego średnich kosztów związanych z prywatnymi studniami i alternatywnymi źródłami wody pitnej, korzyść wynikającą z oszczędności kosztów oszacowano na kwotę 80 EUR na osobę na rok w odniesieniu do ludności nowopodłączonej do sieci wodociągowej (tj. 7 500 osób).</p>	7,6 mln EUR

Oczekuje się, że projekt dostarczy innych korzyści, takich jak bezpośrednie korzyści dla zdrowia. Trudno jednak skwantyfikować te korzyści i przypisać je do projektu, nie wspominając o ryzyku podwójnego liczenia korzyści, których wartości już wcześniej wykorzystano w analizie. Z reguły

korzyści rozpatruje się w kategoriach jakościowych, jako dodatkowe potwierdzenie analizy ekonomicznej.

Na podstawie tych założeń, projekt wykazał zadowalające wskaźniki ekonomiczne z korzyściami ekonomicznymi wyższymi niż koszty ekonomiczne:

Wskaźniki ekonomiczne	Wartości
Ekonomiczna stopa zwrotu (ERR)	11.1 %
Ekonomiczne bieżąca wartość netto (ENPV)	EUR 54.9 m
Wskaźników kosztów/korzyści	1.61

Tabela 10 Obliczanie ERR i ekonomicznego stosunku kosztów do korzyści

ERR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30	
		Budowa			Operacyjność													
Obliczenie ekonomicznej stopy zwrotu		NPV 5%																
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	młn EUR	-56,1	-17,8	-21,6	-22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU (w tym koszty odwrócenia)	młn EUR	-50,5	0,0	0,0	0,0	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3
Wartość rezydualna inwestycji	młn EUR	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Całkowite koszty ekonomiczne	młn EUR	-90,2	-17,8	-21,6	-22,6	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3
Korzyści z tytułu zwiększonej jakości środowiska (oczyszczalnia)	młn EUR	118,6	0,0	0,0	0,0	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
Bezpośrednie oszczędności użytkowników niepotrzebujących już własnego szamba	młn EUR	19,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Bezpośrednie oszczędności użytkowników niepotrzebujących już własnej studni	młn EUR	7,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Całkowite korzyści ekonomiczne	młn EUR	309,8	0,0	0,0	0,0	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
ENPV / Korzyści ekonomiczne projektu netto	młn EUR	54,9	-17,8	-21,6	-22,6	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	3,2	3,2	8,2	8,2	78,6
ERR		11,1%																
WSKAŹNIK K/K		1,61																

Na podstawie dodatnich wskaźników ekonomicznych pochodzących z analizy, oczekuje się, że w wyniku realizacji projektu nastąpi poprawa dobrobytu społecznego, dlatego też warto zapewnić wsparcie w postaci dotacji z UE. Projekt przyczyni się także do osiągnięcia wyznaczonych celów krajowych zgodnie z dyrektywą dotyczącą oczyszczania ścieków komunalnych (i tym samym do uniknięcia ewentualnych kar pieniężnych).

VII Ocena ryzyka

Analiza wrażliwości

W ramach analizy wrażliwości ocenia się skutki ewentualnych zmian w zakresie kluczowych zmiennych projektu dotyczących finansowych i ekonomicznych wskaźników efektywności projektu. W przypadku zarówno analizy finansowej, jak i ekonomicznej, analizę przeprowadza się z wykorzystaniem zagregowanych i wybranych zdezagregowanych zmiennych (tj. popyt i ceny uwzględniane oddzielnie) w celu lepszego określenia ewentualnych zmiennych krytycznych.

Elastyczność obliczoną dla ENPV i FNPV/(C) w stosunku do różnych zmiennych wejściowych²⁰⁰ oraz ich wartości progowych²⁰¹ przedstawiono w poniższej tabeli.

Zmienna	Elastyczność ENPV	Wartość progowa	Elastyczność FNPV/(C)	Wartość progowa
Wzrost nakładów inwestycyjnych	1.1 %	90 %	1.4 %	70 %
Redukcja wartości korzyści ekonomicznych	3.1 %	32 %	-	-
Redukcja taryf (a w związku z tym przychód)	-	-	14.8 %	-7 %
Redukcja ilości wody, tj. popytu (zarówno w scenariuszu bez projektu, jak i z projektem)	-	-	2.0 %	-50 %

²⁰⁰ Elastyczność definiuje się jako procentową zmianę wskaźnika wartości bieżącej netto dla zmiany zmiennej wynoszącej +1%.

²⁰¹ Wartość progowa stanowi procentową wymaganą zmianę zmiennej wejściowej umożliwiającą osiągnięcie wskaźnika wartości bieżącej netto równego 0.

Przyrost kosztów operacyjnych w wyniku realizacji projektu	1.0 %	105 %	1.4 %	-73 %
--	-------	-------	-------	-------

Z analizy wrażliwości wynika, że w analizie ekonomicznej najbardziej krytyczne zmienne dotyczą wzrostu kosztów inwestycji i eksploatacji oraz obniżenia kwoty korzyści ekonomicznych. Odpowiednie wartości progowe mające na celu obniżenie wartości ENPV do zera przedstawiono jako wzrost kosztów inwestycji o 90%, wzrost kosztów eksploatacji o 105% i obniżenie wartości korzyści o 32%. Należy zauważyć, zgodnie z tym co wspomniano wcześniej, że korzyści ekonomiczne oszacowano w przeliczeniu na jednego mieszkańca zakładając pełną realizację projektu i nie stanowią one funkcji przyrostowego przychodu z opłat taryfowych ani opłat za zużyte ilości wody.

W odniesieniu do analizy finansowej, za najbardziej krytyczne zmienne uznaje się wzrost kosztów inwestycji lub wzrost kosztów eksploatacji, jak również obniżenie opłat taryfowych lub ilości. Obniżenie kosztów inwestycji o 70% i kosztów eksploatacji o 73%, wzrost opłat taryfowych o 76% lub wzrost opłat za zużyte ilości wody o 50% (zakładając, w tym ostatnim przypadku, wpływ zarówno na scenariusz zakładający realizację projektu, jak i scenariusz zakładający jej brak) skutkowałoby wartością FNPV równą zeru. Z kluczowego punktu widzenia wynika jednak, że zgodnie z oczekiwaniami wpływ opłat taryfowych na rentowność finansową, a więc także trwałość, jest krytyczny. Jak wynika z powyższej tabeli 7 generowane przepływy pieniężne osiągają próg rentowności w ciągu ok. 15-letniego okresu (po którym osiągają stałą nadwyżkę). Znaczne zmniejszenie przychodu spowoduje problemy związane ze trwałością.

Analiza ryzyka

Na podstawie wyników analizy wrażliwości i uwzględniając niepewności związane z kwestiami, które nie są bezpośrednio odzwierciedlone w obliczeniach AKK, przygotowano macierz ryzyka w celu określenia ewentualnych środków zapobiegających i zmniejszających ryzyko.

W analizie ryzyka wykazano, że ryzyko rezydualne w odniesieniu do projektu jest niskie w wyniku środków przewidzianych w celu zapobiegania występowaniu zidentyfikowanych rodzajów ryzyka lub na złagodzenie ich negatywnego wpływu, gdyby wystąpiły.

Podsumowując, ogólny poziom ryzyka rezydualnego uznaje się za dopuszczalny. Można zatem stwierdzić, że istnieje małe prawdopodobieństwo, aby założone cele projektu nie zostały osiągnięte, pod warunkiem, że wymienione powyżej środki zmniejszające ryzyko zostaną należycie wdrożone.

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo* (P)	Dotkliwość (D)	Poziom ryzyka* (=P*D)	Środki zapobiegające ryzyku / środki zmniejszające ryzyko	Ryzyko rezydualne po zastosowaniu środków zapobiegających/zmniejszających
Rodzaje ryzyka po stronie popytowej					
Ilości zużytej wody i wytwarzanych ścieków są mniejsze niż przewidziano w prognozie	B	III	Niskie	<p>Popyt gospodarstw domowych (120 l/os./dobę) kształtuje się blisko dolnej granicy przedziału oczekiwań i przewiduje się, że będzie obniżyć się dalej do 115 l/os./dobę w wyniku elastyczności cenowej. Istnieje większa niepewność w kontekście popytu ze strony przemysłu, ale stanowi ona jedynie około 10% całości. Duża część struktury kosztów beneficjenta jest stała (a nie zmienna pod względem ilości). Tak więc zmiany poziomu zużycia można (i trzeba będzie) kompensować poprzez dostosowanie do opłat taryfowych, czego można dokonać przy niewielkim wpływie na dostępność cenową (zob. także kolejny punkt poniżej).</p> <p>Podmiot odpowiedzialny: władze miasta we współpracy z beneficjentem projektu</p>	Niskie

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo* (P)	Dotkliwość (D)	Poziom ryzyka* (=P*D)	Środki zapobiegające ryzyku / środki zmniejszające ryzyko	Ryzyko rezydualne po zastosowaniu środków zapobiegających/zmniejszających
(przedsiębiorstwo będące własnością władz miasta).					
Ryzyko finansowe					
Opłaty taryfowe nie zostaną zatwierdzone na poziomie wymaganym do osiągnięcia trwałości	B	IV	Umiarkowany	<p>Zgodnie z powyższą analizą wrażliwości, jest to kwestia krytyczna w odniesieniu do trwałości. Władze samorządowe zatwierdzają opłatę taryfową, zgodnie z prawem krajowym dotyczącym opłat taryfowych, które wymaga pełnego zwrotu kosztów, określają pozycje kosztów, jakie należy uwzględnić, oraz wymagają przeprowadzenia co roku ponownej oceny w celu uwzględnienia wszelkich zmian w zużywanych ilościach. System ten okazał się skuteczny w ostatnich latach, a opłaty taryfowe osiągnęły już właściwy poziom w odniesieniu do istniejących usług.</p> <p>Dozwolone jest ograniczenie przyszłych opłat taryfowych tak, aby utrzymały się na poziomie 3% dochodu gospodarstwa domowego, zgodnie z wytycznymi krajowymi dotyczącymi dostępności cenowej, pod warunkiem, że wykazano, iż nie zakłóci to trwałości w krótkiej perspektywie czasowej. Tym samym wymagane natychmiastowe podniesienie opłaty taryfowej wynosi jedynie około 12% (nie uwzględniając inflacji) i nie powinno skutkować sprzeciwami politycznymi, gdy weźmie się pod uwagę korzyści płynące z realizacji projektu.</p> <p>Podmiot odpowiedzialny: władze miasta we współpracy z beneficjentem projektu.</p>	Niskie
Użytkownicy nie będą płacić narzuconych opłat taryfowych	B	III	Niskie	<p>Aktualny poziom poboru opłat przekracza 99%, a mieszkańcy przestrzegają terminów płatności. Ze względu na fakt, że nie zezwala się, aby opłaty taryfowe przekroczyły 3% dochodu gospodarstwa domowego, konieczne są kolejne podwyżki nie wyższe niż około 12% (plus poziom inflacji), co nie powinno stwarzać problemów.</p> <p>Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.</p>	Niskie
Przekroczenie kosztów inwestycji	C	III	Umiarkowany	<p>Ten rodzaj ryzyka w powyższej analizie wrażliwości opisano także jako ryzyko krytyczne. Szacunkowe koszty inwestycji są porównywalne z kosztami ponoszonymi przy podobnych projektach realizowanych w regionie i uwzględniają zdarzenia warunkowe (10%), aby uwzględnić pierwszą transzę przekroczenia kosztów (o ile będzie to miało miejsce). Należy jednak ściśle monitorować koszty w stosunku do budżetu (co najmniej raz na kwartał), aby umożliwić zarządzanie wszelkimi przekroczeniami i ich zmniejszenie, jeżeli wystąpią.</p> <p>Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.</p>	Niskie
Przekroczenie kosztów eksploatacji	B	II	Niskie	<p>Obecna struktura kosztów jest dobrze ugruntowana i stanowi dobrą podstawę do tworzenia prognoz. Koszty przyrostowe związane z nowymi inwestycjami (zwłaszcza OŚ) obciążone są większym poziomem niepewności, ale zagrażają stosunkowo niewielkiej części ogólnych kosztów eksploatacji.</p> <p>Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.</p>	Niskie
Problemy związane z dostępnością	B	IV	Umiarkowany	Lokalne dotacje publiczne obejmują rezydualną	Niskie

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo* (P)	Dotkliwość (D)	Poziom ryzyka* (=P*D)	Środki zapobiegające ryzyku / środki zmniejszające ryzyko	Ryzyko rezydualne po zastosowaniu środków zapobiegających/zmniejszających
lokalnego współfinansowania			y	część planu finansowego oprócz finansowania z UE. Miasto wykazało, że może sobie pozwolić na wkład poprzez odniesienie do pozycji w przyszłym budżecie, co pokazuje również, że może przestrzegać limitów zadłużenia wynikających z przepisów. Podmiot odpowiedzialny: władze miejskie.	
Ryzyko związane z wdrażaniem					
Problemy związane z zakupem gruntów	B	II	Niskie	Grunty zarówno pod nowe OŚ, jak i nowe odcinki rurociągu, są własnością publiczną lub (w kilku przypadkach) są przedmiotem uzyskanych pozwoleń. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Niskie
Opóźnienia związane z przedłużeniem postępowania o udzielenie zamówienia	C	III	Umiarkowany	Dział zamówień wnioskodawcy projektu otrzyma specjalistyczną pomoc techniczną. Harmonogram realizacji zamówienia i budowy wydaje się wykonalny i uwzględnia odpowiednie zdarzenia warunkowe, więc może zostać zrealizowany w okresie kwalifikowalności. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Niskie
Ryzyka operacyjne					
Przepływ ścieków do OŚ (tj. przyłącze) nie zostanie osiągnięty	B	III	Niskie	Projekt opracowano tak, aby uwzględnił niezbędne kolektory w celu przyłączenia źródeł ścieków do OŚ – w ramach jednego planu finansowego. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Niskie
Niepowodzenie technologii OŚ w osiągnięciu celów projektu	A	IV	Niskie	Wybór sprawdzonych, najlepszych dostępnych technik Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Niskie
Niepodłączanie się klientów do sieci	B	III	Niskie	Zgodnie z obowiązującymi przepisami użytkownicy muszą podłączyć się do sieci w ciągu 12 miesięcy, w przeciwnym razie będą musieli płacić za odprowadzanie ścieków. Ponadto zakład komunalny usprawni proces zatwierdzania połączeń do sieci. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Niskie

* Skala oceny: poziom prawdopodobieństwa: A – bardzo nieprawdopodobne; B – nieprawdopodobne; C – całkiem prawdopodobne; D – prawdopodobne; E – bardzo prawdopodobne;
dotkliwość: I – brak wpływu, II – niewielka, III – umiarkowana, IV – krytyczna; V – katastrofalna;
poziom ryzyka: niski, umiarkowany, wysoki, bardzo wysoki.

Studium przypadku – Spalarnia odpadów z odzyskiem energii

I Opis projektu

W ramach projektu przewiduje się budowę nowego zakładu przetwarzania odpadów na energię posiadającego nominalną wydajność spalania wynoszącą 200 000 ton zmieszanych stałych odpadów komunalnych rocznie (25 ton na godzinę, moc cieplna wynosząca 62,5 MW²⁰²), który będzie wytwarzał energię cieplną i elektryczną, o wydajności nominalnej 40 MW_{th} i 13 MW_{el}. W projekcie zakładu zawarto najlepszą dostępną technikę (ang. *BAT*) w pełni zgodną z wymogami zawartymi w dyrektywie 2010/75/UE203.

Projekt zlokalizowany jest w regionie nowego państwa członkowskiego kwalifikującym się do wsparcia w ramach Funduszu Spójności, który posiada około 1,3 mln mieszkańców a łączna ilość wytworzonych odpadów komunalnych wynosi 585 000 ton rocznie. Dużą część tych odpadów wysyła się obecnie na składowiska bez przetworzenia, co uważa się za niezrównoważoną praktykę w perspektywie długoterminowej, niezgodną z przepisami i celami określonymi w unijnej dyrektywie ramowej w sprawie odpadów, dyrektywie w sprawie składowania odpadów i planach gospodarki odpadami przyjętych na szczeblu krajowym i regionalnym. Obecnie główne zachęty dla wnioskodawcy projektu w zakresie rozwoju projektu dotyczą tej niepewnej sytuacji i ostatniej decyzji rządu centralnego dotyczącej stopniowego wprowadzania podatku od składowania odpadów w celu zmniejszenia atrakcyjności składowania odpadów jako sposobu gospodarowania odpadami oraz dotyczącej wspierania budowy zakładów przetwarzania odpadów, które w pierwszej kolejności zajmują się odzyskiem materiałów i energii.

Projekt będzie częścią zintegrowanego systemu gospodarowania odpadami w regionie, który dzieli się na dwa obsługiwane obszary, jeden na północy – o zdecydowanie wiejskim charakterze i jeden na południu, który obejmuje dużą część ludności miejskiej oraz większą część działalności handlowej i przemysłowej. System obecnie obejmuje dwa zaprojektowane składowiska obsługujące każdy z dwóch obszarów, zakład mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów o całkowitej wydajności równej 50 ktpa, dogodnie zlokalizowany na składowisku na obszarze północnym, oraz dwa zakłady kompostowania odpadów zielonych z prywatnych i publicznych ogrodów i parków, także zlokalizowane na składowisku.

Zakład przetwarzania odpadów na energię zaprojektowano w celu przetwarzania zmieszanych odpadów reszkowych wytwarzanych w trzech największych miastach na południu regionu (stanowiących razem około 50% całkowitej liczby ludności regionu i około 60% całkowitej produkcji odpadów komunalnych). Dzięki proponowanej wydajności zakładu równej 200 ktpa region będzie mógł osiągnąć przyszłe cele w zakresie składowania bioodpadów bez ingerencji w obecne wysiłki na rzecz podwyższenia wskaźników selektywnej zbiórki odpadów dla wybranych odpadów nadających się do recyklingu.

Wnioskodawca projektu i beneficjent zarządzający zakładem przetwarzania odpadów na energię to nowe przedsiębiorstwo mające na celu powołanie, a następnie obsługę nowego zakładu. Współwłaścicielami przedsiębiorstwa są władze regionalne i lokalne w regionie obejmującym trzy największe miasta. W drugiej połowie 2013 r. ogłoszone zostanie postępowanie o udzielenie zamówienia dotyczące budowy zakładu na podstawie umowy obejmującej opracowanie projektu i budowę zakładu (żółta księga Międzynarodowej Federacji Inżynierów Konsultantów (FIDIC)) a budowa rozpocznie się w pierwszym kwartale 2014 r. Po zakończeniu etapu budowy (trzeci kwartał

²⁰² Na podstawie dostępności rocznej na poziomie 8 000 godzin i średniej kaloryczności odpadów w wysokości 9 MJ/kg.

²⁰³ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola).

2016 r.) wykonawca zapewni wsparcie i przygotuje nowy personel podczas fazy rozruchu zakładu, który rozpocznie działalność w styczniu 2017 r.

Miejsce wybrane pod budowę zakładu to kompleks przemysłowy na obrzeżach największego z trzech miast z dobrym połączeniem z systemem drogowym i wszystkimi istotnymi zakładami. Teren jest własnością gminy i zostanie sprzedany na potrzeby projektu po cenie rynkowej. Energia ciepła wytwarzana w zakładzie przetwarzania odpadów na energię zostanie wprowadzona do systemu ciepłowniczego i stanowić będzie około połowę obciążenia systemu w sezonie letnim (40 MW), co obecnie jest zapewniane przez kocioł opalany węglem. Energia elektryczna będzie dostarczana do krajowej sieci energetycznej z korzyścią w postaci premii w ramach krajowego systemu wsparcia dla energii elektrycznej wytwarzanej w ramach wysokosprawnej kogeneracji²⁰⁴.

II Cele projektu

Ogólny cel projektu sformułowano w następujący sposób:

Projekt przyczynia się do poprawy praktyk w zakresie gospodarowania odpadami w regionie, mając na celu ograniczenie negatywnego wpływu na zdrowie ludzi i ryzyka zanieczyszczenia środowiska zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi i unijnymi dla sektora gospodarowania stałymi odpadami komunalnymi.

Ponadto w odniesieniu do projektu sformułowano następujące cele szczegółowe:

- zmniejszenie ilości odpadów i bioodpadów obecnie składowanych na składowiskach w regionie;
- odzyskanie materiałów i energii zawartych w odpadach zgodnie z hierarchią UE w zakresie gospodarowania odpadami.

Mimo że nie jest to głównym celem projektu, przyczyni się on także do zwiększenia ilości energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, częściowo zastępując energię wytwarzaną z paliw kopalnych.

Po zrealizowaniu projektu oczekuje się następujących wymiernych korzyści:

- zmniejszenia powierzchni składowisk wykorzystywanych do unieszkodliwiania nieprzetworzonych odpadów komunalnych, skutkującego wydłużeniem okresu użytkowania istniejących składowisk i tym samym zmniejszeniem kosztów składowania;
- odzyskania metali żelaznych i energii zawartych w odpadach, które można sprzedać na rynku;
- zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych ze względu na usuwanie bioodpadów ze składowiska i częściowe zastąpienie nimi paliw kopalnych wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej²⁰⁵.

Cele projektu wpisują się w główne cele osi priorytetowej 2 – „Zrównoważone gospodarowanie odpadami” krajowego Programu Operacyjnego Jakość Środowiska. Inwestycja w szczególności przyczyni się do osiągnięcia następujących wskaźników produktu i rezultatu PO:

²⁰⁴ Produkcja energii elektrycznej kwalifikuje się jako wysokosprawna kogeneracja zgodnie z dyrektywą 2012/27/UE (dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej), a tym samym zakład wykazuje także zgodność ze wzorem efektywności energetycznej R1, jak określono w dyrektywie 2008/98/WE (dyrektywa ramowa w sprawie odpadów). Wsparcie finansowe opisano w bardziej szczegółowy sposób w części V poniżej (koszty i przychody projektu).

²⁰⁵ Nastąpi redukcja netto emisji gazów cieplarnianych, mimo że zakład będzie uwalniał CO₂ pochodzący ze spalania paliw kopalnych zawarty w odpadach (głównie w tworzywach sztucznych i gumie). Więcej szczegółowych informacji na ten temat zawarto w części dotyczącej kwantyfikacji kosztów ekonomicznych.

	Cel PO na rok 2023	Projekt (udział % w celu PO)
Wskaźnik produktu Dodatkowa zdolność zagospodarowania zmieszanej frakcji resztkowej odpadów komunalnych (w kilotonach/rok)	1 400	200 (14 %)
Wskaźniki rezultatu Roczny wolumen odpadów biodegradowalnych przekierowany z składowisk odpadów (w kilotonach/rok)	670	96 (14 %)
Roczny wolumen energii odzyskanej z odpadów (w TJ/rok)	10 700	1 530 (14 %)

Projekt jest także zgodny z wymogami zawartymi w dyrektywie UE w sprawie składowania odpadów²⁰⁶ w zakresie, w jakim przyczynia się do osiągnięcia celów w zakresie zmniejszenia ilości bioodpadów składowanych na składowisku, które włączono także do krajowych i regionalnych planów gospodarki odpadami na lata 2014–2020. Poprzez zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych projekt przyczyni się także do celu dotyczącego zmiany klimatu i celów strategii „Europa 2020” w zakresie trwałego wzrostu gospodarczego.

III Analiza popytu

W poniższej tabeli przedstawiono prognozę dotyczącą wytwarzania odpadów komunalnych, ich zbiórki i przetwarzania w regionie, która jest spójna ze scenariuszem odniesienia przedstawionym w regionalnym planie gospodarki odpadami. Prognoza opiera się na:

- szczegółowej analizie wcześniejszych miejsc wytwarzania i składowania odpadów w odniesieniu do różnych źródeł w regionie (lata 2008–2012);
- długoterminowej prognozie demograficznej dla regionu, w której przewiduje się średni wzrost liczby ludności o 0,2% rocznie w okresie objętym analizą (pozycja 1);
- długoterminowej prognozie dotyczącej wzrostu makroekonomicznego na szczeblu krajowym i regionalnym;
- prognozie dotyczącej wytwarzania odpadów w odniesieniu do różnych rodzajów odpadów, w której przewiduje się słabnący wzrost ilości wytworzonych odpadów na mieszkańca z +1,5% rocznie w 2013 r. do poziomu +0,5% rocznie w 2020 r. i średnio -0,5% rocznie w ciągu dziesięciu kolejnych lat (pozycja 2). Prognoza ta uwzględnia stopniowo pojawiające się skutki realizacji środków zapobiegających powstawaniu odpadów, które zostaną wykorzystane w ciągu kolejnych lat zgodnie z krajowym programem zapobiegania powstawaniu odpadów;
- postępującej zmianie składu odpadów (wzrost ilości odpadów opakowaniowych, zmniejszenie ilości odpadów kuchennych i spożywczych) w wyniku zmiany nawyków konsumpcyjnych ludności.

W odniesieniu do selektywnej zbiórki materiałów podlegających recyklingowi i strumieni pozostałych odpadów oraz przetwarzania odpadów resztkowych, opisane poniżej przyszłe zmiany przewidywano do 2020 r., z których wszystkie przyczyniają się do zmniejszenia ilości odpadów kierowanych na składowiska:

- wzrost poziomu selektywnej zbiórki odpadów nadających się do recyklingu (papier, tworzywa sztuczne, metale i szkło) z gospodarstw domowych i przedsiębiorstw ze średnio 33% w 2013 r. do 56% w 2020 r., zapewniając w ten sposób osiągnięcie celu dotyczącego recyklingu 50% odpadów wymaganego w art. 11 ust. 2 dyrektywy ramowej w sprawie odpadów (pozycja 2.1.1);

²⁰⁶ Dyrektywa 99/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów.

- poprawa segregacji u źródła odpadów zielonych pochodzących z prywatnych/publicznych ogrodów i parków wysyłanych do zakładów zajmujących się kompostowaniem odpadów na miejscu i scentralizowanym kompostowaniem (do 90% odpadów zielonych z ogrodów prywatnych i 100% odpadów zielonych z ogrodów/parków publicznych, o których mowa w pozycji 3.2);
- rozpoczęcie działalności zakładu mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów o wydajności równej 50 ktpa odpadów resztkowych wytworzonych w północnej części regionu w drugiej połowie 2013 r. (pozycja 5);
- wprowadzenie systemu selektywnej zbiórki bioodpadów z supermarketów, restauracji i dużych kuchni w celu przetworzenia w zakładzie biogazowym z odzyskiem energii począwszy od 2020 r. (10% wszystkich wytworzonych odpadów kuchennych/spożywczych, o których mowa w pozycji 3.2).

Z prognozy wynika, że wszystkie te przewidywane zmiany byłyby niewystarczające, aby osiągnąć cele regionu na rok 2013 i 2020 w zakresie usunięcia bioodpadów ze składowisk (odpowiednio 155 kt i 109 kt, zob. pozycja 6 i 7 w powyższej tabeli). Dalsza analiza wykazała także, że:

- osiągnięcie tych celów wyłącznie w oparciu o wzrost selektywnej zbiórki odpadów (bioodpadów lub odpadów nadających się do recyklingu) jest niewykonalne pod względem technicznym i ekonomicznym;
- obecnie nie jest możliwe wysyłanie zmieszanych resztkowych odpadów komunalnych do innych istniejących zakładów przetwarzania odpadów na terenie państwa;
- przewiezienie zmieszanych odpadów resztkowych w celu ich przetworzenia poza granicami państwa byłoby niewykonalne z powodu wysokich kosztów transportu.

Prognoza dotycząca generowania, składu, odbioru, utylizacji i unieszkodliwiania odpadów na lata 2013-2030							
Poz.	Parametr	jednostka	2013	2015	2017	2020	2030
1	Populacja	mieszkańcy	1 300 000	1 294 800	1 289 600	1 281 900	1 256 500
2	Całkowita energia (MW) generowana z odpadów miejskich	kg/capita/dzień	450	464	473	480	457
3	Całkowita energia generowana (MW)	t/rok	585 000	600 271	609 877	615 375	573 692
2.1	Odpady miejskie (MW) z gospodarstw domowych oraz podobne odpady z firm (za wyjątkiem odpadów gabarytowych, specjalnych i niebezpiecznych)	kg/capita/dzień	383	394	402	410	390
		t/rok	497 250	510 230	518 396	525 684	490 076
	Odpady biodegradowalne (OBD) z poz. 2.1	t/rok	297 356	304 097	303 780	297 537	271 502
		%	60	60	59	57	55
2.1.1	W tym oddzielny odbiór odpadów podlegających recyklingowi u źródeł (papier, plastik, metal, szkło)	t/rok	70 361	98 219	113 010	140 883	138 202
	Średni wskaźnik separacji odpadów podlegających recyklingowi (papier, plastik, metal, szkło)	% całości	33	43	47	56	55
2.1.2	W tym oddzielny odbiór odpadów organicznych u źródeł (kuchnie, żywność, odpady ogrodnicze)	t/rok	12 431	15 307	18 144	37 586	36 511
	Średni wskaźnik separacji odpadów organicznych (kuchnie, żywność, odpady ogrodnicze)	% całości	7	8	10	21	23
	Odpady biodegradowalne (OBD) z poz. 2.1.1 i 2.1.2	t/rok	52 709	68 626	77 241	107 502	105 121
2.1.3	W tym zebrane odpady zmieszane	t/rok	414 458	396 704	387 242	347 214	315 364
	Odpady biodegradowalne (OBD) z poz. 2.1.3	t/rok	244 647	235 471	226 539	190 035	166 381

2.2	Inne odpady miejskie (tj. odpady gabarytowe, uliczne, odpady pochodzące z rynku miejskiego i parków)	t/rok	87 750	90 041	91 482	89 691	83 616
2.2.1	W tym oddzielny odbiór odpadów separowanych u źródeł (głównie odpady zielone do kompostowania)	t/rok	17 550	18 008	18 296	17 938	16 723
	Odpady biodegradowalne (OBD) z poz. 2.2.1	t/rok	15 795	16 207	16 467	16 144	15 051
2.2.2	W tym zmieszane odpady rezydentalne	t/rok	70 200	72 033	73 185	71 753	66 892
	Odpady biodegradowalne (OBD) z poz. 2.2.2	t/rok	17 550	18 008	18 296	17 938	16 723
3.1	Całkowita ilość materiałów podlegających recyklingowi, które oddzielono u źródła i przesłano do recyklingu	t/rok	67 911	96 227	111 307	138 821	134 925
3.2	Całkowita ilość odpadów kuchennych/żywności/zielonych oddzielonych u źródła celem (domowego) kompostowania/przetwarzania na biogaz	t/rok	32 431	35 307	38 144	57 586	56 511
	Odpady biodegradowalne (OBD) z poz. 3.1 i 3.2 (odebrane z wysypisk)	t/rok	68 504	84 833	93 708	123 647	120 172
4	Całkowita ilość zmieszanych odpadów rezydualnych po separacji u źródła	t/rok	484 658	468 737	460 427	418 697	382 257
	Odpady biodegradowalne (OBD) z poz. 4	t/rok	262 197	253 479	244 835	207 973	183 104
5	Zmieszane odpady rezydualne przeznaczone do obróbki mechaniczno-biologicznej (2013)	t/rok	25 000	50 000	50 000	50 000	50 000
	Odpady biodegradowalne (OBD) z poz. 5 (odebrane z wysypisk)	t/rok	13 525	27 039	26 588	24 820	23 950
6	Maksymalna ilość OBD na wysypiskach (OBD wysypiskowane w 1995 r: 310kt)	t/rok	155 000	155 000	155 000	108 500	108 500
7	Kontrola zgodności z celem dot. przejścia na OBD bez projektu (6 - OBD z poz. 4 i 5)	t/rok	- 93 672	- 71 441	- 63 247	- 74 653	-50 654
8	Zmieszane odpady rezydualne przetworzone na energię (w ramach projektu)	t/rok	-	-	200 000	200 000	200 000
	Odpady biodegradowalne (OBD) z poz. 8 (odebrane z wysypisk)	t/rok	-	-	106 351	99 279	95 802
9	Kontrola zgodności z celem dot. przejścia na OBD z projektu (6 - OBD z poz. 4, 5 i 8)	t/rok	- 93 672	- 71 441	43 104	24 626	45 148

Realizacja projektu dotyczącego zakładu przetwarzania odpadów na energię o wydajności równej 200 ktpa umożliwi regionowi osiągnięcie celów regionalnych w zakresie składowania bioodpadów w latach 2013 i 2020 (zob. pozycja 6 i 9 w tabeli powyżej). W dalszym ciągu można osiągnąć bardziej rygorystyczny cel na 2020 r., nawet jeżeli przewidywane planowane wprowadzenie zbiórki selektywnej i systemu przetwarzania bioodpadów w 2020 r. opóźni się o kilka lat.

Za pomocą odrębnej analizy popytu przygotowanej dla trzech największych miast w regionie, które są głównymi użytkownikami zakładu przetwarzania odpadów na energię, można wykazać, że nawet po osiągnięciu celów dotyczących recyklingu w 2020 r., ilości odpadów resztkowych będą wystarczające, aby zakład przetwarzania odpadów na energię mógł działać zgodnie z potencjałem określonym w projekcie, wynoszącym 200 kt/a (zob. wartości dla zbiórki selektywnej i odpadów resztkowych zbieranych w regionie, w tym w trzech największych miastach w 2020 r. przedstawione w tabeli poniżej). Innymi słowy projekt będzie uzupełniał wysiłki podejmowane w celu rozszerzenia

selektywnej zbiórki materiałów podlegających recyklingowi w tych miastach, a nie z nimi konkurował. Nawet jeżeli poziomy zbiórki selektywnej w trzech dużych miastach powinny być znacznie wyższe niż zaplanowano na 2020 r. i później, zakład przetwarzania odpadów na energię nie będzie musiał działać poniżej swojej wydajności, jako że w dalszym ciągu może wykorzystywać odpady reszkowe wytworzone w innych miastach danego regionu.

Poz.	Parametr	jednostka	Region (suma)	3 duże miasta	Region (pozostałe*)
1	Całkowita populacja	mieszkańcy	1 281 900	640 950	640 950
2	Ilość generowanych odpadów miejskich (suma)	t/rok	615 375	369 225	246 150
	odpady generowane <i>per capita</i>	kg/capita/dzień	480	576	384
3	Materiały zbierane oddzielnie (suma)	t/rok	196 408	137 485	58 922
	w % w odniesieniu do poz. 2 (suma odpadów generowanych)	%	32	37	24
4	Odpady rezydualne (po zbiórce selektywnej; suma)	t/rok	418 967	231 739	187 228

* mniejsze miasta i wsie

Przeprowadzono także analizę popytu w odniesieniu do głównego produktu energetycznego wytwarzanego w zakładzie przetwarzania odpadów w energię, a mianowicie energii cieplnej, która potwierdziła rentowność dostarczania energii cieplnej do systemu ciepłowniczego największego miasta w regionie.

IV Analiza rozwiązań alternatywnych

Przed wszystkim rozwiązanie zakładające brak jakiegokolwiek interwencji można odrzucić z powodów opisanych wcześniej w analizie popytu: bez zbudowania dodatkowego zakładu do przetwarzania strumieni odpadów reszkowych region nie będzie w stanie osiągnąć samodzielnie określonych celów w zakresie usuwania bioodpadów ze składowisk.

Ponadto w ramach analizy rozwiązań alternatywnych zawartej w studium wykonalności oceniono następujące zestawy rozwiązań w odniesieniu do projektu:

- specyfikacje technologiczne komponentów zakładu przetwarzania odpadów w energię;
- lokalizację zakładu przetwarzania odpadów na energię;
- ogólny rodzaj technologii wykorzystywanej do przetwarzania odpadów.

Ogólny rodzaj technologii wykorzystywanej do przetwarzania odpadów

Uproszczoną AKK przeprowadzono, aby porównać wydajność ekonomiczną zakładu przetwarzania odpadów na energię z wydajnością zakładu mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów o tej samej wydajności, które zajmują się oddzielaniem metali i frakcji lekkich odpadów palnych od zmieszanych odpadów reszkowych (które będą dalej przetwarzane i wykorzystywane jako paliwo odpadowe RDF) i stabilizacją pozostałych odpadów organicznych w ramach rozkładu tlenowego²⁰⁷. Te dwa rozwiązania oceniono najwyższej w ramach jakościowej analizy wielokryterialnej (obejmującej kryteria techniczne, ekonomiczne, środowiskowe i kryteria w zakresie zarządzania) przeprowadzonej

²⁰⁷ Zakłada się, że konfiguracja techniczna zakładu mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów obejmuje: (i) zamknięty etap wstępnej obróbki mechanicznej polegający na oddzieleniu metali od lekkich, wysoce łatwopalnych frakcji odpadów, (ii) zamknięty biologiczny etap rozkładu tlenowego frakcji odpadów organicznych w tunelach, (iii) końcowy etap dojrzewania polegający na końcowej obróbce mechanicznej mającej na celu wytworzenie produktu w postaci kompostu z biologicznie ustabilizowanych odpadów (obejmuje rozdzielanie i przesiewanie). Zakłada się, że bilans masy w procesie przetwarzania mechaniczno-biologicznego wygląda następująco: a) 200 kt wprowadzonych zmieszanych odpadów reszkowych, b) 60 kt uzyskanej lekkiej wysoce łatwopalnej frakcji odpadów (30%), 5,5 kt metali (2,75%), 6 kt odrzutów z wstępnej obróbki mechanicznej (3%), 70 kt stabilnego produktu w postaci kompostu (35%), 40 kt utraty masy (20%), 18,5 kt odrzutów z końcowej obróbki mechanicznej (9,25%). Założenia dotyczące ostatecznego przeznaczenia produktów przetwarzania mechaniczno-biologicznego (zob. założenia dotyczące kosztów utylizacji/cen odbioru odpadów poniżej) są następujące: produkt w postaci kompostu (CLO) wykorzystuje się jako materiał wierzchni na składowiskach lub jako materiał wypełniający na budowie, podczas rekultywacji zanieczyszczonych terenów, w zamkniętych kopalniach; frakcję odpadów lekkich zbiera się jako paliwa odpadowe RDF z pieców cementowych lub przedsiębiorstw specjalizujących się w przeróbce i handlu RDF; odzyskane metale sprzedaje się na rynku, odrzuty powstałe na etapie obróbki mechanicznej wysyła się na zwykłe składowiska odpadów komunalnych.

w celu wstępnego odrzucenia dużej liczby rozwiązań dotyczących przetwarzania odpadów resztkowych. Jak pokazano w poniższej tabeli, z porównania wynika, że mimo iż oba rozwiązania są porównywalne pod względem finansowym (wykazują podobne uśrednione pod względem finansowym koszty jednostkowe przetworzonych odpadów w EUR/t)²⁰⁸, analiza ekonomiczna pokazuje, że rozwiązanie zakładające przetwarzanie odpadów w energię charakteryzuje się większą wydajnością (zob. tabela poniżej)^{209,210}. Jest to spowodowane faktem, że rozwiązanie zakładające przetwarzanie odpadów w energię:

- powoduje znaczniejsze zmniejszenie ilości odpadów trafiających na składowiska odpadów komunalnych, tym samym oszczędzając więcej miejsca na składowiskach,
- generuje znacznie więcej korzyści ekonomicznych z odzysku, w szczególności odzysku energii z odpadów,
- powoduje większą ogólną redukcję emisji gazów cieplarnianych, nawet po uwzględnieniu dodatkowego uwolnienia CO₂ pochodzącego ze spalania paliw kopalnych zawartego w odpadach.

Parametr	jednostka	Obróbka mechaniczno-biologiczna	Przetwarzanie odpadów na energię
Analiza finansowa			
FNPV kosztów całkowitych	1 000 EUR	- 176 422	-307 998
FNPV przychodów ze sprzedaży odzyskanych materiałów/energii	1 000 EUR	12 015	142 896
Wyrównany koszt jednostkowy (WKJ), suma brutto	EUR/t	- 60	- 111
w tym inwestycja początkowa	EUR/t	- 17	- 55
w tym reinwestowanie (odtworzenie aktywów / likwidacja)	EUR/t	- 4	- 13
w tym koszty eksploatacji i utrzymania	EUR/t	- 28	- 37
w tym produkcja i sprzedaż	EUR/t	- 11	- 6
Przychód ze sprzedaży odzyskanych materiałów/energii	EUR/t	4	51
Wyrównany koszt jednostkowy (WKJ), suma netto	EUR/t	56	59

²⁰⁸ Koszty te oblicza się poprzez podzielenie wartości bieżącej netto przepływów kosztów netto zakładu w okresie odniesienia (w tym kosztów inwestycji i kosztów eksploatacji, utrzymania i administracji, po pomniejszeniu o przychody ze sprzedaży produktów ubocznych, takich jak energia cieplna, elektryczna i złom) przez zdyskontowaną ilość odpadów przetworzonych w tym samym okresie, wykorzystując finansową stopę dyskontową w wysokości 4%.

²⁰⁹ Na podstawie społecznej stopy dyskontowej równej 5%, takiej samej jak stopa zastosowana w analizie ekonomicznej dotyczącej rozwiązania zakładającego przetwarzanie odpadów w energię; więcej szczegółowych informacji można znaleźć w części VI poniżej.

²¹⁰ Przyjęto, że okres odniesienia, dla którego przeprowadza się analizę, obejmuje 30 lat, z czego w przypadku rozwiązania zakładającego przetwarzanie mechaniczno-biologiczne, postępowanie o udzielenie zamówienia i budowa trwają trzy lata, zaś działanie zakładu przewidziano na 27 lat (odpowiednio 4 i 26 lat w przypadku rozwiązania zakładającego przetwarzanie odpadów w energię, zob. wyjaśnienie w części VI). Szacuje się, że jednostkowe koszty inwestycji w odniesieniu do przetwarzania mechaniczno-biologicznego wynoszą 249 EUR/t + 5% dla nieprzewidzianych wydatków (po potrąceniu zakupu gruntów i podatku VAT), jednostkowe koszty eksploatacji i utrzymania wynoszą 28 EUR/t plus koszty transportu i unieszkodliwiania produktów trafiających na składowisko wynoszące 9 EUR/t w 2017 r., zwiększone do 12 EUR/t w 2030 r. Koszty unieszkodliwiania składowanych produktów (z wyłączeniem transportu) oblicza się na podstawie opłaty za składowanie odpadów wynoszącej 15 EUR/t i podatku od składowania odpadów wynoszącego 12 EUR/t w 2015 r. i podniesio nego do 18 EUR/t w 2020 r., 27 EUR/t w 2025 r. i 36 EUR/t w 2030 r. Koszty unieszkodliwiania odpadów CLO i RDF obejmują wyłącznie koszty transportu, jako że w ujęciu konserwatywnym zakłada się, że operator zakładu nie ponosi żadnych kosztów odbioru. Zakłada się, że odzyskane metale zostaną sprzedane po średniej cenie 150 EUR/t (średnia ważona cena rynkowa za metale żelazne i nieżelazne). Przyjęto, że koszty reinwestycji przeznaczone na wymianę komponentów zakładu i sprzętu pod koniec ich ekonomicznego okresu użytkowania wyniosą około 20 mln EUR po połowie okresu eksploatacji, zaś likwidacja zakładu po jego ostatecznym zamknięciu będzie kosztowała 1 mln EUR. Wartość rezydualna zakładu pod koniec okresu odniesienia będzie równa zero. W ramach analizy ekonomicznej zakłada się, że całkowity koszt ekonomiczny składowiska w danym państwie wynosi 30 EUR/t (w przypadku odpadów komunalnych innych niż niebezpieczne, z wyłączeniem kosztów emisji gazów cieplarnianych, które wyrażono w pieniądzu oddzielnie). Wartość tę wykorzystuje się do obliczania kosztów ekonomicznych składowania pozostałości przetwarzania mechaniczno-biologicznego (z wyłączeniem CLO), zamiast opłaty za składowanie odpadów i podatku od składowania stosowanych w analizie finansowej. Ta sama wartość ma także zastosowanie do monetyzacji korzyści ekonomicznych związanych z przeniesieniem każdej tony odpadów ze składowisk w ramach projektu (takie samo założenie przyjęto w analizie ekonomicznej w przypadku rozwiązania zakładającego przetwarzanie odpadów na energię). Zob. części V i VI poniżej zawierające szczegółowe informacje na temat tych założeń.

Analiza ekonomiczna			
ENPV kosztów całkowitych	1 000 EUR	- 147 041	- 270 338
ENPV całkowitych korzyści	1 000 EUR	171 530	371 633
w tym zaoszczędzony obszar wysypiska	1 000 EUR	67 516	72 133
w tym materiały odzyskane	1 000 EUR	10 579	3 847
w tym energia odzyskana (ciepło/elektryczność)	1 000 EUR	-	188 308
w tym uniknięta emisja gazów cieplarnianych (netto)	1 000 EUR	93 435	107 346
Suma ENPV	1 000 EUR	24 489	101 295

Rozwiązanie zakładające przetwarzanie odpadów na energię uzyskało lepszy wynik niż rozwiązanie zakładające przetwarzanie mechaniczno-biologiczne nie tylko pod względem AKK, ale także z punktu widzenia jakości i zbywalności głównych produktów oraz bezpieczeństwa utylizacji odpadów powstałych podczas odnośnych procesów przetwarzania. W przypadku rozwiązania zakładającego przetwarzanie odpadów na energię wnioskodawca projektu jest w stanie zapewnić długoterminowy odbiór i niezawodny strumień przychodu ze sprzedaży energii cieplnej i elektrycznej wytwarzanej w zakładzie, jak również prawidłową i niedrogą utylizację odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne w certyfikowanych obiektach trwałego składowania znajdujących się w stosunkowo niewielkiej odległości od zakładu. W przypadku zakładu mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów, na warunkach rynkowych panujących w regionie objętym projektem, wnioskodawca będzie jedynie w stanie zapewnić krótkoterminowe umowy dotyczące odbioru dwóch głównych produktów: lekkich, wysoce łatwopalnych frakcji odpadów i produktu w postaci kompostu. W przypadku tego pierwszego produktu potencjalnymi odbiorcami są pobliski piec cementowy i kilka przedsiębiorstw specjalizujących się w przeróbce i handlu RDF, którzy są gotowi odebrać produkt na swój koszt, pod warunkiem zapewnienia przez producenta kilku parametrów jakościowych. Produkt w postaci kompostu jest materiałem niskiej jakości, w przypadku którego istnieje wysokie prawdopodobieństwo niespełnienia rygorystycznych wymogów jakościowych dotyczących jego wykorzystania, a więc byłby przydatny jedynie jako materiał pokrywowy i wypełniający na składowiskach, budowach lub w przypadku projektów rekultywacji. Operatorzy pobliskich składowisk i przedsiębiorstwa budowlane byłiby chętni odebrać produkt bez żadnych dodatkowych kosztów, ale nie są skłonni zgodzić się na długoterminowe umowy dotyczące odbioru. W związku z tym, w przypadku rozwiązania zakładającego przetwarzanie mechaniczno-biologiczne istnieje znaczne ryzyko, że wnioskodawca projektu ostatecznie musiałby zapłacić za utylizację dwóch głównych produktów powstałych w wyniku przetwarzania mechaniczno-biologicznego.

Lokalizacja zakładu przetwarzania odpadów na energię

W projekcie uwzględniono trzy różne alternatywne lokalizacje. Analizę przeprowadzono w kategoriach jakościowych z uwzględnieniem wielu kryteriów, takich jak: (i) położenie geograficzne w stosunku do trzech miast wytwarzających odpady, które będą przetwarzane w zakładzie, (ii) istnienie lokalnej sieci ciepłowniczej lub innego potencjalnego odbiorcy wytwarzanej energii cieplnej, (iii) dostęp do innych odpowiednich sieci inżynierskich (elektrycznej, gazowej, wodnej itd.), (iv) dostęp do sieci drogowej, (v) koszt i wielkość dostępnych gruntów, (vi) odległość do najbliższych terenów mieszkalnych, (vii) uwarunkowania środowiskowe. Z proponowaną lokalizacją wiążą się następujące korzyści: dogodne położenie geograficzne w stosunku do trzech głównych miast regionu, co pozwala na przewożenie odpadów do zakładu bez konieczności budowy nowych sortowni, całoroczny odbiór energii cieplnej przez lokalny system ciepłowniczy, dobry dostęp do odpowiednich sieci inżynierskich (cieplnej, elektrycznej, gazowej i wodnej) i systemu drogowego, wystarczająca odległość od najbliższego obszaru mieszkalnego i obszaru Natura 2000, dostępność wystarczającej przestrzeni na potrzeby projektu i dodatkowego gruntu na wypadek ewentualnego rozszerzenia działalności w przypadku, gdy jest to planowane w przyszłości.

Specyfikacje technologiczne komponentów zakładu przetwarzania odpadów na energię

Analiza rozwiązań alternatywnych dostarczyła także uzasadnienia dla następujących rozwiązań zaproponowanych w odniesieniu do technologicznych komponentów zakładu, z których wszystkie

stanowią najlepszą dostępną technikę zgodnie z dyrektywą 2010/75/UE (dyrektywa w sprawie emisji przemysłowych):

- 1 linia spalania oparta na technologii paleniska rusztowego o wydajności 200 ktpa,
- 1 kocioł parowy (400°C, 40 bar) z turbiną parową przeciwprężną o nominalnej wydajności 40 MW_{th} i 13 MW_{el}²¹¹,
- 1 wieloetapowy zakład oczyszczania spalin z zastosowaniem metody mokrej zaprojektowany tak, aby spełniał wymogi UE (w tym elektrofiltry do kotła i usuwanie popiołów lotnych, selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR) NO_x, filtr katalityczny do niszczenia substancji organicznych typu PCDD/F²¹²).

Ponadto zakład będzie obejmował:

- drogę dojazdową i przyłącza do odpowiednich sieci;
- obiekty służące do przyjmowania i składowania napływających odpadów;
- obiekty służące do przetwarzania żużlu i popiołu paleniskowego, w tym obszar dojrzewania i separacji metali żelaznych;
- oddzielny kocioł i obiekty służące do składowania i zestalania popiołów lotnych;
- komin stalowy powleczony gumą (120 m) do uwalniania przetworzonych spalin do atmosfery;
- oczyszczalnię ścieków służącą do przetwarzania ścieków z zakładu oczyszczania spalin, zaprojektowaną tak, aby spełniać wymogi prawne w zakresie odprowadzania do publicznych systemów kanalizacji;
- zautomatyzowany system kontroli i monitorowania procesu.

Przewiduje się, że żużel i popiół paleniskowy będą przemieszczane na składowisko odpadów obojętnych, podczas gdy unieszkodliwiony kocioł i popioły lotne będą wysłane na składowisko odpadów niebezpiecznych, z których oba znajdują się w odpowiedniej odległości od zakładu (do 30 km).

W przypadku zakładu przetwarzania odpadów na energię wybrano konfigurację jednoliniową ze względu na mniejsze koszty inwestycji i eksploatacji. Wybór ten jest zasadny w oparciu o następujące przesłanki:

- gminna ciepłownia posiada kotły gazowe w rezerwie, które może łatwo i szybko uruchomić w przypadku planowanych przerw w dostawach z zakładu przetwarzania odpadów w energię (lub nawet w przypadku mało prawdopodobnego zdarzenia, jakim jest nieoczekiwane zamknięcie zakładu)²¹³;
- w przypadku krótkich przerw dla celów planowych przeglądów, możliwe jest tymczasowe składowanie odpadów, odpowiednio zapakowanych w specjalną folię z tworzywa sztucznego, które później można stopniowo zużywać w ramach normalnej zdolności przerobowej zakładu. W przypadku mało prawdopodobnego (nieoczekiwanego) zdarzenia, jakim jest dłuższa przerwa w funkcjonowaniu zakładu, odpady można przekierowywać na składowiska (jednak za dodatkową opłatą uiszczaną przez zakład przetwarzania odpadów na energię), ponieważ obecnie nie istnieje bezwzględny zakaz składowania odpadów komunalnych.

²¹¹ Stosunek energii cieplnej do energii elektrycznej w produkcji energii ogółem wynosi 3:1, tj. 75% energii cieplnej (40 MW_{th}) i 25% energii elektrycznej (13 MW_{el}). W związku z tym, na podstawie szacunkowej mocy cieplnej równej 62,5 MW, przyjmuje się, że sprawność brutto kogeneracji wynosi 85%, a oblicza się ją w następujący sposób: (40 MW_{th} + 13 MW_{el}) / (200 000 t * 2,5 MWh/t / 8 000/h), gdzie 2,5 MWh/t lub 9 kJ/kg to szacowana średnia wartość opałowa odpadów zmieszanych i 8 000 h godzin pracy zakładu rocznie.

²¹² Polichlorowana dibenzodioksyna / polichlorowany dibenzofuran.

²¹³ W umowie dotyczącej odbioru energii cieplnej przewidziano krótkie przerwy dla celów corocznych przeglądów w zakładzie przetwarzania odpadów na energię.

V Koszty i przychody wybranego wariantu

Zestawienie kosztów inwestycji dla wybranej konfiguracji projektu, w cenach stałych z 2013 r., przedstawiono w poniższej tabeli. Dla okresu realizacji projektu nie założono korekty cen o inflację.

Nakłady inwestycyjne projektu	Koszty całkowite (milion EUR)	Koszty niekwalifikowalne ²¹⁴ (milion EUR)	Koszty kwalifikowalne (milion EUR)
Wynagrodzenie za planowanie/projektowanie	5.20	5.20	-
Nabycie gruntów	2.00	2.00	-
Budowa i konstrukcje	46.20	-	46.20
Instalacje i maszyny lub wyposażenie	92.40	-	92.40
Rezerwy na nieprzewidziane wydatki	6.93	-	6.93
Informacja i promocja	0.10	-	0.10
Nadzór w trakcie realizacji robót	5.55	-	5.55
Pomoc techniczna	1.80	-	1.80
Koszty całkowite (bez VAT)	160.18	7.20	152.98
VAT	32.04	32.04	-
Koszty całkowite	192.22	39.24	152.98

Całkowite jednostkowe koszty inwestycji w odniesieniu do zdolności przerobowych przetwarzania odpadów wynoszące około 756 EUR/t rocznie²¹⁵ (po potrąceniu kosztów związanych z zakupem gruntu i nieprzewidzianymi wydatkami oraz VAT) uznano za dopuszczalne w przypadku danej konfiguracji zakładu. Ponadto jednostkowe koszty inwestycji przewidziane na poszczególne komponenty budowlane i technologiczne (tj. spalanie, odzysk energii i oczyszczanie spalin) uznano za porównywalne z cenami rynkowymi.

Szacuje się, że całkowite koszty eksploatacji i utrzymania (EiU) (z wyłączeniem kosztów transportu i utylizacji odpadów, jak również kosztów zużycia generowanej przez siebie energii elektrycznej²¹⁶) wynoszą około 37 EUR/t przetworzonych odpadów (4,9% kosztów inwestycji po potrąceniu kosztów zakupu gruntu i nieprzewidzianych wydatków oraz VAT), w tym koszty personelu (6 EUR/t), utrzymania (23 EUR/t), ubezpieczenia (3 EUR/t) i materiałów eksploatacyjnych (5 EUR/t)²¹⁷. Koszty transportu i utylizacji odpadów powstałych w wyniku spalania i oczyszczania spalin zwiększają całkowite koszty eksploatacji i utrzymania do 43 EUR/t²¹⁸.

Moduły zakładu o krótkim okresie użytkowania (75% całkowitych kosztów zakładu i sprzętu, odpowiadające kwocie 70 mln EUR) zostaną wymienione raz w okresie odniesienia, pod koniec ich ekonomicznego okresu użytkowania (15 lat)²¹⁹. Przyjmuje się, że prace związane z wymianą zostaną zakończone w roku, w którym działalność zakładu zostanie tymczasowo wstrzymana²²⁰. W analizie

²¹⁴ Niekwalifikowalne koszty inwestycyjne obejmują koszty poniesione przed rozpoczęciem okresu programowania (planowanie/projektowanie i zakup gruntów) oraz VAT.

²¹⁵ Odpowiadające kwocie 2 750 EUR/MW mocy cieplnej.

²¹⁶ Koszt energii elektrycznej można oszacować na podstawie utraconego przychodu zakładu ze sprzedaży energii elektrycznej (50 EUR/MWh), który odpowiada kwocie około 6 EUR/t i zwiększy całkowite koszty eksploatacji i utrzymania ponoszone przez zakład z 37 EUR/t do 42 EUR/t (5,6% wartości aktywów netto).

²¹⁷ Założenia dotyczące obliczania kosztów eksploatacji i utrzymania są następujące: (i) koszty personelu – 18 000 EUR rocznie na pracownika zwiększone o 1% rocznie w ujęciu realnym; (ii) koszty utrzymania – 3,1% wartości aktywów netto rocznie; (iii) koszty ubezpieczenia – 0,5% wartości aktywów netto rocznie.

²¹⁸ Założenia dotyczące obliczania kosztów utylizacji: 10 EUR/t w przypadku innych niż niebezpieczne popiołów powstałych w wyniku spalania, 100 EUR/t w przypadku odpadów niebezpiecznych, dodatkowo koszty transportu wynoszące 4,8 EUR/t; bilans masy w odniesieniu do zakładu przetwarzania odpadów w energię wynosi 24% w przypadku żużlu i popiołów paleniskowych, 2% w przypadku metali, 2,5% w przypadku odpadów niebezpiecznych i 71,5% w przypadku utraty masy.

²¹⁹ Przedstawione założenie jest zgodne z danymi technicznymi zawartymi w literaturze. Odtworzenie dużych aktywów dotyczyło przede wszystkim pakietu piec + kocioł i zakładu przetwarzania spalin oraz innych urządzeń pomocniczych narażonych na wysokie zużycie. Wymianę drobnych urządzeń o bardzo krótkim okresie użytkowania (< 5 lat) uwzględniono w kosztach okresowej konserwacji (np. przegrzewacze kotłów grzewczych, ruszty rolkowe w komorze spalania itd.).

²²⁰ W tym okresie zakład nie generuje dochodów i nie ponosi wydatków innych niż ustalone koszty eksploatacji i koszty reinwestycji w odniesieniu do odtworzenia aktywów.

uwzględnia się także koszt końcowego zamknięcia i likwidacji zakładu pod koniec okresu odniesienia (około 6 mln EUR²²¹).

Przychody projektu obejmują sprzedaż energii i materiałów odzyskanych z odpadów, jak również opłaty za składowanie odpadów pobierane od użytkowników za odpady komunalne dostarczane do zakładu. Dochody obliczono na podstawie następujących założeń dotyczących ceny jednostkowej:

Rodzaju przychodu	Roczny wolumen	Cena jednostkowa	Uwagi
Opłata na bramie za odpady	200 000 t	30 - 59 EUR/t	Opłata na bramie wynosząca w 2017 roku na początku operacyjności 30 EUR/t sukcesywnie wzrosła do 59 EUR/t w roku 2037.
Energia elektryczna sprzedana do sieci	87 250 MWh ²²²	50 EUR/MWh	Prognozowana długoterminowa średnia hurtowa cena rynkowa dla kraju.
Ustalona premia za elektryczność pochodzącą z wysokosprawnej kogeneracji	106 250 MWh ²²³	15 EUR/MWh	Premia przyznawana zakładowi przetwarzania odpadów na energię, który produkuje energię elektryczną w ramach wysokosprawnej kogeneracji, która jest kwalifikowalna do wsparcia w ramach obowiązującego w kraju schematu. Biorąc pod uwagę, że schemat ten wygaśnie najpóźniej w roku 2031, przychody z premii są obliczane tylko dla pierwszych 15 lat operacyjności ²²⁴ .
Energia ciepła sprzedane do systemu ciepłowniczego	1 147 500 GJ	4.1 EUR/GJ	Cena energii cieplnej opiera się na wartości całkowitych zmiennych kosztów produkcji energii cieplnej zaoszczędzonych przez operatora systemu ciepłowniczego w ramach funkcjonującej ciepłowni ²²⁵ .
Matale sprzedane na rynku	4 000 t	80 EUR/t	Long-term average market price for scrap ferrous metal ²²⁶ .

²²¹ Kosztorys ten opiera się na założeniu, że dana lokalizacja nadal będzie wykorzystywane do tego samego lub podobnego celu w przyszłości.

²²² Wartość ta odnosi się do rzeczywistej ilości energii elektrycznej sprzedanej do sieci, tzn. całkowitej ilości wygenerowanej energii elektrycznej pomniejszonej o własną konsumpcję.

²²³ W przeciwieństwie do przychodów pochodzących ze sprzedaży energii elektrycznej, które są obliczane w oparciu o ilość energii elektrycznej sprzedanej do sieci (patrz wcześniejszy przypis), premia za wysokoefektywną kogenerację odnosi się do całości wygenerowanej energii elektrycznej, tzn. obejmującej również własną konsumpcję.

²²⁴ W większości państw UE obowiązują schematy, które zapewniają wsparcie finansowe produkcji energii elektrycznej w oparciu o wysokosprawną kogenerację lub z odnawialnych źródeł energii (OZE). Wsparcie finansowe może przybrać różne formy, takie jak pomoc inwestycyjna, specjalne preferencje w ramach taryfy, stałe i zmienne premie wypłacane obok cen rynkowych za energię elektryczną, zielone certyfikaty. Gdy zakład przetwarzania odpadów na energię jest kwalifikowalny do wsparcia w ramach takiego schematu, dodatkowe przychody z tym związane powinny zostać uwzględnione w analizie finansowej. W opisanym przypadku założono uzyskanie premii za produkcję energii elektrycznej w ramach wysokosprawnej kogeneracji. W przypadku, gdy schemat pomoc ma jasno zdefiniowany okres obowiązywania, zgodnie z ostrożnościowym podejściem okres, w którym przyjmuje się występowanie tego rodzaju wpływów powinien ograniczać się do terminu ważności schematu. W ramach analizy ekonomicznej należy unikać podwójnego liczenia tych premii jako korzyści ekonomiczne.

²²⁵ W opisanym przypadku zastępowanym źródłem energii cieplnej jest kocioł opalany węglem. Zmienny koszt wynoszący 4.1 EUR/GJ obejmuje koszt paliwa i transport paliwa (przywożony węgiel), jak również inne zmienne koszty EiU związane z produkcją. Jako punkt odniesienia, całkowity koszt ciepła w przypadku kotła opalanego węglem, uwzględniający koszty inwestycyjne, wynosi 6.8 EUR/GJ, zaś w przypadku kotła opalanego gazem około 9,0 EUR/GJ. Obniżona cena energii cieplnej (tzn. niższa niż pełny koszt energii cieplnej zastąpionego, bądź też alternatywnego źródła ciepła) jest uzasadniona w tym przypadku z uwagi na fakt, że zakłada się, iż zakład przetwarzania odpadów na energię przejmie od istniejącego kotła grzewczego priorytet w produkcji ciepła, jednocześnie nie spowoduje to rezygnacji z ponoszenia kosztów inwestycji związanych z odtworzeniem tego kotła oraz nie opóźni inwestycji związanych z rozbudową potencjału funkcjonującego systemu produkcji ciepła (zakłada się, że popyt na energię cieplną nie ulegnie w przyszłości istotnemu wzrostowi). Systemy ciepłownicze są często odbiorcami energii cieplnej produkowanej przez zakłady przetwarzania odpadów na energię i sytuacja opisana w tym przykładzie może zaistnieć w rzeczywistości, ale nie powinna być postrzegana jako standardowy scenariusz. Cena energii cieplnej ma znaczący wpływ na trwałość projektu dot. zakładu przetwarzania odpadów na energię i związku z tym powinna być uważnie oceniona i zweryfikowana dla każdego przypadku z osobna. Dodatkowo, w przypadku gdy zakłada się obniżoną cenę energii cieplnej, należy zweryfikować, czy fakt ten znalazł odzwierciedlenie w cenie ciepła dla ostatecznych użytkowników i czy nie prowadzi do dotowania operatora systemu ciepłowniczego.

²²⁶ Własne szacunki w oparciu o opinię ekspercką, zakładającą umiarkowany wzrost popytu na złom na rynku światowym.

Opłatę za składowanie odpadów pobieraną w zakładzie przetwarzania odpadów na energię ustalono wstępnie na kwotę 30 EUR/t a następnie stopniowo zwiększano co dwa lata, aby osiągnąć kwotę 43 EUR/t w 2025 r. i kwotę 52 EUR/t w 2030 r., która jest mniej więcej taka sama jak opłata za składowanie odpadów obejmująca nowy podatek od składowania²²⁷. Dalsze stopniowe podwyżki opłaty za składowanie odpadów pobieranej przez zakład przetwarzania odpadów w energię ostatecznie doprowadzą do kwoty 59 EUR/t w 2037 r. (21 lat działania), która stanowi uśrednione koszty jednostkowe zakładu, szacowany poziom pełnego odzyskania kosztów (zob. tabela przedstawiona w sekcji powyżej dotyczącej analizy rozwiązań alternatywnych). Wyższe opłaty za składowanie odpadów nie mają zastosowania ze względu na dostępność cenową²²⁸.

Wysokość opłaty za składowanie odpadów na początku działalności wyraźnie przewyższa uśrednione koszty jednostkowe w odniesieniu do eksploatacji i utrzymania i odtworzenia aktywów oraz odpowiada około 50% całkowitych uśrednionych kosztów jednostkowych. Uśredniona opłata za składowanie odpadów w całym analizowanym okresie wynosi około 45 EUR/t, co odpowiada 75% całkowitych uśrednionych kosztów jednostkowych.

VI Analiza finansowa i ekonomiczna

Analizę tę przeprowadza się dla 30-letniego okresu odniesienia, który obejmuje cztery lata na wdrożenie i 26 lat prowadzenia działalności, zgodnie z zaleceniem zawartym w niniejszym przewodniku dotyczącym projektów prowadzonych w sektorze odpadów. Okres eksploatacji przedłuża się ponad ogólnie szacowany ekonomiczny okres użytkowania aktywów zakładu (15 lat) przy założeniu znacznego odtworzenia aktywów w 16. roku prowadzenia działalności. Uważa się, że według stanu na koniec okresu odniesienia zakład w pełni wykorzystał potencjał usług, uznając ich wartość rynkową za nieistotną. Dlatego wartość rezydualną zakłada się na poziomie zerowym, a jedynie koszty zamknięcia i likwidacji zakładu oblicza się w ostatnim roku okresu odniesienia (zob. część V poniżej).

Analizę finansową i ekonomiczną przeprowadza się po cenach stałych. W analizie finansowej stosuje się rzeczywiste stopy dyskontowe równe 4%, zaś w analizie ekonomicznej stopy równe 5%, zgodnie ze standardowymi wartościami odniesienia zalecanymi w niniejszym przewodniku. Metodę przyrostową stosuje się zarówno w analizie finansowej, jak i ekonomicznej. W szczególnym przypadku analizy finansowej scenariusz zakładający brak realizacji projektu odpowiada scenariuszowi zakładającemu brak operacji, więc przyrostowe przepływy pieniężne są objęte scenariuszem zakładającym realizację projektu. Założenie to jest uzasadnione w oparciu o fakt, że promotor projektu stanowi nowy podmiot, którego szczególnym obowiązkiem jest realizacja projektu, a następnie zarządzanie nim.

Analiza finansowa

Projekt był zgodny z wymogami objętymi decyzją Komisji z dnia 20 grudnia 2011 r. (w sprawie pomocy państwa i usług świadczonych w ogólnym interesie gospodarczym – SGEI)²²⁹ i w związku z tym nie wymagał zgłoszenia do Dyrekcji Generalnej Komisji Europejskiej ds. Konkurencji. W tym

²²⁷ Zob. przypis umieszczony w sekcji dotyczącej analizy rozwiązań alternatywnych, zawierający więcej szczegółowych informacji.

²²⁸ Aby uzasadnić ustawienie opłaty za składowanie odpadów pobieranej przez zakład przetwarzania odpadów w energię poniżej poziomu pełnego odzyskania kosztów (tj. uśrednione koszty jednostkowe zakładu) przeprowadzono analizę dostępności cenowej dla gospodarstw domowych, w ramach której porównano maksymalny przystępny poziom wydatków gospodarstwa domowego na usługi zagospodarowania odpadów, określone przez właściwe organy krajowe, i całkowite koszty systemu gospodarowania odpadami komunalnymi, w celu osiągnięcia pełnej zgodności z wymogami prawnymi do 2020 r. Poziom opłat za usługi zagospodarowania odpadów, w tym opłatę za składowanie odpadów, oblicza się tak, aby wartość ta nie przekroczyła maksymalnych poziomów dostępności. Stopniowy wzrost opłat za odpady wiąże się z prognozowanym wzrostem rzeczywistych dochodów gospodarstw domowych przez cały okres odniesienia projektu.

²²⁹ Decyzja Komisji z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie stosowania art. 106 ust. 2 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej do pomocy państwa w formie rekompensaty z tytułu świadczenia usług publicznych, przyznawanej przedsiębiorcom zobowiązanym do wykonania usług świadczonych w ogólnym interesie gospodarczym.

przypadku zastosowano „metodę luki w finansowaniu”, aby przedstawić potrzeby finansowe i proporcjonalność pomocy państwa przyznanej na projekt²³⁰.

„Stopa luki w finansowaniu” wynosi 24,0% (DIC = 145,0 mln EUR, DNR = 110,2 mln EUR, zob. obliczenia w poniższej tabeli), głównie z uwagi na fakt, że opłata za składowanie odpadów pobierana przez zakład jest ograniczona z powodów związanych z dostępnością cenową i nie pokrywa całkowitych kosztów zakładu przez znaczną część okresu odniesienia.

DOTACJA UE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa					Operacyjność									
Obliczenie zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych (DIC)		NPV 4 %														
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	min EUR	145,0	7,2	89,0	42,6	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DIC / Przepływy pieniężne nakładów inwestycyjnych	mEUR	145,0	7,2	89,0	42,6	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Obliczenie zdyskontowanego dochodu (DNR)		NPV 4 %														
Odpady wadkowe	kt/rok	0,0	0,0	0,0	0,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	0,0	200,0	200,0	
Opłata za składowanie	EUR/t	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	33,0	33,0	36,1	36,1	47,4	54,0	59,4	59,4	
Przychód z opłaty za składowanie	min EUR	123,7	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	6,6	6,6	7,2	7,2	9,5	0,0	11,9	11,9	
Przychód ze sprzedaży metali i energii	min EUR	142,9	0,0	0,0	0,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9	0,0	9,3	9,3	
Przychód ze sprzedaży ciepła	min EUR	64,9	0,0	0,0	0,0	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	0,0	4,7	4,7	
Przychód ze sprzedaży energii elektrycznej	min EUR	73,6	0,0	0,0	0,0	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	0,0	4,2	4,2	
Przychód ze sprzedaży metali	min EUR	4,4	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	
Koszty EIU (w tym koszty reinwestycji)	min EUR	-156,4	0,0	0,0	0,0	-8,6	-8,6	-8,6	-8,7	-8,7	-8,7	-8,7	-72,1	-8,9	-15,6	
Stale koszty EIU	min EUR	-91,8	0,0	0,0	0,0	-6,5	-6,5	-6,5	-6,5	-6,5	-6,5	-6,6	-2,1	-6,7	-6,8	
Zmienne koszty EIU	min EUR	-29,3	0,0	0,0	0,0	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	0,0	-2,1	-2,1	
Koszty reinwestycji	min EUR	-35,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-70,0	0,0	-6,7	
Wartość rezydualna inwestycji	min EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DNR / Przepływy pieniężne dochodów	min EUR	110,2	0,0	0,0	0,0	8,2	8,2	8,8	8,7	9,4	9,4	11,6	-72,1	12,3	5,8	
KOSZTY KWALIFIKOWALNE (EC)	min EUR	153,0														
STOPA LUKI W FINANSOWANIU (FGR = (DIC - DNR) / DIC)		24,0%														
POZIOM DOFINANSOWANIA DLA LUKI PRIORYTETOWEJ (CF)		80,0%														
DOTACJA UE (= EC x FGR x CF)	min EUR	29,4														

Rezultatem udziału UE we współfinansowaniu projektu (dotacja niepodlegająca zwrotowi) jest osiągnięcie 29,4 mln EUR przez pomnożenie kosztów kwalifikowalnych przedstawionych w sekcji V powyżej (153 mln EUR) przez „stopę luki w finansowaniu” (24,0%) i przez poziom współfinansowania odpowiedniej osi priorytetowej w PO (80%). Pozostała część inwestycji w ramach projektu finansuje się z krajowych dotacji publicznych w wysokości 7,3 mln EUR, zaciągniętej przez wnioskodawcę projektu pożyczki (80,0 mln EUR) oraz wkładu udziałowców wnioskodawcy projektu (43,4 mln EUR), jak przedstawiono w poniższej tabeli.

Źródła finansowania	milion EUR	Udział %
Kwalifikowalne koszt inwestycyjny	153,0	95,5 %
Dotacja UE	29,4	18,3 %
Krajowa dotacja publiczna	7,3	4,6 %
Kredyt	80,0	49,9 %
Wkład udziałowców	36,2	22,6 %
Niekwalifikowalny koszt inwestycyjny (bez VAT)	7,2	4,5 %
Wkład udziałowców	7,2	4,5 %
Całkowity koszt inwestycyjny (bez VAT)²³¹	160,2	100,0 %

W odniesieniu do pożyczki w ramach projektu, szczególne warunki uzgodnione między beneficjentem projektu a międzynarodową instytucją finansową udzielającą pożyczki obejmują okres zapadalności wynoszący 18 lat (w tym trzyletni okres karencji w trakcie budowy i okres 15 lat w odniesieniu do spłat kapitału, który liczy się od pierwszego roku działalności) oraz średnią stopę procentową wynoszącą 4% w ujęciu realnym.

²³⁰ Uznano ją za „indywidualną weryfikację potrzeb w zakresie finansowania zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami dotyczącymi pomocy państwa” w rozumieniu art. 61 ust. 8 lit. c) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013. W związku z tym art. 61 ust. 1–6 w tym przypadku nie ma zastosowania.

²³¹ VAT nie został uwzględniony w planie finansowym w związku z tym, że jest w pełni odzyskiwany przez beneficjenta. Beneficjent będzie w całości prefinansował koszt tego podatku pośredniego.

Odsetki uzyskane w fazie realizacji (budowy) wynoszące łącznie 4,8 mln EUR oraz zastrzyk kapitału obrotowego w wysokości 3 mln EUR przeznaczonego na finansowanie rozpoczęcia działań będą płacili udziałowcy wnioskodawcy projektu.

Przewidywana reinwestycja w odtworzenie aktywów w 16. roku działalności (70 mln EUR) jest finansowana przez beneficjanta w równym stopniu za pomocą kapitału własnego i dłużnego. Okres spłaty pożyczki wynosi 10 lat, a średnia stopa procentowa jest równa 4% w ujęciu realnym.

Obliczenia dotyczące wskaźników rentowności finansowej (przed opodatkowaniem, rzeczywistych) przedstawiono w poniższej tabeli i są następujące:

- Zwrot z inwestycji (przed dotacją UE): FRR(C) = 1,8%
FNPV(C) = -34,8 mln EUR
- Zwrot z kapitału krajowego (po dotacji UE): FRR(K) = 1,9%
FNPV(K) = -16,3 mln EUR

FRR(C)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa				Operacyjność										
Obliczenie zwrotu z inwestycji		NPV 4 %														
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	mln EUR	-145,0	-7,2	-89,0	-42,6	-14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU (w tym koszty reinwestycji)	mln EUR	-156,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,6	-8,6	-8,7	-8,7	-8,7	-8,7	-7,2	-8,9	-15,6	
Przychody	mln EUR	266,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	16,8	17,4	18,1	18,1	20,4	0,0	21,2	21,2	
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
FNPV(C) - przed dotacją UE / Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-34,8	-7,2	-89,0	-42,6	-14,5	8,2	8,2	8,8	8,7	9,4	9,4	11,6	-72,1	12,3	5,8
FRR(C) - przed dotacją UE		1,8%														
FRR(K)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa				Operacyjność										
Krajowe źródła finansowania																
Krajowa dotacja publiczna	mln EUR	0,0	4,5	2,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wkład udziałowców (w tym kapitał obrotowy oraz odsetki uzyskane w fazie realizacji)	mln EUR	7,2	22,1	12,5	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kredyty	mln EUR	0,0	48,8	23,3	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0
Saldo kredytu (kredyt na sfinansowanie inwestycji początkowej)																
Saldo początkowe	mln EUR	0,0	0,0	48,8	72,1	80,0	76,0	71,8	67,5	63,0	58,4	32,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wydatkowanie kredytu	mln EUR	0,0	48,8	23,3	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spłata oprocentowania kredytu	mln EUR	0,0	0,0	2,0	2,9	3,2	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Spłata kapitału	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Saldo końcowe	mln EUR	0,0	48,8	72,1	80,0	76,0	71,8	67,5	63,0	58,4	53,5	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Saldo kredytu (kredyt na sfinansowanie wymiany aktywów)																
Saldo początkowe	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	4,1	0,0
Wydatkowanie kredytu	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0
Spłata oprocentowania kapitału	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,2
Spłata kapitału	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	4,1
Saldo końcowe	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	19,2	0,0
Obliczenie zwrotu z kapitału krajowego		NPV 4 %														
Krajowa dotacja publiczna	mln EUR	-6,9	0,0	-4,5	-2,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wkład udziałowców (w tym kapitał obrotowy)	mln EUR	-44,1	-7,2	-22,1	-10,6	-6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spłata oprocentowania kredytu	mln EUR	-27,6	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,2	-3,0	-2,9	-2,7	-2,5	-2,3	-1,3	0,0	-0,9	-0,2
Spłata kapitału	mln EUR	-64,5	0,0	0,0	0,0	4,0	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	5,9	0,0	0,0	3,4	4,1
Koszty EIU (w tym koszty reinwestycji finansowane z przepływów pieniężnych projektu)	mln EUR	-139,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,6	-8,6	-8,6	-8,7	-8,7	-8,7	-8,7	-37,1	-8,9	-15,6
Przychody	mln EUR	266,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	16,8	17,4	18,1	18,1	20,4	0,0	21,2	21,2	
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FNPV(K) - po dotacji UE / Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-16,3	-7,2	-26,6	-14,7	-10,2	1,0	1,0	1,6	1,5	2,2	2,2	4,4	-37,1	8,0	1,2
FRR(K) - po dotacji UE		1,9%														

Uwzględniając wszystkie opisane powyżej przepływy pieniężne podczas realizacji i funkcjonowania projektu, oczekuje się, że projekt będzie trwały finansowo, jako że skumulowane przepływy pieniężne netto nigdy nie są ujemne podczas okresu odniesienia (zob. poniższa tabela).

TRWAŁOŚĆ FINANSOWA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Budowa				Operacyjność										
Weryfikacja trwałości finansowej projektu																
Dotacja UE	mln EUR	0,0	17,9	8,6	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Krajowa dotacja publiczna	mln EUR	0,0	4,5	2,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wkład udziałowców (w tym kapitał obrotowy oraz odsetki uzyskane w fazie realizacji)	mln EUR	7,2	22,1	14,5	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wydatkowanie pożyczzonego kapitału	mln EUR	0,0	48,8	23,3	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0
Przychody	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	16,8	17,4	17,4	18,1	18,1	20,4	0,0	21,2	21,2	
Całkowite wypływy pieniężne	mln EUR	7,2	93,3	48,5	23,9	16,8	16,8	17,4	17,4	18,1	18,1	20,4	35,0	21,2	21,2	
Nakłady inwestycyjne (w tym rezerwy)	mln EUR	-7,2	-93,3	-44,6	-15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU (w tym koszty reinwestycji)	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,6	-8,6	-8,6	-8,7	-8,7	-8,7	-7,2	-8,9	-15,6	
Spłata oprocentowania kredytu	mln EUR	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,2	-3,0	-2,9	-2,7	-2,5	-2,3	-1,3	0,0	-0,9	-0,2	
Spłata kapitału	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	5,9	0,0	0,0	3,4	4,1
CIT	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,7	0,0	-0,6	0,0	
Całkowite wypływy pieniężne	mln EUR	-7,2	-93,3	-46,6	-18,0	-15,8	-15,8	-15,9	-15,9	-16,1	-16,1	-16,7	-21,1	-13,8	-19,9	
Przepływy pieniężne netto	mln EUR	0,0	0,0	2,0	5,9	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	3,7	-37,1	7,4	1,2	
Skumulowane przepływy pieniężne netto	mln EUR	0,0	0,0	2,0	7,8	8,8	9,8	11,3	12,8	14,9	16,9	31,7	11,6	47,4	77,8	

Ponadto wskaźnik obsługi długu (stosunek EBITDA – zysku przed odliczeniem odsetek, podatku, deprecjacji i amortyzacji – do obsługi długu w odniesieniu do zaciągniętych pożyczek) podczas całego okresu spłaty pożyczek zawsze przekracza 1,1.

Analiza ekonomiczna

W ramach analizy ekonomicznej badany jest sposób, w jaki usprawnienie praktyk z zakresu gospodarowania odpadami dzięki budowie spalarni odpadów odzyskujących energię i materiały wpływa na społeczeństwo. Podstawowy scenariusz kontrfaktyczny zakłada ciągłe składowanie nieprzetworzonych zmieszanych odpadów resztkowych zgromadzonych w obszarze usług projektu (dotychczasowe postępowanie).

Koszty finansowe projektu stosuje się jako podstawę do oszacowania jego kosztów ekonomicznych. Zastosowanie mają następujące wskaźniki korygujące:

Rodzaj kosztu	Zastosowana korekta	Uwagi
Wyposażenie technologiczne, materiały budowlane i związane z tym usługi	CF = 1	Zakupione poprzez otwarte, konkurencyjne, międzynarodowe postępowanie przetargowe, odpowiednio wycenione na rynku. Nie jest wymagana korekta.
Wykwalifikowani pracownicy, wymagani do świadczenia usług inżynierskich i eksploatacji	CF = 1	Zakłada się, że konkurencyjny rynek pracy zapewnia odpowiednią wycenę tego kosztu. Nie jest wymagana korekta.
Niewykwalifikowani pracownicy, wymagani do robot budowlanych i eksploatacji	CF(wynagrodzenia ukryte) = 0.6	Wymagana korekta w związku z wysokim bezrobociem w regionie.
Koszt gruntów	CF = 1	Cena sprzedaży odpowiada cenom występującym zwykle na rynku lokalnym.
Materiał eksploatacyjne w ramach eksploatacji	CF = 1	W większości przypadków odpowiednio wyceniony na rynku. Naturalny gaz wykorzystywany tylko w małych ilościach w fazie rozruchu. Nie jest wymagana korekta.
Koszt energii elektrycznej	Nd.	Nie uwzględniony w ramach kosztów EIU w związku z tym, że energia elektryczna konsumowana przez zakład pochodzi z własnej produkcji i nie jest wymagany pobór prądu z sieci energetycznej.
Koszt utylizacji	CF = 1	Opłaty na bramie zakładów utylizacji odpadów odpowiednio uwzględniają wszystkie finansowe koszty i koszty zewnętrzne związane z unieszkodliwieniem odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne, które są produkowane w zakładzie. Nie jest wymagana korekta kosztów unieszkodliwiania odpadów.
Inne koszty operacyjne (tj. utrzymanie aktywów, koszt ubezpieczenia)	CF = 1	Części zamienne i usługi zewnętrzne wykorzystywane do utrzymania i naprawy aktywów są odpowiednio wycenione na rynku. Ubezpieczenie zostało wybrany poprzez otwarte postępowanie przetargowe, lokalne ceny są porównywane do cen europejskich. Nie jest wymagana korekta.

Następujące korzyści społeczno-ekonomiczne wynikające z projektu wyrażono w analizie ekonomicznej w wartościach pieniężnych:

- **oszczędność kosztów zasobów dzięki lepszemu gospodarowaniu odpadami**, które można podzielić na następujące podkategorie:
 - zaoszczędzony koszt związany z powierzchnią składowiska (tj. prowadzący do wydłużenia okresu jego funkcjonowania) dzięki skierowaniu odpadów komunalnych do nowego obiektu gospodarowania odpadami, tj do zakładu przetwarzania odpadów na energię;
 - koszty, których udało się uniknąć, w odniesieniu do alternatywnej produkcji energii i metalu odzyskanych z odpadów (tj. ciepło, energia elektryczna, złom metali);
- **efekty zewnętrzne emisji gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć dzięki lepszemu gospodarowaniu odpadami**, podzielone na cztery podkategorie:

- emisje gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć dzięki lepszej gospodarce odpadami (uwzględniając emisje gazów cieplarnianych ze składowisk, których udało się uniknąć, i dodatkowy CO₂ pochodzący ze spalania paliw kopalnych uwalniany podczas spalania metali zawartych w odpadach);
- emisje gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć, pochodzące z dotychczasowej produkcji ciepła opartej na paliwie kopalnym (przez produkcję ciepła z odpadów);
- emisje gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć, pochodzące z drugiego najlepszego alternatywnego sposobu produkcji energii elektrycznej opartego na paliwie kopalnym (przez wytwarzanie energii elektrycznej z odpadów);
- emisje gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć, pochodzące z produkcji metalu opartej na surowcach (przez odzyskiwanie materiałów z odpadów).

Inne pozytywne efekty zewnętrzne związane z lepszym gospodarowaniem odpadami, osiągnięte w ramach projektu, nie zostały obliczone dla tego przypadku, ponieważ uznano je za nieistotne pod względem finansowym w porównaniu z efektami wynikającymi z emisji gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć, np. emisji zanieczyszczeń (takich jak NO_x, SO₂) i najdrobniejszych cząstek stałych do powietrza, przez zastąpienie węgla stosowanego jako paliwo w wytwarzaniu energii, lub zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych przez składowiska odpadów komunalnych, których udało się uniknąć. Można uznać, że te dwie kategorie efektów zewnętrznych zostały w dużej mierze uwzględnione w oszczędnościach kosztów zasobów wspomnianych w powyższych punktach 1 lit. a) i b).

Negatywne efekty zewnętrzne projektu obliczone w ramach analizy ekonomicznej obejmują emisje CO₂ pochodzącego ze spalania paliw kopalnych wytwarzanego w procesie spalania odpadów, które są odejmowane od korzyści wspomnianych powyżej w punkcie 2 lit. a)–d). Inne negatywne efekty zewnętrzne uznano za mało istotne i w związku z tym nie obliczono ich:

- emisje CO₂ pochodzącego ze spalania paliw kopalnych wynikające z realizacji programu (np. pochodzące ze zużycia paliwa i energii elektrycznej podczas budowy);
- inne emisje z zakładu przetwarzania odpadów na energię do powietrza, wody i gleby: ograniczone przez uwzględnienie najlepszej dostępnej techniki (BAT) w odniesieniu do oczyszczania spalin, spalania pyłów i ścieków wytwarzanych przez zakład, a także bezpiecznego unieszkodliwiania pyłów (z których wszystkie są włączone w koszty projektu);
- uciążliwości wizualne lub innego rodzaju (np. oddziaływanie wizualne, hałas, nieprzyjemne zapachy) powodowane przez zakład przetwarzania odpadów na energię: w tym przypadku uznane za minimalne, jako że projekt będzie realizowany na istniejących terenach przemysłowych usytuowanych na obrzeżach miast, około 2 km od najbliższego obszaru mieszkalnego²³².

Monetyzację społeczno-ekonomicznych korzyści z projektu wyjaśniono w poniższej tabeli (w odniesieniu do 2017 r. i 2042 r., tj. pierwszego i ostatniego roku działalności).

²³² Negatywne efekty zewnętrzne spowodowane uciążliwościami wizualnymi i innego rodzaju (hałasem, nieprzyjemnym zapachem) są powszechne w przypadku projektów o dużej skali dotyczących gospodarowania odpadami, takimi jak składowiska lub zakłady przetwarzania odpadów, lecz jednak trudne lub niemożliwe do oszacowania, jeżeli takie projekty są realizowane na istniejących terenach przemysłowych lub dużych obszarach przemysłowych lub blisko nich. Wynika to z trudności w odróżnieniu uciążliwości spowodowanych przez projekt od powodowanych przez istniejący zakład/infrastrukturę. W przypadku, gdy projekty o dużej skali dotyczące gospodarowania odpadami są realizowane na terenach niezabudowanych usytuowanych w pobliżu obszarów mieszkalnych, w analizie ekonomicznej nie należy lekceważyć negatywnych efektów zewnętrznych. Typową metodą stosowaną do wyrażenia takich efektów zewnętrznych w pieniądzu jest metoda ceny hedonicznej. Stosując metodę ceny hedonicznej należy oszacować trzy ważne zmienne: (i) obszar oddziaływania projektu i powierzchnię nieruchomości, na którą oddziałuje (w m²), (ii) średnią wartość nieruchomości lub roczny koszt najmu/dzierżawy (w EUR/m²) oraz (iii) poziom amortyzacji związany z projektem (w procentach). Choć oszacowanie pierwszej i drugiej zmiennej w dużym stopniu zależy od współczynników dotyczących danej lokalizacji, trzecią zmienną można oszacować na podstawie doświadczenia zdobytego w ramach realizacji innych porównywalnych projektów. Należy odnieść się do rozdziału 4.2.7.4 i załącznika VI, które dostarczają bardziej szczegółowych informacji oraz przykładów ich zastosowań.

Wyrażenie korzyści płynących z projektu w pieniądzu	Wartość (2017/2042)
B1. Oszczędność kosztów zasobów dzięki lepszemu gospodarowaniu odpadami	22,0 mln EUR
<p>B1 a) Wartość ekonomiczna zaoszczędzonej powierzchni składowiska (z wyłączeniem efektów zewnętrznych wynikających z emisji gazów cieplarnianych)</p> <p>Monetyzacja korzyści ekonomicznych, oprócz kosztu alternatywnego wykorzystanego gruntu i pozytywnych efektów zewnętrznych wynikających z emisji do gleby i wody, których udało się uniknąć, opiera się na całkowitym (finansowym) koszcie budowy, działania, zamknięcia i późniejszego nadzoru nad przeciętnym składowiskiem w danym państwie.</p> <p><u>Obliczanie zaoszczędzonych kosztów związanych z powierzchnią składowiska:</u> Ilość odpadów przeniesionych ze składowisk (200 000 ktpa) x szacunkowy koszt powierzchni składowisk w danym państwie, włączając koszt alternatywny gruntu (30 EUR/t²³³) = 6,0 mln EUR</p>	6,0 mln EUR
<p>B1 b) Wartość ekonomiczna odzyskanej energii w postaci ciepła (z wyłączeniem efektów zewnętrznych wynikających z emisji gazów cieplarnianych)</p> <p>Monetyzacja korzyści ekonomicznej opiera się na koszcie istniejącego źródła ciepła, którego udało się uniknąć, wyeliminowanego w systemie, który w tym przypadku stanowi istniejący kocioł opalany wyłącznie węglem. Oprócz długoterminowych kosztów krańcowych związanych z produkcją ciepła, obejmujących pełen kapitał i koszty operacyjne, w obliczeniach uwzględnia się ekonomiczne koszty związane z karami za (ograniczone) bezpieczeństwo dostaw węgla ²³⁴.</p> <p>Wykorzystanie długoterminowych kosztów krańcowych wyeliminowanego źródła ciepła jako podstawy do wyceny korzyści ekonomicznych dla społeczeństwa, zamiast krótkoterminowych kosztów krańcowych wykorzystanych w analizie finansowej, jest uzasadnione, ponieważ krótkoterminowe koszty krańcowe nie odzwierciedlają konkurencyjnych wyników rynkowych (na lokalnym rynku ciepła istnieje tylko jeden potencjalny odbiorca, który określa cenę) i w związku z tym nie odzwierciedlają poprawnie alternatywnych kosztów ciepła.</p> <p><u>Obliczanie ekonomicznych kosztów produkcji ciepła, których udało się uniknąć (z wyłączeniem efektów zewnętrznych):</u> Roczna produkcja ciepła w zakładzie przetwarzania odpadów na energię (1 147 500 GJ) x długoterminowe koszty krańcowe w odniesieniu do produkcji ciepła opartej na węglu, plus koszt kary związanej z bezpieczeństwem dostaw węgla (6,7 EUR/GJ + 1,4 EUR/GJ²³⁵) = 9,3 mln EUR</p>	9,3 mln EUR
<p>B1 c) Wartość ekonomiczna odzyskanej energii w postaci energii elektrycznej (z wyłączeniem efektów zewnętrznych wynikających z emisji gazów cieplarnianych)</p> <p>Monetyzacja korzyści ekonomicznej opiera się na koszcie następnej z kolei najlepszej alternatywy dla zakładu produkującego energię elektryczną, którego udało się uniknąć. W dłuższej perspektywie w Europie będzie to układ gazowo-parowy z turbiną gazową (CCGT)²³⁶.</p> <p>Określona premia za wysokosprawną kogenerację, uwzględniona w analizie finansowej jako najlepsza cena rynkowa za energię elektryczną, pozostaje nieuwzględniona w analizie ekonomicznej, ponieważ stanowiłaby podwójne liczenie.</p> <p><u>Obliczanie kosztów finansowych związanych z wytwarzaniem energii elektrycznej ze źródeł alternatywnych, których udało się uniknąć:</u> Roczny eksport energii elektrycznej na poziomie zakładu przetwarzania odpadów na energię (84 250 MWh) x długoterminowe koszty krańcowe związane z wytwarzaniem energii elektrycznej w CCGT, plus koszt kary związanej z bezpieczeństwem dostaw gazu (65 EUR/MWh + 10 EUR/MWh) = 6,4 mln EUR</p>	6,4 mln EUR
<p>B1 d) Wartość ekonomiczna odzyskanych metali żelaznych (z wyłączeniem efektów zewnętrznych wynikających z emisji gazów cieplarnianych)</p> <p>Monetyzacja korzyści ekonomicznej opiera się na koszcie alternatywnej produkcji metalu z surowców, którego udało się uniknąć.</p> <p>Biorąc pod uwagę fakt, że rynek zbytu złomu jest dobrze rozwinięty w danym państwie, cenę obowiązującą na rynku lokalnym uznaje się za dobry wskaźnik zastępczy w odniesieniu do kosztów finansowych alternatywnej produkcji metalu z surowców, których udało się uniknąć.</p> <p><u>Obliczanie kosztów związanych z produkcją metalu, których udało się uniknąć:</u> metal żelazny Ilość metalu żelaznego odzyskana w ciągu roku (4 000 t) x oszacowana długoterminowa</p>	0,3 mln EUR

²³³ Wartość pochodzi z krajowych wytycznych dotyczących AKK i stanowi szacunkową średnią dla danego państwa zalecaną w przypadku, gdy dla konkretnego regionu projektu nie są dostępne lepsze szacunki.

²³⁴ W tym studium przypadku zakłada się, że węgiel jest importowany. Jeśli węgiel pochodzi głównie z krajowej produkcji, kara związana z bezpieczeństwem dostaw może zostać cofnięta lub ograniczona.

²³⁵ Koszt produkcji opiera się na średnim koszcie paliwa, w tym transportu, wynoszącym około 85 EUR/t. W odniesieniu do kosztu kary związanej z bezpieczeństwem dostawy węgla wykorzystano szacunki ekspertów.

²³⁶ Stosowanie kosztów wytwarzania w CCGT jako podstawy do zmonetyzowania korzyści ekonomicznych związanych z wytwarzaniem energii elektrycznej w zakładzie przetwarzania odpadów na energię stanowi uproszczenie. Jako że w tym przypadku scenariusz kontrfaktyczny nie zakłada budowy zakładu, w bardziej realistycznych szacunkach korzyści ekonomicznej uwzględnione będą średnie koszty wytwarzania dotyczące dwóch zakładów: istniejącego zakładu krańcowego (wytwarzanie zastąpione w perspektywie krótko- i średnioterminowej) i CCGT (wytwarzanie zastąpione w perspektywie długoterminowej). Należy zauważyć, że definicja zakładu krańcowego jest specyficzna dla każdego państwa z osobna.

Wyrażenie korzyści płynących z projektu w pieniądzu	Wartość (2017/2042)
średnia cena rynkowa złomu metalu żelaznego (80 EUR/t) = 0,3 mln EUR	
B2. Efekty zewnętrzne emisji gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć dzięki lepszemu gospodarowaniu odpadami i odzyskowi materiałów/energii	7,5 mln EUR/ 11,8 mln EUR
<p>B2 a. Emisje gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć dzięki lepszej gospodarce odpadami (emisje gazów cieplarnianych ze składowisk, których udało się uniknąć, minus dodatkowe emisje CO₂ pochodzącego ze spalania paliw kopalnych związane ze spalaniem odpadów)</p> <p>Określone emisje gazów cieplarnianych w przeliczeniu na tonę odpadów oszacowane w odniesieniu do składowisk wynosiły w tym przypadku 0,67 t ekwiwalentu CO₂/t w pierwszym roku działań, stopniowo malejąc do 0,62 t ekwiwalentu CO₂/t na koniec okresu odniesienia Szacunkowe czynniki określonych emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do zakładu przetwarzania odpadów na energię (z wyłączeniem emisji gazów cieplarnianych unikniętych dzięki zastąpieniu paliw kopalnianych w zakładach produkcji energii alternatywnej, które obliczono poniżej) wynoszą 0,47 t ekwiwalentu CO₂/t w pierwszym roku działań, stopniowo malejąc do 0,55 t ekwiwalentu CO₂/t na koniec okresu odniesienia^{237, 238}.</p> <p><u>Obliczenie kosztów związanych z emisjami gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć dzięki lepszemu gospodarowaniu odpadami</u></p> <p>Ilość odpadów przetwarzanych w zakładzie przetwarzania odpadów na energię (200 000 ktpa) x (czynnik emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do składowisk – czynnik emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do zakładu przetwarzania odpadów w energię: 0,21 t ekwiwalentu CO₂/t do 0,08 t ekwiwalentu CO₂/t) x cena ukryta w odniesieniu do CO₂ (od 36 EUR/t w 2017 r. do 50 EUR/t w 2030 r. oraz 63 EUR w 2042 r.)²³⁹ = 1,5 mln EUR (2017 r.)/1,1 mln EUR (2042 r.)</p>	1,5 mln EUR/ 1,1 mln EUR
<p>B2 b. Emisje gazów cieplarnianych uniknięte, których udało się uniknąć dzięki odzyskowi energii w postaci ciepła</p> <p>Określone emisje gazów cieplarnianych na MWh ciepła wyprodukowanego na bazie węgla wynoszą 0,416 t ekwiwalentu CO₂/MWh (kocioł wytwarzający tylko ciepło o efektywności energetycznej brutto równej 85%).</p> <p><u>Obliczenie kosztów związanych z emisjami gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć dzięki przeniesieniu produkcji ciepła z istniejącego źródła:</u></p> <p>Ilość ciepła wytworzonego na rok (318 750 Mwh) x czynnik określonej emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do kotła opalanego węglem (0,416 t CO₂/MWh) x cena ukryta w odniesieniu do CO₂ (od 34 EUR/t w 2017 r. do 50 EUR/t w 2030 r. oraz 63 EUR w 2042 r.) = 4,7 mln EUR (2017 r.)/8,4 mln EUR (2042 r.)</p>	4,7 mln EUR/ 8,4 mln EUR
<p>B2 c. Emisje gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć dzięki odzyskowi energii w postaci energii elektrycznej</p> <p>Czynnik określonej emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do energii elektrycznej wytworzonej w CCGT stosuje się w obliczeniach zgodnie z założeniem przyjętym w celu zmonetyzowania korzyści, o której mowa w punkcie B1 lit. c) powyżej: 0,36 t ekwiwalentu CO₂/MWh.</p> <p><u>Obliczenie kosztów związanych z emisjami gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć dzięki przeniesieniu produkcji energii elektrycznej z alternatywnego źródła:</u></p> <p>Ilość energii elektrycznej wysyłanej do sieci w ciągu roku (84 250 Mwh) x czynnik określonej emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do energii elektrycznej wytworzonej w CCGT (0,36 t CO₂/MWh) x cena ukryta w odniesieniu do CO₂ (od 36 EUR/t w 2017 r. do 50 EUR/t w 2030 r. oraz 63 EUR w 2042 r.) = 1,1 mln EUR (2017 r.)/1,9 mln EUR (2042 r.)²⁴⁰</p>	1,1 mln EUR/ 1,9 mln EUR

²³⁷ Określone emisje gazów cieplarnianych ze składowiska i zakładu przetwarzania odpadów na energię wyraża się w ekwiwalencie CO₂ na tonę odpadów wsadowych. Inne gazy cieplarniane uwzględniane oprócz CO₂ to metan (CH₄) i tlenek diazotu (N₂O), które są konwertowane na ekwiwalenty CO₂ przez zastosowanie współczynnika wyrażającego efekt zmiany klimatu w stosunku do współczynnika CO₂ (tj. 21 w odniesieniu do CH₄ i 310 w odniesieniu do N₂O).

²³⁸ Czynniki określonych emisji w odniesieniu do składowisk i zakładu przetwarzania odpadów w energię różnią się w okresie odniesienia, ponieważ obliczanie ich uwzględnia założenia dotyczące przyszłych zmian w zestawieniu zmieszanych odpadów reszkowych przeznaczonych do przetworzenia w zakładzie przetwarzania odpadów w energię (tj. obniżona zawartość odpadów kuchennych/spożywczych i zwiększona zawartość tworzyw sztucznych). Określone emisje ze składowisk oblicza się przyjmując, że odpowiednio zarządzane i zaprojektowane składowiska istnieją w pobliżu obszaru objętego projektem. Model użyty do obliczeń został opracowany w ramach inicjatywy JASPERS w odniesieniu do zakładów gospodarki odpadami (<http://www.jaspersnetwork.org/jaspersnetwork/display/for/Calculation+of+GHG+Emissions+in+Waste+and+Waste-to-Energy+Projects>).

²³⁹ Zakładane ceny ukryte w odniesieniu do CO₂ obejmują wartości sugerowane w punkcie 2.8.8 niniejszego przewodnika (szacunki EBI), skorygowane do cen stałych z 2013 r. Wzrost o 1,1 mln EUR rocznie w okresie 2031–2042 jest również zgodny z sugestią zawartą w niniejszym przewodniku (również wyrażony w cenach stałych z 2013 r.).

²⁴⁰ Do obliczeń wykorzystuje się całkowitą produkcję energii elektrycznej zakładu przetwarzania odpadów na energię, w tym zużycie na własne potrzeby, ponieważ zużycie własne traktuje się również jako koszt, wyrażony w pieniądzu z zastosowaniem tej samej ceny energii elektrycznej. W związku z tym przepływy pieniężne związane z zużyciem energii elektrycznej na własne potrzeby kompensują się nawzajem w całkowitych przepływach pieniężnych projektu.

Wyrażenie korzyści płynących z projektu w pieniądzu	Wartość (2017/2042)
<p>B2 d. Emisje gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć dzięki odzyskowi metali żelaznych</p> <p>Szacowane określone emisje gazów cieplarnianych na tonę metali żelaznych poddanych recyklingowi, których udało się uniknąć, wynoszą 1,521 t ekwiwalentu CO₂/t.</p> <p><u>Obliczenie kosztów związanych z emisjami gazów cieplarnianych, których udało się uniknąć dzięki recyklingowi metali żelaznych:</u></p> <p>Ilość metali odzyskanych w ciągu roku (4 000 t) x czynnik określonej emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do recyklingu metali (1,521 t CO₂/MWh) x koszt ekonomiczny CO₂ (od 36 EUR/t w 2017 r. do 50 EUR/t w 2030 r. oraz 63 EUR w 2042 r.) = 0,2 mln EUR (2017 r.)/0,4 mln EUR (2042 r.)</p>	0,2 mln EUR/ 0,4 mln EUR
Łączna korzyść ekonomiczna (B1+B2)	29,5 mln EUR/ 33,7 mln EUR

Na podstawie tych założeń z analizy ekonomicznej projektu uzyskano następujące wyniki.

ERR	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 20 25 30														
	Budowa					Operacyjność									
Obliczenie ekonomicznej stopy zwrotu															
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	mln EUR	-138,7	-7,2	-84,4	-42,6	-14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU (w tym koszty reinwestycji)	mln EUR	-131,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,4	-8,4	-8,4	-8,4	-8,4	-8,4	-8,5	-71,8	-8,6
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Łączny koszt ekonomiczny	mln EUR	-270,3	-7,2	-84,4	-42,6	-14,5	-8,4	-8,4	-8,4	-8,4	-8,4	-8,4	-8,5	-71,8	-8,6
B1. Oszczędność zasobów	mln EUR	264,3	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	0,0	22,0
B1a. Ekonomiczna wartość zaoszczędzonej przestrzeni wysypiskowej	mln EUR	72,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0	6,0
B1b. Ekonomiczna wartość energii odzyskanej w postaci ciepła	mln EUR	111,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	0,0	9,3
B1c. Ekonomiczna wartość energii odzyskanej w postaci prądu elektrycznego	mln EUR	76,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	0,0	6,4
B1d. Ekonomiczna wartość odzyskanych metali	mln EUR	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3
B2. Uniknięte środowiskowe koszty zewnętrzne	mln EUR	107,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	7,6	7,7	7,8	8,0	8,1	8,9	0,0	10,7
B2a. Emisja gazów cieplarnianych uniknięta dzięki usprawnionemu zarządzaniu odpadami	mln EUR	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,0	0,0	1,0
B2b. Emisja gazów cieplarnianych uniknięta dzięki produkcji ciepła z odpadów	mln EUR	73,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	4,9	5,0	5,2	5,3	5,5	6,2	0,0	7,7
B2c. Emisja gazów cieplarnianych uniknięta dzięki produkcji prądu z odpadów	mln EUR	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,4	0,0	1,7
B2d. Emisja gazów cieplarnianych uniknięta dzięki odzyskowi metali z odpadów	mln EUR	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,0	0,4
Łączna korzyść ekonomiczna (B1+B2)	mln EUR	371,6	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	29,6	29,7	29,8	29,9	30,1	30,9	0,0	32,7
ENPV / Korzyści netto	mln EUR	101,3	-7,2	-84,4	-42,6	-14,5	21,1	21,2	21,3	21,4	21,5	21,7	22,4	-71,8	24,1
ERR		10,6%													
WSKAŹNIK K/K		1,37													

Przy szacunkowej ekonomicznej stopie zwrotu wynoszącej 10,6%, dodatniej ekonomicznej wartości bieżącej netto równej 101,3 mln EUR i stosunku korzyści do kosztów równym 1,37, oczekuje się, że budowa zakładu przetwarzania odpadów na energię przyczyni się do wzrostu dobrobytu społecznego. W związku z tym zasługuje na wsparcie w postaci dotacji z UE.

VII Ocena ryzyka

Analiza wrażliwości

W ramach analizy wrażliwości ocenia się skutki ewentualnych zmian w zakresie kluczowych zmiennych projektu dotyczących finansowych i ekonomicznych wskaźników efektywności projektu. W przypadku zarówno analizy finansowej, jak i ekonomicznej, analizę przeprowadza się z wykorzystaniem zagregowanych i wybranych zdezagregowanych zmiennych (tj. popyt i ceny uwzględniane oddzielnie) w celu lepszego określenia ewentualnych zmiennych krytycznych.

Elastyczność obliczoną dla ENPV i FNPV(C) w stosunku do różnych zmiennych wejściowych²⁴¹ oraz ich wartości progowych²⁴² przedstawiono w poniższej tabeli.

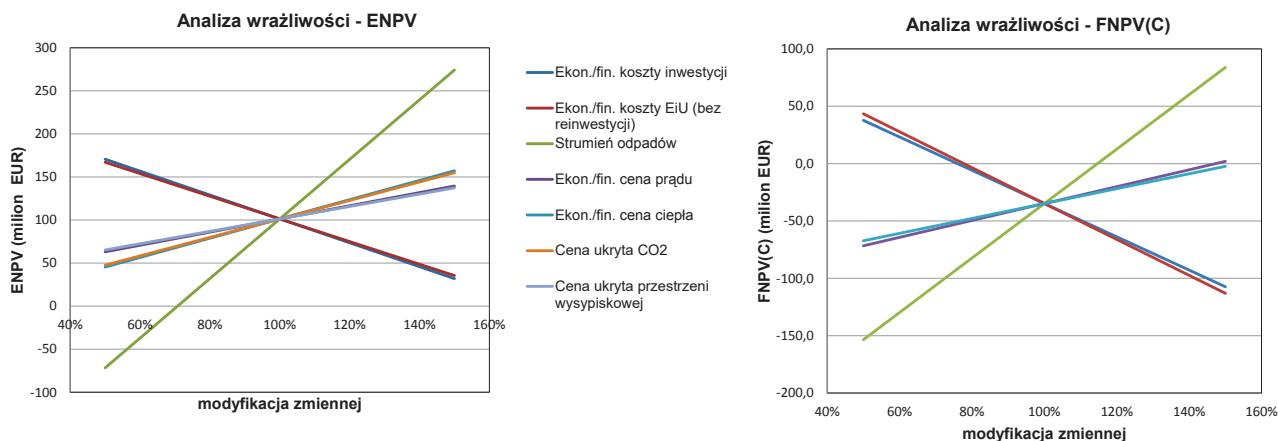
Zmienna	FNPV(C) elasticity	Switching value	ENPV elasticity	Switching value
---------	--------------------	-----------------	-----------------	-----------------

²⁴¹ Elastyczność definiuje się jako procentową zmianę wskaźnika wartości bieżącej netto dla zmiany zmiennej wynoszącej +1%.

²⁴² Wartość progowa stanowi procentową zmianę wymaganą dla zmiennej wejściowej, umożliwiającą osiągnięcie wskaźnika wartości bieżącej netto równego 0.

Ekon./fin. Koszty inwestycji	4.2 %	-24 %	-1.4 %	73 %
Ekon./fin. Koszty EiU (bez reinwestycji)	4.5 %	-22 %	-1.3 %	77 %
Dopływ odpadów	-6.8 %	15 %	3.4 %	-29 %
Opłata na bramie (zakład przetwarzania odpadów na energię)	-3.6 %	28 %	-	-
Ekon./fin. cena ciepła	-1.9 %	54 %	1.1 %	-91 %
Ekon./fin. cena prądu	-2.1 %	47 %	0.8 %	(*)
Cena ukryta CO ₂	-	-	1.1 %	-94 %
Cena ukryta przestrzeni wysypiskowej	-	-	0.7 %	(*)

Diagramy ilustrujące elastyczność i wartości progowe dla opisanych powyżej zmiennych przedstawiono poniżej.



Analiza wrażliwości wykazała, że w analizie ekonomicznej krytyczne zmienne to jedynie: odpady wsadowe oraz – w mniejszym stopniu – koszt inwestycji i koszt operacyjny, a także koszt ekonomiczny ciepła i cena ukryta CO₂. Z kolei w analizie finansowej większość badanych zmiennych jest krytycznych w odniesieniu do FNPV(C)²⁴³. Można uzasadnić to faktem, że wartość FNPV(C) nie jest daleka od 0 (w takim przypadku inwestycja w ramach projektu będzie wystarczająco opłacalna bez jakiegokolwiek zewnętrznego wsparcia).

W odniesieniu do odpadów wsadowych, które wydają się stanowić najbardziej krytyczną zmienną w obu przypadkach, należy zauważyć, że analizę popytu przeprowadzono na podstawie ostrożnych założeń dotyczących wytwarzania odpadów na poziomie regionalnym i w trzech dużych miastach promujących i współfinansujących projekt. Niemniej analiza popytu wykazuje, że te trzy miasta mogą z powodzeniem dostarczyć wymaganą ilość odpadów, aby zapewnić maksymalne wykorzystanie mocy produkcyjnej zakładu w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej. Założenie to będzie zgodne z prawdą nawet jeżeli segregacja u źródła odpadów nadających się do recyklingu w tych trzech miastach rozwinie się lepiej niż zakładano. W związku z tym prawdopodobieństwo zmniejszenia się rocznej zdolności przerobowej odpadów równej wartości progowej w odniesieniu do ENPV jest bardzo niskie. Nie jest możliwa wartość rocznej mocy przerobowej, która byłaby wyższa niż moc projektowa, a więc wartość progowa dla FNPV(C) jest czysto teoretyczna.

W odniesieniu do kosztów projektu, koszty jednostkowe obliczone w związku z budową i działaniem zakładu są porównywalne z kosztami podobnych projektów niedawno realizowanych i funkcjonujących obecnie w UE. Szacunkowe koszty inwestycji potwierdzają również konsultacje z producentami wyposażenia i sprzętu, gdyż poddano je kontroli krzyżowej w stosunku do obecnych warunków rynkowych. W odniesieniu do kosztów utylizacji dotyczących odpadów wytworzonych w zakładzie przetwarzania odpadów na energię można stwierdzić, że były one konsultowane z przedsiębiorstwami odpowiedzialnymi za utylizację funkcjonującymi w danym regionie. Oceny środowiskowe potwierdzają legalność i wykonalność proponowanych metod utylizacji. W rezultacie

²⁴³ Mianem krytycznej zmiennej określa się zmienną, której zmiana o 1% prowadzi do zmiany FNPV lub ENPV projektu o więcej niż 1%.

nie ma powodu, by wątpić w rzetelność szacunków dotyczących kosztów projektu, więc wystąpienie wartości progowych w odniesieniu do kosztów inwestycji i kosztów eksploatacji i utrzymania można uznać za wysoce nieprawdopodobne.

W odniesieniu do szacunków dotyczących korzyści ekonomicznej związanej z zastąpieniem produkcji ciepła na bazie węgla przez produkcję ciepła w ramach projektu, należy zauważyć, że wartość przyjęta dla kosztu produkcji ciepła, którego udało się uniknąć, została obliczona na podstawie ostrożnych założeń dotyczących ceny węgla, a także kosztów kapitałowych i kosztów operacyjnych związanych z produkcją ciepła. W związku z tym jest mało prawdopodobne, aby ich wartość progowa (w odniesieniu do ENPV powinna wynosić 0), która wynosi około -91%, mogła rzeczywiście wystąpić. Nie będzie to miało miejsca nawet wówczas, gdy obowiązująca kara związana z bezpieczeństwem dostaw węgla zostanie zniesiona lub jeżeli długoterminowy koszt krańcowy produkcji ciepła zostanie zastąpiony krótkoterminowym kosztem krańcowym (jak w przypadku analizy finansowej).

Co do przyjętych cen za dostarczone ciepło należy wspomnieć, że warunki dotyczące odbioru ciepła (włączając cenę) wynegocjowano z lokalnym dostawcą ciepła z wyprzedzeniem, którego obowiązuje umowa podstawowa popierana również przez samorząd lokalny danej gminy. Mało prawdopodobny wydaje się zatem znaczący spadek ceny ciepła poniżej przyjętego poziomu.

W odniesieniu do przyjętej ceny ukrytej CO₂ zauważono, że przyjęte wartości są wartościami szacunkowymi wykorzystanymi przez EBI, co oznacza wysoki stopień wiarygodności.

W odniesieniu do opłaty za składowanie odpadów ponoszonej przez zakłady w ramach projektu, która również jest bardzo istotna w odniesieniu do analizy finansowej, należy wspomnieć, że wartości przyjęte w analizie zostały omówione i zatwierdzone przez władze samorządowe trzech miast uczestniczących w projekcie i w związku z tym mało prawdopodobna jest ich zmiana w przyszłości.

Podsumowując, założenia dotyczące krytycznych zmiennych projektu wydają się być uzasadnione, co oznacza, że wyniki AKK są poprawne.

Analiza ryzyka

Na podstawie wyników analizy wrażliwości i uwzględniając niepewności związane z kwestiami, które nie są bezpośrednio odzwierciedlone w obliczeniach AKK, przygotowano macierz ryzyka w celu określenia ewentualnych środków zapobiegających i zmniejszających ryzyko.

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo* (P)	Dotkliwość (D)	Poziom ryzyka* (=P*D)	Środki zapobiegające ryzyku / środki zmniejszające ryzyko	Ryzyko rezydualne po zastosowaniu środków zapobiegających/zmniejszających
Rodzaje ryzyka po stronie popytowej					
Dostępny strumień odpadów jest znacznie mniejszy niż przewidywana moc przerobowa zakładu	B	III	Umiarkowany	Analiza popytu przeprowadzona została na podstawie ostrożnych założeń dotyczących wytwarzania odpadów na obszarze objętym projektem, które są porównywalne z założeniami przyjętymi w innych regionach państwa. Władze trzech miast uczestniczących w projekcie kontrolują przepływ odpadów w swoich strefach zbiórki i będą wytwarzać wystarczającą ilość odpadów resztkowych, aby zapewnić maksymalne wykorzystanie potencjału popytu w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej.	Niskie

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo* (P)	Dotkliwość (D)	Poziom ryzyka* (=P*D)	Środki zapobiegające ryzyku / środki zmniejszające ryzyko	Ryzyko rezydualne po zastosowaniu środków zapobiegających/zmniejszających
				Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu we współpracy z władzami trzech miast uczestniczących w projekcie.	
Skład i wartość kaloryczna odpadów wsadowych znajdują się poza zakresem zagadnień uwzględnianych przy projektowaniu spalarni.	C	III	Umiarkowany	Zmiany w składzie odpadów z gospodarstw domowych, wskaźnikach segregacji odpadów nadających się do recyklingu i innych frakcji odpadów, założone w ramach prognozy popytu, są wiarygodne i opierają się na przemianach zaobserwowanych również w innych państwach. Wartość kaloryczna przyjęta w odniesieniu do odpadów wsadowych jest zgodna z wartością dla odpadów z innych obszarów miejskich w danym państwie i zagranicą. W przypadku sezonowych wahań składu odpadów, możliwe jest odpowiednie wymieszanie z odpadami pochodzącymi z innych źródeł znajdujących się w tej samej strefie. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu we współpracy z władzami trzech miast uczestniczących w projekcie.	Niskie
Niepewności dotyczące poboru ciepła wytwarzanego w zakładzie	C	IV	Wysoki	Umowę dotyczącą poboru ciepła negocjowano z lokalnym dostawcą ciepła i ma ona odzwierciedlenie w liście intencyjnym podpisanym przez obie strony. Umowę wspiera samorząd danego miasta. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu, samorząd danego miasta.	Niskie
Ryzyko finansowe					
Przekroczenie kosztów inwestycji	C	III	Umiarkowany	Kosztorysy inwestycji są porównywalne z kosztami ponoszonymi przy podobnych projektach realizowanych w UE w ostatnich latach. Przeprowadzono konsultacje z producentami wyposażenia i sprzętu, aby dokonać kontroli krzyżowej szacunków i obecnych warunków rynkowych. Publikacja ogłoszeń o zamówieniach w Dzienniku Urzędowym UE zapewniająca wyższy poziom konkurencji. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Niskie
Przekroczenie kosztów eksploatacji	B	III	Umiarkowany	Kosztorysy operacyjne są porównywalne z kosztami ponoszonymi przy podobnych projektach w trakcie realizacji. Konsultacje z producentami wyposażenia i sprzętu odbyły się również w celu dokonania kontroli krzyżowej szacunków. W prognozach dotyczących kosztów operacyjnych uwzględniono realny wzrost kosztów personelu. Zużycie energii elektrycznej, stanowiące 13% całkowitych kosztów eksploatacji i utrzymania, jest w dużej mierze pokrywane produkcją własną. Koszty utylizacji odpadów skonsultowano z przedsiębiorstwami odpowiedzialnymi za utylizację funkcjonującymi w danym regionie. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Niskie
Problemy związane z dostępnością lokalnego współfinansowani	C	IV	Wysoki	Krajowe dotacje publiczne potwierdzone przez zobowiązania rządu krajowego do współfinansowania odpowiednich PO. Władze regionalne i zaangażowane władze samorządowe dostarczyły pisemne zobowiązanie do	Umiarkowany

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo* (P)	Dotkliwość (D)	Poziom ryzyka* (=P*D)	Środki zapobiegające ryzyku / środki zmniejszające ryzyko	Ryzyko rezydualne po zastosowaniu środków zapobiegających/zmniejszających
a				(współ)finansowania projektu, odsetek na etapie budowy oraz początkowego kapitału obrotowego. Beneficjent projektu ubiega się o pożyczkę z EBI, aby współfinansować projekt, w odniesieniu do której rozpoczęły się pierwsze negocjacje. Podmiot odpowiedzialny: Ministerstwo Finansów, instytucja zarządzająca odpowiedzialna za PO, władze regionalne, władze trzech miast uczestniczących w projekcie, beneficjent projektu.	
Opóźnienia w przygotowaniu i zatwierdzeniu projektu prowadzące do opóźnienia w udostępnieniu dotacji z UE	C	III	Umiarkowany	Zaangażowanie pomocy technicznej inicjatywy JASPERS na wczesnym etapie cyklu życia projektu ograniczające czas na jego zatwierdzenie. Podmiot odpowiedzialny: instytucja zarządzająca odpowiedzialna za PO, beneficjent projektu.	Niskie
Zbyt niskie przychody z tytułu opłat za składowanie odpadów i sprzedaż materiałów oraz energii zagrażają obsłudze długu	B	IV	Umiarkowany	Proponowane opłaty za składowanie odpadów w odniesieniu do przetwarzania odpadów na energię uzgodniono z wyprzedzeniem z trzema miastami uczestniczącymi w projekcie. Cenę poboru ciepła negocjowano i uzgadniano co do zasady z lokalnym dostawcą ciepła i ma ona odzwierciedlenie w liście intencyjnym podpisanym przez obie strony. Umowa zawiera postanowienia dotyczące okresowej korekty cen o poziom inflacji oraz zmian w cenie węgla lub w cenie płaconej przez operatora systemu ciepłowniczego za emisję CO2. Cena poboru energii elektrycznej jest długoterminową średnią, którą przyjęto zgodnie z obecnymi prognozami dotyczącymi popytu i podaży. Cenę złomu ustala się na podstawie aktualnej ceny rynkowej, którą uznaje się za ostrożne założenie w odniesieniu do przyszłości (oczekuje się, że wzrostu popytu przekroczy podaż, więc nie przewiduje się spadku cen). Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Niskie
Ryzyko związane z wdrażaniem					
Problemy związane z zakupem gruntów	A	II	Niskie	Właścicielem gruntu jest jedna z gmin promujących projekt. Warunki zakupu gruntów zostały zasadniczo uzgodnione. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Niskie
Problemy dotyczące protestów społecznych przeciw projektowi	D	IV	Bardzo wysoki	Proces konsultacji społecznych wymagany w ramach OOS jest zaawansowany, a obawy poruszone w trakcie otwartych posiedzeń nie stanowią kwestii krytycznych dla realizacji projektu. Zalecenia organizacji pozarządowych zajmujących się ochroną środowiska zostały częściowo włączone w projekt. Działania informacyjne mające na celu informowanie opinii publicznej o projekcie i jego celach zostały objęte jego zakresem. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Umiarkowany
Opóźnienia związane z	C	III	Umiarkowany	Dział zamówień wnioskodawcy projektu otrzyma specjalistyczną pomoc techniczną. Zdarzenia mogące	Niskie

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo* (P)	Dotkliwość (D)	Poziom ryzyka* (=P*D)	Środki zapobiegające ryzyku / środki zmniejszające ryzyko	Ryzyko rezydualne po zastosowaniu środków zapobiegających/zmniejszających
przedłużeniem postępowania o udzielenie zamówienia			y	mieć negatywny wpływ na terminowość realizacji projektu zostały uwzględnione w jego harmonogramie. Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	
Ryzyka operacyjne					
Przekroczenie limitów emisji zanieczyszczeń do powietrza/wody	A	II	Niskie	Wybór sprawdzonych, najlepszych dostępnych technik dla zakładu oczyszczania spalin i ścieków Podmiot odpowiedzialny: beneficjent projektu.	Niskie

W analizie ryzyka w przekonujący sposób wykazano, że ryzyko rezydualne w odniesieniu do projektu jest niskie albo umiarkowane w wyniku wdrożonych środków służących zapobieganiu występowaniu zidentyfikowanych rodzajów ryzyka lub złagodzeniu ich negatywnego wpływu, gdyby nieoczekiwanie wystąpiły. Podsumowując uważa się, że ogólny poziom ryzyka rezydualnego jest całkowicie do przyjęcia. Można zatem stwierdzić, że jeżeli zgodnie z oczekiwaniami i zaleceniami projekt otrzyma wsparcie z funduszy UE, to prawdopodobieństwo, że zamierzony cel projektu nie zostanie osiągnięty przy rozsądnych kosztach, jest jedynie marginalne.

5. Energia

5.1 Wprowadzenie

Inwestycje w infrastrukturę energetyczną w państwach członkowskich UE wynikają ze szczególnych wyzwań, przed jakimi staje krajowy, regionalny i międzynarodowy rynek energii. Główne kwestie specyficzne dla UE są związane z bezpieczeństwem i niezawodnością dostaw oraz z przystępnymi dla konsumenta cenami energii. Ponadto globalne obawy dotyczące zmiany klimatu wymagają stopniowego zastępowania paliw kopalnych przez bardziej zrównoważone źródła. W związku z tym innym ważnym czynnikiem napędzającym są wyzwania związane z rosnącym rozpowszechnieniem wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, które nie są zawsze dostępne, szczególnie wiatru i słońca, w całym systemie produkcji energii elektrycznej, a w szczególności w sieci.

Cele europejskiej polityki energetycznej obejmują budowę odpowiednich połączeń transgranicznych, dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw, promocję efektywności energetycznej oraz przyspieszenie przejścia na niskoemisyjną energię. Ich strategiczne znaczenie potwierdza ogólna strategia „Europa 2020” na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu w UE oraz inicjatywa przewodnia „Europa efektywnie korzystająca z zasobów”. Ta druga ma na celu w szczególności uniezależnienie wzrostu gospodarczego od wykorzystania zasobów, wsparcie zwrotu ku niskoemisyjnej gospodarce, zwiększenie stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii, modernizację sektora transportu, promowanie efektywności energetycznej, wzmocnienie konkurencyjności i promowanie większego bezpieczeństwa energetycznego. Unia Europejska ustanowiła cele, jakimi są: ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do poziomu z 1990 r., osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych, ograniczenie zużycia energii pierwotnej o 20% przez poprawę efektywności energetycznej do 2020 r. Dalsze cele na 2030 r. zostały ustanowione przez UE jako część jej *ram polityki dotyczącej klimatu i energii na lata 2020–2030*²⁴⁴: prawnie wiążący cel dla całej UE dotyczący ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 40% w stosunku do poziomu z 1990 r., prawnie wiążący cel dla całej UE dotyczący zwiększenia udziału energii odnawialnej co najmniej do 27%, a także indykatorywny cel dotyczący zwiększenia oszczędności energii przez poprawę efektywności energetycznej o 27%. W europejskich dokumentach strategicznych podkreślono również znaczenie dywersyfikacji źródeł importu ropy naftowej w celu zapewnienia nie tylko oszczędności finansowych ze względu na zwiększoną konkurencyjność, ale również bezpieczeństwa energetycznego, oraz potrzeby modernizacji sieci europejskiej, w tym transeuropejskich sieci energetycznych.

Organy europejskie opracowały harmonogramy, plany działania i dokumenty regulacyjne. Państwa członkowskie przełożyły strategiczne cele UE na bardziej konkretne środki, które mają zostać wdrożone w najbliższych latach i mają być dopasowane do określonych krajowych i regionalnych priorytetów inwestycyjnych.

W latach 2014–2020 w ramach EFRR i Funduszu Spójności wniesiony zostanie wkład we wsparcie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach (cel tematyczny 4), w tym w inwestycje w efektywność energetyczną, energię odnawialną²⁴⁵, inteligentne systemy dystrybucji i wysokosprawną kogenerację ciepła i mocy opartą na zapotrzebowaniu na ciepło użytkowe. Ponadto środki z EFRR mogłyby również służyć poprawie efektywności energetycznej i bezpieczeństwa dostaw przez rozwój inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu energii oraz przez integrację rozproszonego wytwarzania ze źródeł odnawialnych²⁴⁶. Ogólnie rzecz biorąc, inwestycje

²⁴⁴ Przyjęte przez Radę Europejską w dniu 23 października 2014 r. z uwzględnieniem zaleceń zawartych w komunikacie Komisji Europejskiej COM(2014) 15.

²⁴⁵ Biorąc pod uwagę hydroenergetykę, każdy projekt, w wyniku którego zaszła zmiana charakterystyk hydromorfologicznych jednolitej części wód powodująca pogorszenie stanu tych wód, podlega ocenie zgodnej z art. 4 ust. 7 ramowej dyrektywy wodnej.

²⁴⁶ Inteligentna infrastruktura gazowa posiada co najmniej jedną z następujących cech:

- wspiera integrację w zakresie wytwarzania z niekonwencjonalnych źródeł (takich jak odnawialne źródła energii, OZE, oparte na syntetycznym metanie i biometanie) w sieciach gazowych, transporcie i magazynowaniu gazu;

służące ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych pochodzących z działalności objętej załącznikiem I do dyrektywy 2003/87/WE (dyrektywa w sprawie systemu handlu przydziałami emisji) nie mogą być wspierane w ramach EFRR ani Funduszu Spójności. Uzasadnieniem tego wyłączenia jest fakt, że tego typu inwestycje przyczyniają się jedynie do obniżenia ceny pozwoleń na emisję i nie wpłyną na dodatkowe zmniejszenie wielkości emisji (jako że liczba pozwoleń, a tym samym wielkość emisji gazów cieplarnianych, jest stała).

Wykaz wybranych dokumentów z zakresu polityki i dokumentów regulacyjnych dotyczących sektora energii przedstawiono w poniższej ramce.

RAMY POLITYKI UE

Strategie, mapy drogowe oraz plany działania

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Ramy polityczne na okres 2020–2030 dotyczące klimatu i energii”, COM(2014) 15.

'A 2030 framework for climate and energy policies, COM(2013) 169 final.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 347/2013 w sprawie wytycznych dotyczących transeuropejskiej infrastruktury energetycznej,

Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) nr 1391/2013 zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 347/2013 w sprawie wytycznych dotyczących transeuropejskiej infrastruktury energetycznej w odniesieniu do unijnej listy projektów będących przedmiotem wspólnego zainteresowania

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1316/2013 ustanawiające instrument „Łącząc Europę”

Raport Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady „Stan europejskiego rynku węgłowego w 2012 roku”, COM(2012) 652 final.

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Urchomienie wewnętrznego rynku energii” COM(2012) 663 final.

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Energetyczna mapa drogowa 2050” COM(2011)885 final.

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Mapa drogowa w zakresie przechodzenia na konkurencyjną, niskoemisyjną gospodarkę w 2050 roku”, COM(2011) 112 final.

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Mapa drogowa dla efektywnej surowcowo Europy” COM(2011) 571 final.

Dokument roboczy Komisji '*Energy infrastructure investment needs and financing requirements*', SEC(2011) 755 final.

ENTSO-E – European Network of Transmission System Operators for electricity, "Ten-year Network Development Plan".

ENTSOG – European Network of Transmission System Operators for Gas, "Ten-Year Network Development Plan".

Plany działania Państw Członkowskich w zakresie energii odnawialnej²⁴⁷

- umożliwiała integrację elektrowni gazowych w sieciach energetycznych na potrzeby związane z wyrównaniem obciążeń szczytowych w celu umożliwienia dalszej integracji OZE (zwiększając tym samym ogólny udział OZE w systemie);
- zwiększa elastyczność sieci gazowych w szczególności przez wykorzystanie technologii informacyjnych, aby wesprzeć wyzwania związane z popytem i podażą oraz oferuje klientom nowe usługi i zwiększona efektywność, ograniczając ogólne oddziaływanie na klimat i środowisko, w porównaniu z obecną sytuacją. Promuje zatem scenariusz przynoszący korzyści wszystkim stronom z perspektywy klimatycznej.

²⁴⁷ Dostępne na: http://ec.europa.eu/energy/renewables/action_plan_en.htm

Plany działania Państw Członkowskich w zakresie efektywności energetycznej²⁴⁸

Elektryczność i źródła odnawialne

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów *'Delivering the internal electricity market and making the most of public intervention'*, COM(2013) 7243 final.

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów *'Renewable Energy: a major player in the European energy market'*, COM(2012) 271 final.

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów *'Smart Grids: from innovation to deployment'*, COM(2011) 202 final.

Dyrektywa 2009/72/EC dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej i uchylająca dyrektywę 2003/54/WE

Dyrektywa 2009/28/EC w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE

Gaz naturalny

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 994/2010 w sprawie środków zapewniających bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego i uchylenia dyrektywy Rady 2004/67/WE

Dyrektywa 2009/73/EC dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego gazu ziemnego i uchylająca dyrektywę 2003/55/WE

Efektywność energetyczna

Dokument roboczy Komisji w zakresie Dyrektywy 2012/27/EU

Dyrektywa 2012/27/EU w sprawie efektywności energetycznej

Dyrektywa 2010/31/EU w sprawie charakterystyki energetycznej budynków

5.2 Opis kontekstu

Pierwszym etapem oceny każdego projektu jest zrozumienie kontekstu, w jakim jest realizowany. Jest to szczególnie ważne w przypadku projektów energetycznych, ponieważ są one częścią sieci rozciągającej się na poziomie krajowym lub międzynarodowym, uzależniając tym samym trwałość projektu i jego realizację od szeregu czynników zewnętrznych. Podstawowe elementy kontekstu, które zaleca się opisywać w przypadku projektów energetycznych, przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 5.1 Przedstawienie kontekstu: sektor energii

	Informacje
Tendencje społeczno-gospodarczo-polityczne	<ul style="list-style-type: none"> - Wzrost krajowego i regionalnego PKB - Dysponowanie dochodem - Zmiany demograficzne - Energochłonność gospodarki²⁴⁹ - Trendy w cenach paliw
Czynniki geograficzne	<ul style="list-style-type: none"> - Warunki pogodowe i klimatyczne - Rodzaj i ilość źródeł energii i paliw dostępnych na terytorium kraju (bilans energetyczny) - Stopień powiązań i integracji z innymi państwami
Czynniki polityczne, instytucjonalne i regulacyjne	<ul style="list-style-type: none"> - Odniesienie do dyrektyw UE i dokumentów związanych z polityką sektorową (zob. wyżej) - Odniesienie do osi priorytetowej i obszarów interwencji programu operacyjnego (PO) - Odniesienie do krótko-, średnio- i długoterminowych krajowych, regionalnych i lokalnych strategii i dokumentów dotyczących planowania, w tym np. do krajowego planu działania dotyczącego energii odnawialnej

²⁴⁸ Dostępne na: http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/AREAS_OF_WORK/ENERGY_EFFICIENCY/NEEAPs

²⁴⁹ Określana jako krajowe zużycie energii brutto podzielone przez produkt krajowy brutto.

	<ul style="list-style-type: none"> - Czynniki polityczne wpływające na rynek energii (takie jak konflikty lub napięcia polityczne obejmujące państwa eksportujące paliwo) - Organy regulacyjne i nadzorujące oraz ich rola
Istniejące warunki na rynku usług	<ul style="list-style-type: none"> - Struktura rynku: zakłady energetyczne, hurtownicy, sprzedawcy detaliczni, rodzaje i liczba odbiorców końcowych - Stopień pionowej integracji rynku oraz informacje dotyczących liberalizacji rynku i konkurencji w sektorze - System opłat taryfowych lub system cen energii i trendy w cenach konsumpcyjnych
Istniejące warunki techniczne usług	<ul style="list-style-type: none"> - Wielkość produkcji energii, pośrednie i końcowe zużycie, import i eksport w podziale ze względu na rodzaje energii (energia elektryczna, gaz ziemny, ropa naftowa, ciepło, wtórne biopaliwa itp.) i źródła energii/paliw stosowanych do wytwarzania energii elektrycznej - Poziom uzależnienia od importu - Profil obciążenia i czynnik obciążenia technologii zaangażowanych w projekt - Sezonowy i dzienny trend zużycia energii - Informacje dotyczące przeszłych i obecnych wzorców produkcji, zużycia energii i handlu energią - Stopień osiągnięcia celów UE/krajowych dotyczących sektora energii - Planowane lub niedawno przeprowadzone inwestycje, które mogą mieć wpływ na efektywność projektu - Parametry techniczne świadczonych obecnie usług - Jakość i niezawodność usług - Zdolność produkcyjna/przesyłowa infrastruktury i zdolność magazynowania energii

Źródło: Autorzy.

5.3 Określenie celów

Najbardziej bezpośrednim celem projektów energetycznych jest sprostanie co najmniej jednemu wyzwaniu wpływającemu na systemy energetyczne w Europie, które w skrócie przypomniano we wprowadzeniu. Mówiąc bardziej szczegółowo, projekty energetyczne na ogół mają na celu:

- stworzenie nowych mocy produkcyjnych w celu zaspokojenia rosnącego popytu na energię;
- stworzenie nowych mocy produkcyjnych w celu ograniczenia zależności od importu energii;
- rozszerzenie sieci dostaw energii w celu uwzględnienia obszarów nieobsługiwanych;
- dywersyfikację źródeł energii i rynków dostaw;
- integrację krajowego rynku energii z rynkami innych państw, aby zapewnić zrównanie cen detalicznych energii w całej UE;
- zwiększenie niezawodności technicznej i bezpieczeństwa dostaw energii oraz uniknięcie przerw w dostawie energii;
- zwiększenie efektywności energetycznej w instalacjach produkcyjnych przez ograniczenie strat energii, modernizację istniejących zakładów produkujących energię oraz promowanie kogeneracji;
- zwiększenie efektywności i jakości systemów energetycznych przez techniczną lub operacyjną poprawę przesyłu lub dystrybucji energii;
- zwiększenie efektywności energetycznej zużycia np. w budynkach mieszkalnych lub publicznych lub w instalacjach technicznych w celu ograniczenia ich ogólnego zużycia energii;
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń wytwarzanych przez sektor energii, zastępując paliwa kopalne bardziej zrównoważonymi źródłami, takimi jak odnawialne źródła energii (wiatr, słońce, hydroenergia, biomasa itp.).

5.4 Identyfikacja projektu

Po określeniu celu interwencji następny krok stanowi szczegółowe przedstawienie proponowanego do realizacji projektu. Nacisk położony jest na następujące dwie kategorie projektów:

- budowa, modernizacja i poprawa jakości zakładów produkcji energii, przechowywanie, transport, przesył i sieć dystrybucyjna;
- działania mające na celu poprawę efektywności zużycia energii, tj. rehabilitację energetyczną prywatnych i publicznych budynków i systemów produkcji przemysłowej.

Należy dostarczyć informacji i danych dotyczących cech konstrukcyjnych, parametrów technicznych, oczekiwanych rezultatów dotyczących projektu oraz rodzaju i liczby obsługiwanych konsumentów. Zob. typowe kategorie kosztów inwestycji w części 5.5. Realizacja jakichkolwiek projektów inwestycyjnych powinna być uzasadniona w oparciu o zestaw wykonalnych wariantów alternatywnych, które pozwalają osiągnąć ten sam cel (zob. część 5.6).

W poniższej tabeli przedstawiono przykłady inwestycji w energię wraz z następującymi typami:

Tabela 5.2 Przykłady inwestycji w sektor energii

Produkcja, przechowywanie, transport, przesył i dystrybucja energii	Energia elektryczna	<ul style="list-style-type: none"> – Budowa elektrowni wytwarzającej energię elektryczną z danych odnawialnych lub nieodnawialnych źródeł/paliw – Modernizacja istniejącej elektrowni w celu zwiększenia zdolności produkcyjnej energii lub efektywności energetycznej lub zastąpienia paliwa energetycznego/źródła energii – Budowa/modernizacja linii przesyłu energii w danym państwie lub do innych państw – Budowa/modernizacja systemu dystrybucji energii elektrycznej (podstacje energetyczne, system wysyłki, sieć przesyłowa energii elektrycznej) – Stworzenie inteligentnego systemu przesyłu i dystrybucji (inteligentne sieci) – Rozwój i rozbudowa instalacji magazynowania energii elektrycznej – Rozproszone (zdecentralizowane) wytwarzanie²⁵⁰
	Gaz ziemny	<ul style="list-style-type: none"> – Budowa/modernizacja terminali regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego (LNG), podziemnych instalacji magazynowych itp. – Budowa nowego lub rozbudowa istniejącego gazociągu w danym państwie lub połączenie krajowej sieci z zagranicznymi instalacjami gazowymi – Modernizacja istniejącego systemu dostaw gazu
	Ciepło	<ul style="list-style-type: none"> – Budowa/modernizacja kotłowni lub elektrociepłowni służących do wytwarzania lub wytwarzania ciepła w skojarzeniu – Budowa/modernizacja systemu dystrybucji centralnego ogrzewania
	Biopaliwa drugiej generacji	<ul style="list-style-type: none"> – Budowa zakładów produkujących paliwa drugiej generacji
Efektywność energetyczna zużycia		<ul style="list-style-type: none"> – Remont budynków użyteczności publicznej (szkół, szpitali itp.) w celu poprawy ich właściwości energetycznych – Remont bloków mieszkalnych i innych budynków prywatnych w celu poprawy ich właściwości energetycznych – Środki służące zwiększeniu oszczędności energii i efektywności energetycznej w przemysłowych systemach produkcji²⁵¹

Źródło: Autorzy.

²⁵⁰ Energia elektryczna wytwarzana przez konsumenta z kwalifikującego się obiektu wytwarzającego energię na miejscu i dostarczana do lokalnych zakładów dystrybucyjnych.

²⁵¹ Środki służące oszczędności energii i poprawie efektywności energetycznej w MŚP i w dużych przedsiębiorstwach są kwalifikowalne, pomimo iż te drugie nie stanowią priorytetu inwestycyjnego funduszy UE.

5.5 Prognozowanie zapotrzebowania na energię i jej podaży

W przypadku każdego projektu energetycznego należy przeprowadzić ocenę i przygotować prognozę podaży energii i zapotrzebowania na nią na danym rynku. Jest to szczególnie ważne w przypadku projektów obejmujących produkcję energii elektrycznej: ze względu na ograniczone możliwości technologiczne w zakresie magazynowania energii elektrycznej, należy w każdym przypadku zapewnić równowagę między zapotrzebowaniem a produkcją, aby uniknąć zakłóceń świadczenia usług. Dopasowanie zapotrzebowania do prognozy podaży jest również istotne w przypadku projektów dotyczących gazu, nawet jeżeli magazynowanie kompresyjne w gazociągach transportowych, kawernach, warstwach wodonośnych, wyeksploatowanych złożach lub innych instalacjach (jak LPG) jest z zasady możliwe przez długi okres: dostawa gazu zza granicy faktycznie często opiera się na długoterminowych umowach, aby podjąć decyzję które wiarygodne szacunki dotyczące zapotrzebowania są konieczne, szczególnie by zapewnić niezawodność usług nawet w okresach największego zapotrzebowania.

Poniżej przedstawiono wskazówki dotyczące sposobu, w jaki można przewidzieć zapotrzebowanie na energię i jej podaż, w celu przeprowadzenia analizy finansowej i ekonomicznej.

5.5.1 Czynniki wpływające na zapotrzebowanie na energię

Produkty energetyczne (gaz ziemny, energia elektryczna, ciepło i biopaliwa) mogą stanowić przedmiot zapotrzebowania konsumentów końcowych, tj. gospodarstw domowych, przedsiębiorstw handlowych i przemysłowych lub organów publicznych oraz konsumentów pośrednich, którzy przekształcają produkt energetyczny w inny produkt (gaz ziemny można spalić, by wytworzyć ciepło lub energię elektryczną). Podczas prognozowania zapotrzebowania na energię w ramach dwóch kategorii projektów energetycznych (tj. projektów dotyczących produkcji, transportu, przesyłu i dystrybucji energii oraz projektów dotyczących efektywnie energetycznego zużycia) należy uwzględnić i odpowiednio przeanalizować różne czynniki. Do najważniejszych z nich²⁵² należą:

- **dynamika zmian demograficznych** – całkowite zapotrzebowanie na energię jest bezpośrednio związane z wielkością populacji;
- **trend ekonomiczny** (np. wzrost PKB i PKB na mieszkańca) – szybko rozwijająca się gospodarka z zasady wymaga większej ilości energii niż gospodarka pozostająca na stałym poziomie; równocześnie wyższy standard życia wiąże się z większym zapotrzebowaniem na energię;
- **warunki pogodowe i klimatyczne** – mają duży wpływ na zapotrzebowanie na ogrzewanie i chłodzenie;
- **system opłat taryfowych** – może wpływać na poziom, ale także na okresy zużycia, jeżeli obniżone ceny obowiązują w godzinach pozaszczytowych;
- szczególne **zmiany dotyczące efektywności energetycznej** w transporcie/przesyśle lub zużyciu energii (tj. przez ukierunkowane inwestycje) – mogą w znaczący sposób wpłynąć na całkowite zapotrzebowanie na energię brutto.

5.5.2 Dane wejściowe dla celów analizy popytu

Najważniejsze dane wejściowe, które należy rozważyć przy prognozowaniu zapotrzebowania na energię, to:

- roczne całkowite i średnie **zużycie** produktów energetycznych np. w TWh/rok (w odniesieniu do energii elektrycznej) lub mld m³/rok (w odniesieniu do gazu) w podziale według rodzaju konsumentów. Zasadniczo wyróżnia się następujące kategorie odbiorców:
 - konsumenci końcowi będący gospodarstwami domowymi/przedsiębiorstwami,

²⁵² Nie wszystkie wymienione czynniki mogą dotyczyć wszystkich typów projektów energetycznych.

- przemysłowi konsumenci końcowi, oraz
- sektor konwersji energii;
- szczytowe zapotrzebowanie zwykle wyrażane w GW w przypadku energii elektrycznej i mln m³/dzień w przypadku gazu;
- sezonowa i dzienna zmienność poziomów zużycia;
- roczny popyt eksportowy.

5.5.3 Czynniki wpływające na dostawy energii

W odniesieniu do projektów dotyczących produkcji, transportu, przesyłu i dystrybucji energii, wnioskodawca projektu powinien przedstawić prognozy związane z poziomem wytworzonej lub transportowanej/przesyłanej/rozprowadzonej energii w ramach projektu podlegającego ocenie. Należy dokonać analizy udziału w rynku głównych producentów energii, hurtowników i sprzedawców detalicznych oraz przedstawić prognozy dotyczące dostaw alternatywnych produktów energetycznych. Zmiany w zakresie dostaw alternatywnych źródeł energii mogą znacząco wpływać na realizację projektu i koszyk energetyczny uwzględniony w scenariuszu kontrfaktycznym (zob. punkt 5.8.1).

Głównymi czynnikami mającymi wpływ na poziom dostaw energii związanymi z projektem są:

- krajowe i międzynarodowe czynniki społeczno-gospodarcze i polityczne mające wpływ na **dynamikę cen paliwa**;
- **decyzje polityczne** dotyczące przerwania wykorzystywania określonych rodzajów źródeł energii i paliw (np. elektrowni jądrowych);
- **system zachęt** dotyczący określonych rodzajów źródeł energii i paliw (np. dotacje na źródła odnawialne);
- **wymogi środowiskowe** obciążające produkcję energii dodatkowymi kosztami;
- struktura, powierzchnia obszaru, stopień integracji i **jakość systemu energetycznego** (instalacji produkcyjnych oraz sieci transportowych i przesyłowych/dystrybucyjnych);
- **struktura rynku**, zwłaszcza związana z liczbą konkurentów, stopniem otwartości rynku i stopniem integracji z innymi rynkami.

5.5.4 Dane wejściowe dla celów analizy podaży

Dane wejściowe, które są niezbędne do określenia obecnych i przyszłych poziomów produkcji energii i które należy wyraźnie opisać w ocenie projektu, obejmują:

- strukturę sieci energetycznej lub sieci transportowych/dystrybucyjnych;
- rodzaj zakładu lub technologii;
- wykorzystane źródło energii lub paliwo;
- całkowitą moc zainstalowaną;
- wydajność netto infrastruktury lub poziom jej wykorzystania, wyrażony jako stosunek oczekiwanej obecnej do możliwie najwyższej wydajności;
- ilość produktów energetycznych importowanych rocznie;
- efektywność, która różni się w zależności od rodzaju paliwa i technologii produkcji energii;
- szacunkowe straty wyprodukowanej lub dostarczonej energii;
- pojemność magazynową (dla gazu ziemnego i energii elektrycznej).

5.6 Analiza rozwiązań alternatywnych

Należy omówić i porównać ze sobą warianty alternatywne projektów energetycznych w oparciu o następujące informacje²⁵³:

- charakterystyka obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię i jej podaży (zob. pkt 5.5);
- warunki środowiskowe na terenie objętym projektem, zwłaszcza w odniesieniu do zanieczyszczenia powietrza;
- dostępne warianty technologiczne: tę samą energię można produkować/przesyłać/magazynować za pomocą wielu różnych technologii, różniących się od siebie efektywnością, wydajnością i oddziaływaniem na środowisko;
- dostępne źródła wytwarzania energii elektrycznej: pewne źródła energii mogą nie być dostępne na niektórych obszarach (np. zasoby wodne, wystarczający stopień nasłonecznienia itp.);
- możliwe trasy przesyłania energii, sieć przesyłowa/dystrybucyjna;
- potencjalne synergie z rozmieszczeniem infrastruktury dostępu nowej generacji (o szczególnym znaczeniu dla inteligentnych sieci energetycznych);
- obowiązujące przepisy ograniczające dostępne warianty technologiczne (np. przepisy zakazujące produkcji energii w elektrowniach jądrowych);
- negatywnie nastawiona opinia publiczna/silny sprzeciw opinii publicznej wobec niektórych technologii na danym terenie objętym projektem/w danym kraju;
- różne rozwiązania dotyczące obciążenia szczytowego.

5.7 Analiza finansowa

5.7.1 Koszt inwestycji

Oprócz ogólnych kosztów planowania i projektowania, inżynierii produkcji budowlanej i zarządzania oraz informacji, koszty inwestycji w przypadku projektów energetycznych obejmują zazwyczaj następujące pozycje:

- nabycie gruntu i prawa do służebności drogi;
- koszty likwidacji/demontażu/rozbiórki ponoszone podczas remontu starych obiektów wytwarzających energię;
- instalacje technologiczne i wyposażenie zakładów;
- sprzęt mobilny potrzebny do działania;
- podłączenia do odpowiednich sieci usług komunalnych;
- dostępność dróg dojazdowych;
- koszty pracowników wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych;
- technologie informacyjne, o szczególnym znaczeniu w przypadku projektów dotyczących inteligentnych sieci energetycznych;
- środki ograniczające zanieczyszczenia na potrzeby ochrony środowiska²⁵⁴;
- testowanie i szkolenie personelu operacyjnego przed rozpoczęciem działalności.

²⁵³ Nie wszystkie mogą dotyczyć wszystkich typów projektów energetycznych.

²⁵⁴ Przykładowo, montaż filtrów zapobiegających zanieczyszczeniom lub instalacji oczyszczania ścieków i dymów lub środki z zakresu bezpieczeństwa ludzi (np. program szkoleń z zakresu gotowości na wypadek sytuacji wyjątkowej).

Koszty inwestycji projektu można również przedstawić w przeliczeniu na moc zainstalowaną (np. EUR/KW w przypadku produkcji energii elektrycznej, EUR/m³ w przypadku pojemności magazynowej dla składowania gazu) lub długość linii energetycznych/rurociągu (EUR/km), aby umożliwić dokonywanie porównań i odniesień do podobnych projektów.

5.7.2 Koszty eksploatacji i utrzymania

Koszty eksploatacji i utrzymania (EiU) projektów energetycznych można podzielić na koszty zmienne i koszty stałe, w zależności od tego, czy występuje różnica pod względem ilości wyprodukowanej/dystrybuowanej energii. Stałe koszty eksploatacji i utrzymania, których wielkość zależy od typu projektu, obejmują zwykle:

- koszty opłat z tytułu koncesji i innych zezwoleń;
- ogólne koszty pośrednie;
- koszty ubezpieczenia;
- koszty pracy;
- okresowe stałe koszty utrzymania i napraw.

Do najważniejszych zmiennych kosztów operacyjnych należą:

- koszty paliw energetycznych;
- zmienne koszty pośrednie;
- koszty usług komunalnych;
- inne towary i usługi na potrzeby produkcji energii lub jej transportu/przesyłu/dystrybucji;
- koszty utylizacji odpadów (w tym odpadów stałych i ścieków);
- w przypadku projektów obejmujących budowę lub modernizację elektrowni, koszty nabycia uprawnień do emisji gazów cieplarnianych w ramach europejskiego systemu handlu uprawnieniami do emisji (ETS)²⁵⁵, lub podobnych zezwoleń i certyfikatów wydawanych przez różne krajowe systemy dotyczące projektów powodujących emisję gazów cieplarnianych, muszą być również uwzględnione jako część kosztów eksploatacji i utrzymania, o ile stanowią one rzeczywiste przepływy pieniężne²⁵⁶;
- koszty demontażu i dekontaminacji (jeżeli dotyczy) po likwidacji dużych obiektów z końcem ich ekonomicznego okresu użytkowania. Koszty te należy odpowiednio uzasadnić, podając odniesienia do kosztów ponoszonych przez porównywalne obiekty, które zostały zdemontowane w przeszłości.

5.7.3 Przychody

Przychody są ogólnie rzecz biorąc powiązane z projektami energetycznymi dotyczącymi produkcji, transportu, przesyłania i dystrybucji a nie z projektami dotyczącymi energooszczędnego zużycia. Główne typy przychodów z nimi powiązanych można podzielić na następujące kategorie:

²⁵⁵ Unijny system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (EU ETS) stanowi jeden z głównych filarów unijnej polityki przeciwdziałania zmianie klimatu. System ten został ustanowiony na mocy dyrektywy 2003/87/WE i ma na celu umożliwienie UE i państwom członkowskich wypełnienie zobowiązań w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, zgodnie z protokołem z Kioto. Uruchomiony w styczniu 2005 r. system wymaga posiadania odpowiednich pozwoleń wydanych przez właściwe organy dla wszystkich emitujących gazy cieplarniane instalacji wykorzystywanych do działań wymienionych w załączniku I do dyrektywy, w tym działań w sektorze energetycznym.

²⁵⁶ Inwestycje służące ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych pochodzących z działań wchodzących w zakres dyrektywy ETS nie mogą być wspierane w ramach EFRR ani w ramach Funduszu Spójności. Niemniej jednak w pewnych ściśle określonych przypadkach (np. zmiana paliwa z kopalnego na energię wytwarzaną z biomasy-) niektóre inwestycje mogą się kwalifikować do otrzymania wsparcia. Jeżeli inwestycja łączy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i instalacje spalania o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 20 MW, część operacji dotycząca instalacji spalania nie kwalifikuje się do otrzymania wsparcia.

- **sprzedaż energii lub paliw** – opłata taryfowa lub cena jednostkowa płacona przez konsumentów energii dostarczanej w ramach projektu, zazwyczaj zawierająca połączenie elementu stałego i zmiennego. Zarówno opłata taryfowa, jak i cena jednostkowa, mogą zależeć od wielu czynników np. poziomu zużycia, czasu zużycia (w okresie obciążenia szczytowego i poza nim) i rodzaju użytkownika. Opłata taryfowa może również obejmować element stanowiący zachętę (np. taryfa gwarantowana), zwykle mający na celu nagrodzenie producentów energii odnawialnej wyższymi cenami energii niż ceny energii stosowane w przypadku innych producentów energii na tym samym rynku;
- **transport lub sprzedaż innych usług** – opłata taryfowa lub cena płacona przez użytkowników infrastruktury projektu za usługę transportu energii elektrycznej za pośrednictwem sieci, lub transportu ciepła lub gazu za pośrednictwem sieci rurociągów. Cena może być również płacona za inne rodzaje sieci i usług dodatkowych (pomiar, dostosowanie podaży, bilansowanie, płatności za moce wytwórcze itp.). Nawet w tym przypadku opłata taryfowa lub cena, które zasadniczo zawierają elementy stałe i zmienne, zależą od kilku czynników: m.in. zarezerwowanych mocy wytwórczych, transportowanej energii, rodzaju usługi, czasu realizacji wymaganej usługi, długości umowy itp.;
- **sprzedaż dodatków energetycznych** – w przypadku określonych typów projektów podlegających dyrektywie ETS, które kwalifikują się do wsparcia z EFRR lub Funduszu Spójności, jeżeli uprawnienia ETS lub podobne certyfikaty mające na celu przyznanie rekompensaty za ograniczenie emisji gazów cieplarnianych są przedmiotem obrotu na rynku krajowym lub europejskim (a w jego wyniku powstają rzeczywiste przepływy pieniężne na rzecz operatora projektu), wynikające z nich przychody należy uwzględnić we wpływach projektu.

5.8 Analiza ekonomiczna

Projekty energetyczne mogą przynosić różne społeczne korzyści i koszty, w zależności od określonej klasyfikacji zrealizowanego projektu w porównaniu ze scenariuszem kontrfaktycznym.

W ppkt 5.8.1 przedstawiono główne efekty, które zazwyczaj wiążą się z budową, modernizacją i poprawą jakości sieci dostarczania energii lub elektrowni, oraz omówiono zalecane metody ich wyceny.

Natomiast w ppkt 5.8.2 nacisk położono na korzyści płynące z projektów dotyczących efektywności energetycznej odnoszących się do budynków publicznych i prywatnych i przemysłowych systemów produkcji.

5.8.1 Produkcja, magazynowanie, transport, przesył i dystrybucja energii

Różne rodzaje projektów dotyczących produkcji, magazynowania lub transportu/przesyłu/dystrybucji przynoszą zazwyczaj następujące korzyści:

- **zwiększenie i dywersyfikacja dostaw energii** w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania;
- **zwiększenie bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii**, tj. zmniejszenie częstotliwości przerw w dostawach energii elektrycznej lub gazu w ciągu dnia lub w pewnym okresie roku lub na określonych obszarach geograficznych;
- **zmniejszenie kosztów energii w związku z zastąpieniem określonego źródła energii**, ze względu na zmianę państwa, z którego importowana jest energia, zastąpienie produkcji własnej importem lub importem wraz z produkcją własną, oraz przemieszczenie źródła lub paliwa do produkcji energii elektrycznej;
- **integracja rynkowa**, tj. zdolność systemu zasilania energią do redukcji ograniczeń, aby umożliwić obrót energią na rynkach energetycznych w sposób efektywny ekonomicznie i osiągnąć większą poprawę sytuacji społeczno-ekonomicznej;

- **poprawa efektywności energetycznej** prowadząca do zmniejszenia kosztów produkcji, magazynowania lub transportu/przesyłu/dystrybucji na jednostkę energii.

Dla wszystkich tych typów projektów energetycznych wspólne są dwa środowiskowe efekty zewnętrzne. Są to emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczenie powietrza (np. w szczególności zanieczyszczenia powietrza takie jak SO₂, NO_x, cząstki stałe, lotne związki organiczne (LZO), rtęć i inne metale ciężkie itp.).

Tabela 5.3 Typowe korzyści z realizacji projektów energetycznych

Korzyści ekonomiczne	Rodzaj efektu	Przykłady typowych projektów
Zwiększenie i dywersyfikacja dostaw energii w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania	Bezpośrednie	Budowa nowej elektrowni Zwiększenie zdolności produkcyjnych instalacji energetycznej Budowa/rozbudowa instalacji magazynowania energii Budowa połączenia wzajemnego lub instalacji regazyfikacji LNG w celu zwiększenia ilości importowanej energii
Zwiększenie bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii	Bezpośrednie	Budowa nowej elektrowni Budowa/modernizacja systemów dostarczania energii w kraju Włączenie sieci elektroenergetycznych i gazowych do unijnych systemów dostaw energii elektrycznej i gazu Budowa/rozbudowa instalacji magazynowania energii Rozwój inteligentnego systemu dystrybucji (inteligentne sieci energetyczne) Włączenie odnawialnych źródeł energii do sieci elektroenergetycznej ²⁵⁷
Zmniejszenie kosztów energii w związku z zastąpieniem określonego źródła energii	Bezpośrednie	Budowa nowej elektrowni zastępującej istniejące elektrownie Budowa/modernizacja systemów dostarczania energii w kraju Rozwój inteligentnego systemu dystrybucji (inteligentne sieci energetyczne)
Integracja rynkowa	Bezpośrednie	Budowa/rozbudowa instalacji magazynowych Budowa nowych transgranicznych linii przesyłowych
Zwiększenie efektywności energetycznej	Bezpośrednie	Modernizacja instalacji energetycznych w celu zwiększenia wydajności produkcji Modernizacja systemu dystrybucji energii w celu ograniczenia strat
Zmiany w zakresie emisji gazów cieplarnianych	Efekt zewnętrzny	Wszystkie typy projektów energetycznych
Zmiany w zakresie emisji zanieczyszczeń powietrza	Efekt zewnętrzny	Wszystkie typy projektów energetycznych

Źródło: Autorzy.

W tabeli 5.4 przedstawiono różne proponowane metody oceny wyżej wspomnianych korzyści, wraz z zazwyczaj przyjmowanym scenariuszem kontrfaktycznym. Szersze omówienie tych metod znajduje się w kolejnych punktach. Umieszczone na końcu niniejszego rozdziału studium przypadku dotyczące rurociągu gazowego stanowi przykład oceny korzyści bezpośrednich w postaci „zwiększenia dostaw energii w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania” i „zmniejszenia kosztów energii w związku z zastąpieniem określonego źródła energii”.

²⁵⁷ W przypadku odnawialnych źródeł energii o nieprzewidywalnej charakterystyce produkcji, takich jak energia słoneczna, wiatrowa i energia pływów, wytwarzanej energii nie można „wysłać”, tj. ilości wytworzonej energii elektrycznej nie można kontrolować i dostosowywać do zapotrzebowania. A zatem wpływ korzyści wynikających ze zwiększonego bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii należy ujmować bez dodatkowych kosztów zewnętrznych związanych z wykorzystaniem trybu gotowości, który jest niezbędny do zapewnienia niezawodności dostaw przez całą dobę.

Tabela 5.4 Metody wyceny korzyści z realizacji projektów energetycznych

Korzyści ekonomiczne	Metody wyceny	Scenariusz kontrfaktyczny
Zwiększenie i dywersyfikacja dostaw energii w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania	Gotowość do płacenia za zwiększone zużycie energii	- Wariant „minimum”: następne najlepsze rozwiązanie alternatywne w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania
Zwiększenie bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii	- Gotowość do płacenia za zwiększone bezpieczeństwo i niezawodność dostaw (np. wartość strat obciążeniowych w przypadku energii elektrycznej) - Uniknięte koszty społeczne energii niedostarczonej	- Kontynuacja dotychczasowego postępowania lub - wariant „minimum”: następne najlepsze rozwiązanie alternatywne mające na celu zwiększenie bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii
Zmniejszenie kosztów energii w związku z zastąpieniem określonego źródła energii	Zmiana kosztów ekonomicznych zastąpionego/zastępującego źródła energii/paliwa	- Kontynuacja dotychczasowej działalności: dalsze stosowanie tego samego źródła energii lub metod produkcji energii elektrycznej
Integracja rynkowa	- Oszczędności kosztów - Zwiększenie dobrobytu społeczno-ekonomicznego (nadwyżka konsumenta + nadwyżka producenta + opłaty z tytułu ograniczeń przesyłowych dotyczące energii elektrycznej)	- Kontynuacja dotychczasowego postępowania
Zwiększenie efektywności energetycznej	Zmiana kosztów ekonomicznych źródła energii/paliwa	- Kontynuacja dotychczasowego postępowania
Zmiany w zakresie emisji gazów cieplarnianych	Cena ukryta emisji gazów cieplarnianych	- Kontynuacja dotychczasowego postępowania
Zmiany w zakresie emisji zanieczyszczeń powietrza	Cena ukryta zanieczyszczeń powietrza	- Kontynuacja dotychczasowego postępowania

Źródło: Autorzy.

ZWIĄZEK POMIĘDZY KORZYŚCIAMI A CELAMI POLITYKI

Szacunki kosztów można dokładniej omówić, aby pokazać wkład projektu w realizację niektórych celów polityki energetycznej UE. W szczególności:

- jeżeli projekt dotyczy zastąpienia importowanego produktu energetycznego (np. energii elektrycznej) produkcją własną po niższych kosztach, szacunkowe zmniejszone koszty produkcji/dostaw energii dzięki zastąpieniu źródła energii uwzględniają fakt ograniczenia uzależnienia danego kraju od importu energii;
- jeżeli projekt umożliwia import energii po niższej cenie i zastąpienie mniej efektywnej produkcji krajowej dzięki zwiększeniu zakresu połączeń międzysystemowych danego kraju, korzyści odzwierciedlą zwiększoną integrację rynku UE;
- jeżeli projekt dotyczy zastąpienia paliwa kopalnego źródłem energii odnawialnej, szacunek uwzględnia fakt przejścia w kierunku gospodarki niskoemisyjnej i większą dywersyfikację źródeł energii;
- jeżeli projekt dotyczy interwencji mających na celu zmniejszenie strat/zużycia energii, aby ograniczyć koszty produkcji/zużycia, szacunek uwzględnia fakt zwiększenie efektywności energetycznej i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń.

5.8.1.1 Zwiększenie i dywersyfikacja dostaw energii w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania

Projekt mający na celu zwiększenie (i dywersyfikację) bieżącego poziomu produkcji energii ogółem w danym państwie lub regionie w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania lub rozbudowę sieci energetycznej w celu objęcia nią nowych obszarów przynosi większe przychody producentowi/dystrybutorowi energii, które są uwzględnione w analizie finansowej.

Podczas gdy w przypadku energii elektrycznej średnie ceny hurtowe zazwyczaj odzwierciedlają koszt

krańcowy produkcji energii, wartość społeczno-ekonomiczna przypisywana poprawie usług energetycznych nie jest odpowiednio odzwierciedlona w cenach obserwowanych dla użytkowników ostatecznych ze względu na różne zniekształcenia rynkowe, takie jak taryfy gwarantowane. Z tego powodu w analizie ekonomicznej przychody finansowe należy zastąpić ceną ukrytą obliczaną jako gotowość użytkownika do płacenia za otrzymanie o jedną jednostkę energii więcej.

Gotowość do płacenia można oszacować na trzy odmienne sposoby:

- **metoda ujawnionych preferencji** – koszty, których uniknięto i które są związane z alternatywnymi systemami produkcji energii (np. produkcja własna energii elektrycznej i ciepła odpowiednio za pomocą mikroinstalacji i kotłowni), które zastosowałby użytkownik w celu zaspokojenia popytu niezaspokojonego przez istniejący system dostaw można uznać za wskaźnik zastępczy wartości ekonomicznej zwiększonego zużycia energii;
- **metoda deklarowanych preferencji** – można zastosować wycenę warunkową ad hoc w celu uzyskania maksymalnej ceny, jaką użytkownicy projektu gotowi byłiby zapłacić za jedną jednostkę zużytej energii więcej;
- **transfer korzyści** – wartość ekonomiczną jednej jednostki zużycia energii więcej, oszacowaną z wykorzystaniem warunkowej wyceny dla innych państw można włączyć do analizy ekonomicznej projektu, pod warunkiem dokonania niezbędnych korekt w celu lepszego dostosowania wartości do specyfiki kontekstu projektu. Ogólnie rzecz biorąc, jednostkowy koszt ekonomiczny energii przyrostowej należy przeliczyć na krajowy PKB per capita.

Znając gotowość do płacenia za jednostkę zużycia energii, można oszacować korzyści przez pomnożenie jej wartości przez przyrostową ilość zużytej energii.

5.8.1.2 Zwiększenie bezpieczeństwa i niezawodności dostaw

Niektóre projekty inwestycyjne w sektorze energii elektrycznej, takie jak modernizacja stacji transformatorowej, włączenie odnawialnych źródeł energii do sieci elektroenergetycznej lub projektów inteligentnych sieci energetycznych²⁵⁸ w celu lepszego zaspokajania zapotrzebowania szczytowego, mogą przyczynić się do ograniczenia częstotliwości występowania zakłóceń w dostawach energii elektrycznej w ciągu dnia lub w pewnym okresie roku, lub na określonych obszarach geograficznych. Podobnie projekty w sektorze gazu, takie jak budowa terminali skroplonego gazu ziemnego, zwiększenie krajowej pojemności magazynowej lub nowe gazociągi, które powodują zmianę lub dywersyfikację źródeł dostaw gazu, mogą pomóc uniknąć nieoczekiwanego braku dostaw gazu. We wszystkich tych sytuacjach końcowi konsumenci energii odnoszą korzyści ze zwiększonego bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii, co należy odpowiednio wycenić. W tym celu można przyjąć dwa podejścia.

Pierwsze polega na oszacowaniu gotowości użytkowników do płacenia za zwiększoną niezawodność i bezpieczeństwo dostaw energii. Gotowość do płacenia można oszacować za pomocą:

- **ujawnionych preferencji** – jeżeli istnieje system rekompensat dla użytkowników na pokrycie strat poniesionych na skutek zakłóceń w dostawie energii, rekompensaty wypłacone za ilość niedostarczonej energii lub czas trwania zakłóceń można uznać za wskaźnik zastępczy gotowości użytkowników do akceptacji niskiej jakości usług, który zasadniczo powinien być równy gotowości do płacenia za ulepszoną usługę. Jeżeli system rekompensat nie istnieje a użytkownicy projektu korzystają z alternatywnych systemów produkcji/dostaw energii (własnych lub zapewnianych przez innych) w celu zapewnienia ciągłości świadczenia usług nawet podczas (zazwyczaj krótkich) okresów zakłóceń, całkowite koszty związane z tymi systemami alternatywnymi można uznać za wskaźnik zastępczy wartości zwiększonej niezawodności zużycia energii. Kolejną metodą jest obliczenie kosztu unikniętego zapewnienia bezpieczeństwa dostaw za pomocą drugiego w kolejności najlepszego wariantu (np. w

²⁵⁸ Zob. Komisja Europejska (2012) Raporty referencyjne Wspólnego Centrum Badawczego, „Guidelines for a Cost-Benefit Analysis of Smart Grid projects”.

przypadku projektu połączeń międzysystemowych sieci gazowej drugim w kolejności najlepszym wariantem może być podziemny zbiornik magazynowy gazu lub instalacja LNG)²⁵⁹;

- **deklarowanych preferencji** – można zastosować wycenę warunkową ad hoc w celu uzyskania maksymalnej ceny, jaką użytkownicy projektu gotowi byłiby zapłacić za ograniczenie częstotliwości/czasu trwania zakłóceń dostaw energii;
- **transferu korzyści** – należy również zbadać możliwość przekazania wartości gotowości do płacenia oszacowanych w innych państwach do kraju, w którym realizowany jest projekt (transfer korzyści). Metoda ta może jednak okazać się niezbyt skuteczna, ponieważ gotowość do płacenia zazwyczaj jest szacowana na podstawie funkcji kosztu strat odbiorcy (modelowanie kosztów społecznych wynikających z zakłóceń dostaw energii jako funkcji czasu trwania zakłóceń), które różnią się w zależności od kraju. Zaleca się zatem dostosowanie wartości gotowości do płacenia do specyfiki projektu; w przeciwnym razie należy zastosować inne metody szacowania.

Jako drugą w kolejności najlepszą opcję ekspert wyceniający projekt może oszacować koszt społeczny niedostarczonej energii, którego uniknięto dzięki realizacji projektu. Koszt ten można otrzymać np. dzieląc roczną wartość dodaną brutto przez ilość energii (energia elektryczna, gaz, ciepło itp.) zużywaną rocznie w gospodarce, dokonując ewentualnie rozróżnienia na różne sektory gospodarki (np. przemysł, handel i usługi, rolnictwo, rybołówstwo itp.). W przypadku odbiorców krajowych koszt niedostarczonej energii można określić w podobny sposób, dzieląc roczny dochód do dyspozycji gospodarstw domowych przez roczne krajowe zużycie energii. Jest to bardzo uproszczona metoda, ale jej zaletą jest fakt, że nie opiera się ona na bezpośrednich badaniach ankietowych w celu oceny gotowości konsumentów do płacenia.

Kosztu niedostarczonej energii należy użyć do określenia wartości dodatkowej energii udostępnionej w systemie dzięki realizacji projektu, w porównaniu do scenariusza zakładającego brak realizacji projektu, w którym zakłócenia są częstsze lub trwają dłużej. Prawdopodobieństwo wystąpienia zakłóceń w dostawach energii w przyszłości należy zatem porównać do prawdopodobieństwa wystąpienia takich zakłóceń w przypadku braku realizacji projektu, aby oszacować wartość energii dostarczonej dzięki uniknięciu zakłóceń.

5.8.1.3 Zmniejszenie kosztów energii w związku z zastąpieniem określonego źródła energii

Celem wielu projektów inwestycyjnych z zakresu energetyki jest zmniejszenie kosztów produkcji i dystrybucji energii przez zastąpienie jednego źródła energii innym. Zastąpienie źródła energii może oznaczać kilka różnych rzeczy, a mianowicie:

- **zastąpienie państwa, z którego importowana jest energia** – realizacja projektu (np. nowy gazociąg, terminal LNG lub linia wysokiego napięcia) pozwala na zastąpienie części (lub całości) importu energii z określonych państw bardziej korzystnym (tj. tańszym) importem energii z innego państwa²⁶⁰;
- **zastąpienie produkcji własnej importem** – projekt zwiększenia połączeń międzysystemowych na rynku energetycznym może umożliwić zastąpienie energii produkowanej w kraju tańszą energią importowaną z innego państwa;
- **zastąpienie importu produkcją własną** – projekt (np. budowa nowej elektrowni lub interwencje mające na celu zwiększenie ich mocy produkcyjnych) ma na celu zmniejszenie

²⁵⁹ Zob. również „Guidelines of Good Practice on Estimation of Costs due to Electricity Interruptions and Voltage Disturbances”, Rada Europejskich Regulatorów Energii (CEER), 7 grudnia 2010 r.

²⁶⁰ Zastąpienie państwa, z którego importowana jest energia, innym może również mieć na celu zwiększenie bezpieczeństwa dostaw dzięki dostawom energii z bardziej niezawodnego źródła. Jednakże te korzyści są już uwzględnione w innych szacunkach (zob. pkt dotyczący „Zwiększenia bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii”). W tym miejscu skupiamy się na projektach umożliwiających obniżenie kosztów energii niezależnie od ich ewentualnego wkładu w zwiększenie bezpieczeństwa i niezawodności dostaw.

uzależnienia od importu energii dzięki zastąpieniu części (lub całości) importu energią produkowaną w kraju;

- **zastąpienie źródła energii lub paliwa wykorzystywanego do produkcji energii elektrycznej** – projekt umożliwia produkcję energii elektrycznej z wykorzystaniem źródła energii/paliwa zastępującego inne źródło/paliwo, co zmienia kombinację materiałów stosowanych do produkcji energii elektrycznej (np. budowa nowej elektrowni wykorzystującej odnawialne źródła energii, aby zastąpić energię elektryczną wytwarzaną z paliw kopalnych, lub elektrociepłowni produkujących energię elektryczną lub ciepło z gazu ziemnego zamiast z produktów ropopochodnych).

Projekty te mogą oczywiście również generować koszty zewnętrzne, takie jak koszty emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń lub zmiany niezawodności i bezpieczeństwa dostaw energii. Korzyści te należy jednak ujmować odrębnie (zob. również studium przypadku dotyczące gazociągu i przetwarzania odpadów na energię) i obliczać w sposób przedstawiony w innym miejscu w tym punkcie. Skupiamy się tutaj na ograniczeniu kosztów, które prawdopodobnie ponosi producent i dystrybutor energii w związku z zastąpieniem źródła energii innym.

Należy zauważyć, że projekt może również wiązać się ze wzrostem kosztów produkcji/dystrybucji energii, na przykład gdy produkcję energii z paliw kopalnych zastępujemy odnawialnymi źródłami energii o nieprzewidywalnej charakterystyce produkcji, co zwykle powoduje powstanie dodatkowych kosztów dla systemu związanych z bilansowaniem (koszt kontraktów dokonywanych przez operatora systemu przesyłowego w celu uniknięcia przeciążenia obciążonych linii przesyłowych lub zwiększenia wytwarzania energii, gdy produkcja z odnawialnych źródeł energii jest niższa od prognozowanej). Wzrost kosztów wiążących się z zastąpieniem źródeł energii należy oszacować stosując taką samą metodę jak metoda omówiona w niniejszym punkcie. Projekty tego rodzaju mogą jednak wciąż przynosić korzyści netto społeczeństwu, jeżeli koszty te są mniejsze niż inne korzyści.

W analizie ekonomicznej zmiany kosztów związanych ze źródłami energii podlegającymi wymianie (np. gaz ziemny i energia elektryczna) należy oszacować obliczając koszt alternatywny różnych wytwarzanych produktów energetycznych na rynkach odniesienia dla projektu i w scenariuszu kontrfaktycznym.

W przypadku projektów obejmujących zastąpienie źródła energii/paliwa używanego do wytwarzania energii elektrycznej, **koszt alternatywny zastępowanych i zastępujących źródeł/paliw** (ropa naftowa, gaz ziemny, biomasa, energia jądrowa, słoneczna, wiatrowa, wodna itp.) należy ująć jako wartość zmiany kosztów energii. Ogólnie rzecz biorąc, najbardziej kosztowne źródło energii jest zastępowane tańszymi, ale mogą istnieć również inne zasady przesyłu energii. Z tego powodu zaleca się, aby wnioskodawca projektu wskazał i uzasadnił, które źródło energii/paliwo ulega zastąpieniu w ramach projektu.

Jeśli chodzi o projekty, w przypadku których niemożliwe jest wskazanie konkretnego źródła energii/paliwa, które zostanie zastąpione dzięki zwiększeniu produkcji energii elektrycznej w ramach projektu²⁶¹, skróconą metodą oceny korzyści jest oszacowanie zmiany kosztu alternatywnego energii w porównaniu do scenariusza kontrfaktycznego, w którym bierze się pod uwagę przeciętną kombinację źródeł produkcji energii elektrycznej na danym rynku. Koszt alternatywny zastąpionej energii elektrycznej zależałby zatem od określonej kombinacji źródeł/paliw użytych do jej wytworzenia: należy obliczyć średni koszt alternatywny każdego źródła/paliwa ważony udziałem energii elektrycznej produkowanej z użyciem każdego źródła wykraczający poza wartość produkcji ogółem.

Koszt alternatywny produktów energetycznych i źródeł/paliw należy oszacować na podstawie długookresowego kosztu krańcowego produkcji, który odzwierciedla całkowite koszty społeczne poniesione w celu wyprodukowania dodatkowej jednostki energii²⁶² powiększone o koszty transportu

²⁶¹ Przykładowo, projekty skutkujące zastąpieniem importowanej energii elektrycznej produkcją własną lub odwrotnie produkcją własnej energią importowaną.

²⁶² Definicja długookresowego kosztu krańcowego znajduje się w załączniku III.

źródła energii z miejsca jego produkcji do miejsca jego wykorzystania, jeśli dotyczy.

5.8.1.4 Integracja rynkowa

Korzyści te są związane z dostosowywaniem cen w różnych miejscach (za przesył) lub w różnym czasie (za magazynowanie) dzięki możliwości wykorzystywania różnic cen energii (np. za magazynowanie, obciążenie podstawowe a szczytowe w przypadku energii elektrycznej, okres letni i okres zimowy w przypadku gazu ziemnego). Integracja rynkowa odzwierciedla przede wszystkim potencjalne korzyści z inwestycji dotyczących (transgranicznego) przesyłania energii elektrycznej²⁶³ lub magazynowania energii²⁶⁴.

Przykładowo, nowy projekt dotyczący transgranicznego przesyłu energii elektrycznej, który zwiększa zdolność przesyłową sieci²⁶⁵ pomiędzy dwoma państwami/obszarami rynkowymi umożliwi producentom zlokalizowanym w państwie/na obszarze, gdzie ceny są niższe, eksportowanie energii elektrycznej do obszaru, gdzie ceny są wyższe, zmniejszając tym samym całkowity koszt dostaw energii elektrycznej. Ten efekt rynkowy zamienia się w efekt ekonomiczny, gdy projekt przyczynia się do:

- zmniejszenia „wąskich gardeł” w sieci ograniczających dostęp producentów energii do rynku europejskiego;
- stworzenia bezpośredniego połączenia systemu z nowymi, stosunkowo niskokosztowymi zakładami produkcji energii; lub
- umożliwienia zwiększenia konkurencji pomiędzy producentami energii, co powoduje obniżenie cen energii elektrycznej dla odbiorców końcowych.

Korzyści można oszacować jako zmniejszenie kosztów wytwarzania energii w związku ze zmianą zdolności przesyłowych sieci w wyniku realizacji projektu.

W sektorze gazu instalacje magazynowe umożliwiają zakup większej ilości gazu w okresie letnim, gdy jest on łatwo dostępny i zasadniczo tańszy, i jego wycofywanie z magazynu w okresie zimowym, gdy dostawy mogą być ograniczone a zakup dodatkowej ilości gazu będzie się zwykle wiązało z bardzo wysokimi kosztami. Tym sposobem nie ma potrzeby realizacji inwestycji mających na celu zaspokojenie zwiększonego popytu w okresie zimowym. Korzyści te są wynikiem **różnicy pomiędzy wartością gazu w okresie letnim i w okresie zimowym**, tj. z tak zwanej „wartości zmiany”. W praktyce wartość zmiany rozumianą jako różnica średnich cen gazu w dwóch różnych okresach mnoży się przez pojemność czynną instalacji magazynowania gazu w każdym roku horyzontu czasowego analizy.

5.8.1.5 Zwiększenie efektywności energetycznej

Poprawa jakości systemu energetycznego może spowodować zwiększenie efektywności energetycznej dzięki ograniczeniu strat energii lub ogólnej poprawie technologii produkcji energii lub jej transportu/przesyłu/dystrybucji, co pozwala na obniżenie jednostkowego kosztu energii. Korzyści odnoszą producent lub dystrybutor energii. Może ona mieć również wpływ na ceny konsumpcyjne. Zwiększenie efektywności energetycznej ocenia się obliczając o ile **zmniejszyły się koszty energii** ponoszone przez producenta/dystrybutora energii w związku z wyprodukowaniem/dystrybucją takiej samej ilości energii w przypadku braku realizacji projektu. W odróżnieniu od analizy finansowej zmiana kosztów jest wyrażona jako koszt alternatywny (cena ukryta) paliwa lub źródła energii, zamiast jego rzeczywistej ceny rynkowej.

Koszt alternatywny energii pobranej odnoszący się do określonego projektu odzwierciedla stratę dla

²⁶³ Zob. ENTSO-E, „Guideline for Cost-Benefit Analysis of Grid Development Projects” wraz z aktualizacjami, listopad 2013 r., www.entsoe.eu.

²⁶⁴ Zob. ENTSG, „Cost-Benefit Analysis Methodology”, listopad 2013 r., www.entsoe.eu.

²⁶⁵ Zdolność przesyłowa sieci oznacza zdolność sieci do transportowania energii elektrycznej przez granicę, tj. z jednego obszaru rynkowego (obszar w kraju lub operator systemu przesyłowego) do drugiego, lub wzdłuż dowolnego odcinka tego samego korytarza transportowego, której skutkiem jest zwiększenie zdolności przesyłowej sieci transgranicznej.

odbiorców w wyniku pozbawienia ich możliwości najlepszego alternatywnego wykorzystania. Należy go obliczyć, jak zazwyczaj, jako długookresowy koszt krańcowy produkcji i transportu.

Należy zauważyć, że koszt ekonomiczny paliwa/źródła energii związany ze zwiększoną efektywnością energetyczną nie ujmuje pełnej wartości kosztów zewnętrznych (np. emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń), które należy ocenić osobno (zob. pkt poniżej).

5.8.1.6 Zmiany w zakresie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza

Różne etapy cyklu eksploatacji życia elektrowni, począwszy od ich budowy do ich działania i ewentualnego demontażu, powodują emisję gazów cieplarnianych takich jak, głównie, dwutlenek węgla (CO₂) oraz, w mniejszym stopniu, metan i tlenek diazotu (CH₄ i N₂O). Zasadniczo system handlu uprawnieniami do emisji (ETS) lub inne podobne systemy krajowe nagradzające operatorów z sektora energetycznego wytwarzających małą ilość gazów cieplarnianych i nakładające kary na operatorów wytwarzających duże ilości tych gazów mają na celu uwzględnienie oddziaływania zmiany klimatu w obliczeniach dotyczących projektu. Cena pozwolenia idealnie odzwierciedla utratę zysków przedsiębiorstwa, którego produkcja jest wypierana, tj. rekompensata (cena pozwolenia) pokrywa tylko utratę nadwyżki producenta. W takim przypadku cena pozwolenia odzwierciedla rzeczywisty koszt alternatywny. Z tej perspektywy koszt poniesiony lub zaoszczędzony z tytułu nabycia pozwoleń na emisję powinien uwzględniać koszt lub korzyści z projektu w odniesieniu do zmiany klimatu.

Jednak częściej ceny uprawnień nie można uznać za wiarygodny koszt ekonomiczny emisji, gdyż może ona być zniekształcona, nawet w znacznym stopniu, przez różne czynniki polityczne występujące w danym państwie. Zalecaną metodą oceny zmian emisji gazów cieplarnianych jest zatem zastąpienie ceny pozwolenia jednostkowymi kosztami ekonomicznymi²⁶⁶.

Przemysł energetyczny wytwarza również inne zanieczyszczenia np. dwutlenek siarki, tlenki azotu, niemetanowe lotne związki organiczne jako prekursorzy ozonu, cząstki stałe, rtęć i inne metale ciężkie itp. Nawet jeżeli nowoczesne zakłady są wyposażone we skrubery, filtry i sprzęt do regulacji procesu spalania, które ograniczają emisję tych szkodliwych dla zdrowia zanieczyszczeń do określonego prawnie poziomu zdefiniowanego w prawie UE, nadal emitują one pozostałą część tych substancji. Stanowi to koszt zewnętrzny, który należy oszacować w ramach analizy ekonomicznej. Podejście podobne to tego stosowanego do wyceny emisji gazów cieplarnianych należy zastosować również do zanieczyszczeń.

Poniżej znajduje się bardziej szczegółowe przedstawienie danych potrzebnych do oceny kosztów ekonomicznych emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń.

- **Zmiany w zakresie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń.** Wszystkie typy elektrowni wytwarzają niektóre gazy cieplarniane i zanieczyszczenia podczas cyklu ich eksploatacji (budowa, działania, demontaż i paliwo), również te wykorzystujące odnawialne źródła energii. Wielkość emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń wytwarzanych przez projekt i w scenariuszu kontrfaktycznym należy ująć ilościowo, aby określić czy ilość emitowanych gazów cieplarnianych / zanieczyszczeń zwiększyła się czy też zmniejszyła. Dane te muszą być zgodne z informacjami podanymi w sprawozdaniu z oceny oddziaływania na środowisko, jeśli jest ona wymagana. Jeżeli niedostępne są dane na temat wielkości emisji związanej z ocenianym projektem energetycznym, wartości odniesienia dla współczynników emisji można znaleźć w literaturze dotyczącej sektora lub we wcześniejszych analizach. Na przykład baza danych CASES²⁶⁷ zawiera domyślną wielkość emisji z różnych rodzajów elektrowni i elektrociepłowni i wynikających z zastosowania różnych technologii. „Podręcznik

²⁶⁶ Skoro istnieje system zezwoleń, prawdopodobne jest, że emisja ogółem (niektórych) gazów cieplarnianych nie zmieni się, ponieważ ktoś inny kupi udostępnione pozwolenia i zwiększy emisję. Ogólny wpływ na środowisko jest zatem zerowy i nie uwzględnia się go w analizie ekonomicznej. Dzieje się tak w przypadku przyjęcia perspektywy „statycznej”. Natomiast w przypadku przyjęcia perspektywy „dynamicznej”, zakładającej stopniowe zmniejszenie emisji ogółem w długim okresie w UE, uwzględnienie ograniczenia emisji również w analizie ekonomicznej ma sens. Tą samą logikę stosuje się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w projektach dotyczących efektywności energetycznej zużycia (pkt 5.8.2.3).

²⁶⁷ <http://www.casesdatabase.com>

EMEP/EEA dotyczący wykazu emisji zanieczyszczeń powietrza” z 2013 r. również zawiera szczegółową literaturę dotyczącą emisji zanieczyszczeń w różnych sektorach, w tym w sektorze energetycznym.

- **Jednostkowe koszty ekonomiczne.** Wielkości przyrostowej zanieczyszczeń wytwarzanych przez projekt należy przypisać wartość pieniężną odzwierciedlającą koszt zmiany klimatu lub zanieczyszczeń związany z różnymi rodzajami infrastruktury energetycznej w porównaniu do wartości kontrfaktycznej. Extern-E²⁶⁸ to główne badanie referencyjne, podające wartości jednostkowe zanieczyszczeń powietrza wytwarzanych przez obiekty energetyczne w państwach członkowskich UE dzięki zastosowaniu zintegrowanego modelu oceny oddziaływania na środowisko. Innym źródłem danych referencyjnych jest projekt zintegrowany NEEDS²⁶⁹, który podaje jednostkowe koszty szkód powodowanych przez zanieczyszczenia powietrza wynikające z zastosowania powstających technik wytwarzania energii. Jeśli chodzi o zmianę klimatu, proponuje się wykorzystanie wartości ceny ukrytej CO₂, jak pokazano w pkt 2.9.9.

5.8.2 Energooszczędne zużycie w przypadku budynków i systemów produkcyjnych

Projekty obejmujące modernizację budynków publicznych i prywatnych lub prace mające na celu usprawnienie przemysłowych systemów produkcyjnych wiążą się ze zwiększeniem efektywności energetycznej budynku lub systemu produkcji, co wyraża zmniejszenie kosztów zużycia energii. Ponadto w wyniku prac związanych z izolacją budynków i usprawnieniem systemów grzewczych temperatura wewnątrz budynków może wzrosnąć a co za tym idzie komfort termiczny również się zwiększy.

Podobnie jak wszystkie inne projekty energetyczne projekty mające na celu zwiększenie efektywności energetycznej zużycia również powodują środowiskowe efekty zewnętrzne takie jak emisja gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń (np. w szczególności zanieczyszczenia powietrza takie jak SO₂, NO_x, cząstki stałe, lotne związki organiczne (LZO), rtęć i inne metale ciężkie itp.).

W tabeli 5.5 pokazano wszystkie rodzaje korzyści omówione w niniejszym podpunkcie.

Tabela 5.5 *Typowe korzyści z realizacji projektów dotyczących energooszczędnego zużycia*

Korzyści ekonomiczne	Rodzaj efektu	Przykłady projektów
Wzrost efektywności zużycia	Bezpośrednie	Modernizacja budynków użyteczności publicznej Modernizacja mieszkań i budynków prywatnych w celu poprawy ich charakterystyki energetycznej Środki służące zwiększeniu oszczędności energii i efektywności energetycznej w systemach produkcji
Zwiększenie komfortu	Bezpośrednie	Modernizacja budynków użyteczności publicznej Modernizacja mieszkań i budynków prywatnych w celu poprawy ich charakterystyki energetycznej
Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych	Efekt zewnętrzny	Wszystkie typy projektów energetycznych
Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza	Efekt zewnętrzny	Wszystkie typy projektów energetycznych

Źródło: Autorzy.

W kolejnych punktach przedstawiono metody wykorzystane do oceny wyżej wspomnianych korzyści. Dla zachowania jasności w tabeli 5.6 przedstawiono syntetyczny przegląd metod oceny, w tym

²⁶⁸ <http://www.externe.info/>

²⁶⁹ „New Energy Externalities Development for Sustainability” (Nowe badania w dziedzinie szacowania kosztów zewnętrznych energii w celu osiągnięcia trwałości), dostępne na stronie internetowej: <http://www.needs-project.org/>.

scenariusza kontrfaktycznego, który należy przyjąć w celu oceny korzyści przyrostowych.

Tabela 5.6 Metody wyceny korzyści z realizacji projektów energooszczędneho zużycia

Korzyści ekonomiczne	Metoda wyceny	Scenariusz kontrfaktyczny
Zwiększenie efektywności zużycia	Zmiana kosztów ekonomicznych źródła energii/paliwa	- Kontynuacja dotychczasowego postępowania
Zwiększenie komfortu	Zmiana kosztów ekonomicznych źródła energii/paliwa	- Koszt ekonomiczny energii poniesiony w celu utrzymania temperatury „komfortu termicznego” przy zastosowaniu technologii/systemu produkcji energii w przypadku braku realizacji projektu
Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych	Cena ukryta emisji gazów cieplarnianych	- Kontynuacja dotychczasowego postępowania
Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza	Cena ukryta zanieczyszczeń powietrza	- Kontynuacja dotychczasowego postępowania

Źródło: Autorzy.

5.8.2.1 Zwiększenie efektywności zużycia

Projekty inwestycyjne polegające na modernizacji w celu zwiększenia efektywności energetycznej budynków publicznych i prywatnych (obiektów mieszkaniowych i komercyjnych) zazwyczaj obejmują izolację elewacji i dachów, odnowienie okien i usprawnienie systemów grzewczych, oraz zainstalowanie urządzeń do produkcji energii własnej ze źródeł odnawialnych. Typowy efekt realizacji takich projektów to zwiększenie efektywności energetycznej zużycia. Projekty mające na celu poprawę właściwości energetycznych systemów produkcyjnych mają również spowodować wzrost efektywności energetycznej. Inaczej niż w przypadku zwiększenia efektywności energetycznej infrastruktury służącej do produkcji lub transportu/przesyły/dystrybucji energii, w tym przypadku korzyści pojawiają się po stronie zużycia energii, ale metoda szacowania tych korzyści jest taka sama.

Korzyści te wycenia się obliczając, o ile **zmniejszyły się koszty energii** poniesione w celu uzyskania takiego samego efektu końcowego jak w przypadku scenariusza zakładającego brak realizacji projektu. Zmniejszenie kosztów nie powinno być wyrażone w cenach rynkowych, ale przez oszacowanie kosztu alternatywnego energii, której pobrania uniknięto tj. paliwa w postaci gazu, energii elektrycznej lub produktów ropopochodnych zaoszczędzonego dzięki zwiększonej efektywności systemów ogrzewania budynku lub systemu zarządzania energią w przemyśle. Następnie należy zastosować odpowiednie współczynniki konwersji energii pobranej w ramach konkretnego projektu. Koszty zaoszczędzone w porównaniu do scenariusza kontrfaktycznego stanowią korzyści projektu.

5.8.2.2 Zwiększenie komfortu termicznego

W niektórych przypadkach, poza zmniejszeniem jednostkowych kosztów zużycia energii, interwencje mające na celu poprawę charakterystyki energetycznej budynków mogły również oznaczać zwiększenie komfortu termicznego użytkowników dzięki wyższej temperaturze wewnątrz budynków. Wyższą temperaturę można osiągnąć, ponieważ dzięki obniżeniu jednostkowych kosztów energii odbiorcy decydują się na podniesienie temperatury w zajmowanych przez siebie lokalach.

Jeśli oczekiwane są dodatkowe korzyści w zakresie komfortu termicznego, należy zmienić metodę przedstawioną w poprzednim akapicie, która skupia się na zmniejszeniu kosztu jednostkowego zużycia energii, i zastosować metodę przedstawioną tutaj. Innymi słowy, gdy oczekiwane jest zarówno zwiększenie komfortu termicznego, jak i zmniejszenie jednostkowych kosztów energii, korzyści te należy wycenić razem.

Proponowane podejście polega na ocenie oszczędności kosztów zużycia energii (wyrażonych jako koszt alternatywny energii) uzyskanych dzięki projektowi w porównaniu do scenariusza kontrfaktycznego, gdzie zakładane zużycie energii pozwala na zapewnienie „standardowej” temperatury komfortu termicznego w budynku. Jedyna różnica w stosunku do metody wyceny

wielkości zmniejszenia kosztów jednostkowych energii dotyczy wyboru scenariusza kontrfaktycznego.

Korzyści można ewentualnie ująć jako oczekiwany wzrost wartości nieruchomości (metoda ceny hedonicznej). W takich przypadkach należy jednak zachować ostrożność, aby uniknąć podwójnego policzenia korzyści. Wzrost cen sprzedaży i wynajmu nieruchomości obejmuje już wszelkie oszczędności kosztów płynące ze zwiększenia efektywności energetycznej oraz, w niektórych przypadkach, inne aspekty, takie jak odnowione elewacje itp.

Postrzegany komfort termiczny w budynkach to wartość różniąca się w zależności od kraju. Oficjalne dokumenty krajowe i wytyczne powinny zawierać wskazania dotyczące temperatury minimalnej lub średniej w budynkach publicznych i prywatnych wymaganej do zapewnienia odpowiedniego komfortu termicznego. Ogólnie rzecz biorąc normy dla ciepła są wyższe niż temperatury minimalne zalecane przez Światową Organizację Zdrowia, które wynoszą 18 °C dla ludzi zdrowych i 20 °C dla chorych, niepełnosprawnych, osób w podeszłym wieku lub dzieci.

W ramce w następnym punkcie przedstawiono kilka praktycznych przykładów pokazujących, w jaki sposób należy wyceniać zwiększenie efektywności energetycznej budynków, jeżeli projekty umożliwiają wyłącznie zmniejszenie jednostkowego kosztu energii lub zmniejszenie kosztów jednostkowych i podwyższenie temperatury.

5.8.2.3 Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń

Projekty w sektorze efektywności energetycznej budynków mogą również generować korzyści zewnętrzne, takie jak zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń dzięki pracom modernizacyjnym, w wyniku których następuje redukcja rozpraszania ciepła i ilości zużywanej energii. Wartość ekonomiczną zmiany wielkości emisji CO₂ lub innych środowiskowych kosztów zewnętrznych, takich jak emisja SO₂, NO₂ i cząstek stałych, należy oszacować stosując metodę opisaną dla zewnętrznych kosztów projektów dotyczących produkcji lub transportu/przesyłu/dystrybucji energii.

WYCENA ZWIĘKSZENIA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW: PRZYKŁADY

Przypadek 1: Zmniejszenie jednostkowych kosztów zużycia energii

Przypadek ten dotyczy projektu obejmującego prace izolacyjne i wymianę systemu ogrzewania, co pozwala na obniżenie kosztów energii zużytej do utrzymania temperatury wewnątrz budynku na tym samym poziomie, jak w przypadku scenariusza zakładającego brak realizacji projektu. Założono, że właściciel budynku, który nie został zmodernizowany, płaci rachunek za energię w wysokości 1000 rocznie, co odpowiada temperaturze 18°C. Po zakończeniu realizacji projektu zwiększa się efektywność energetyczna budynku, czego odzwierciedleniem jest spadek rocznych kosztów energii (do 900) potrzebnej do utrzymania takiej samej temperatury wewnętrznej. W analizie finansowej odnotowano zmniejszenie się kosztów operacyjnych o 100. W ramach analizy ekonomicznej należy ująć koszt alternatywny energii przez zastosowanie współczynnika konwersji do kwoty zaoszczędzonych kosztów.. Zgodnie z założeniem wynosi on tutaj 1,1 (ponieważ uwzględnione są koszty emisji). Korzyści z projektu wyniosłyby zatem:

$$\text{Korzyść} = 1\,000 * 1.1 - 900 * 1.1 = 110$$

Wartość ta wyraża korzyści wynikające z zaoszczędzonego paliwa energetycznego, wycenianego według kosztu alternatywnego, bez wpływu na komfort termiczny. Wynik byłby również pozytywny w przypadku temperatury innej niż 18°C, jeżeli koszt energii zużywanej w celu utrzymania temperatury na stałym poziomie ulega zmniejszeniu.

Przypadek 2: Zmniejszenie jednostkowych kosztów zużycia energii i zwiększenie komfortu termicznego

Stosując ten sam scenariusz zakładający brak realizacji projektu co w przypadku 1, tj. przyjmując, że temperatura przed pracami modernizacyjnymi wynosi 18°C, w przypadku 2 zakłada się, że w wyniku realizacji projektu temperatura wewnątrz wzrasta do poziomu komfortu termicznego, czyli 22°C, przy jednoczesnym spadku kosztów energii z 1000 do 900. Analiza finansowa wykazałaby oszczędności w kwocie 100 według cen rynkowych. Natomiast analiza ekonomiczna powinna ująć zarówno korzyści odniesione dzięki oszczędności kosztów, jak i zwiększenie się komfortu termicznego w związku ze wzrostem temperatury. W tym celu szacuje

się, że w ramach scenariusza kontrfaktycznego zakładającego brak realizacji projektu temperaturę komfortu termicznego wynoszącą 22°C osiągnięto by wyłącznie przez zwiększenie kosztów energii do 1200. Korzyści wyglądałyby wówczas następująco:

$$\text{Korzyść} = 1\,200 * 1.1 - 900 * 1.1 = 330$$

	Temperatura rzeczywista bez projektu	Temperatura rzeczywista z projektem	Roczny koszt energii bez projektu	Roczny koszt energii z projektem	Oszczędność energii (po cenach rynkowych)	Korzyści ekonomiczne (ceny dualne)
Przypadek 1	18°C	18°C	1 000	900	100	110
Przypadek 2	18°C	22°C	1 200	900	300	330

5.9 Ocena ryzyka

W ramach analizy wrażliwości wyniki AKK należy zbadać pod kątem zmian następujących zmiennych (kiedy są istotne dla projektu):

- przyrostowe zapotrzebowanie na energię;
- liczba lat potrzebnych do budowy infrastruktury;
- koszty inwestycji (w ujęciu maksymalnie zdezagregowanym);
- koszty operacyjne (w ujęciu maksymalnie zdezagregowanym);
- koszty utrzymania;
- cena rynkowa lub koszt alternatywny źródeł energii i produktów (na potrzeby analizy finansowej lub ekonomicznej);
- kombinacja źródeł energii, która uległa zmianie w wyniku realizacji projektu;
- energia zaoszczędzona dzięki projektowi;
- szacowana gotowość do płacenia za zużycie energii;
- szacowana gotowość do płacenia za zwiększoną niezawodność lub bezpieczeństwo dostaw energii;
- wartość dodana brutto, jeżeli jest stosowana do oszacowania kosztu niedostarczonej energii;
- zakładana wartość ekonomiczna lub wielkość emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń;
- wartość życia stosowana do oceny ryzyka wypadków.

Dzięki przeprowadzeniu analizy wrażliwości zidentyfikować można zmienne krytyczne. Na tej podstawie trzeba przeprowadzić ocenę ryzyka w pełnym zakresie (lub przynajmniej w ujęciu jakościowym), zwykle w drodze oceny ryzyk przedstawionych w poniższej tabeli.

Tabela 5.7 *Typowe rodzaje ryzyka w projektach energetycznych*

Etap	Ryzyko
Regulacyjny	<ul style="list-style-type: none"> - Zmiany wymogów środowiskowych - Zmiany instrumentów ekonomicznych (np. systemy wsparcia dla wykorzystania odnawialnych źródeł energii, projekt unijnego systemu ETS) - Zmiany polityki energetycznej (np. dotyczące zaprzestania wykorzystywania określonych rodzajów źródeł energii i paliw)
Popyt	<ul style="list-style-type: none"> - Niedobór popytu - Nieoczekiwana zmiana cen różnych konkurencyjnych paliw

	<ul style="list-style-type: none"> - Nieodpowiednia analiza warunków klimatycznych mających wpływ na zapotrzebowanie na energię na potrzeby ogrzewania lub chłodzenia
Projekt	<ul style="list-style-type: none"> - Niewystarczający zakres badań i analiz na miejscu - Niedostateczne szacunki kosztów projektu - Innowacje w zakresie technologii produkcji/przesyłania lub magazynowania energii, które sprawiają, że technologia stosowana w projekcie staje się przestarzała
Administracyjny	<ul style="list-style-type: none"> - pozwolenia na budowę lub inne pozwolenia - zatwierdzanie usług komunalnych
Nabycie gruntów	<ul style="list-style-type: none"> - Koszt gruntów powyżej przewidywań - Wyższe koszty nabycia prawa do służebności drogi - Opóźnienia proceduralne
Udzielanie zamówień	<ul style="list-style-type: none"> - Opóźnienia proceduralne
Budowa	<ul style="list-style-type: none"> - przekroczenie kosztów projektu - Opóźnienia na skutek nieoczekiwanych trudności technicznych (np. budowa rurociągu pod dnem morza lub podziemnych kabli energetycznych) - Opóźnienia w realizacji robót dodatkowych z przyczyn niezależnych od wnioskodawcy projektu (np. projekty transgraniczne) - Powodzie, osuwiska itp. - Wypadki
Funkcjonowanie	<ul style="list-style-type: none"> - Koszty eksploatacji i utrzymania powyżej oczekiwań - Duża liczba awarii technicznych - Długi okres braku funkcjonowania na skutek wypadku lub przyczyn zewnętrznych (trzęsienie ziemi, powódź, sabotaż itp.)
Finansowy	<ul style="list-style-type: none"> - Zmiany w systemie taryfowym - Zmiany w systemie bodźców - Nieodpowiednie oszacowanie trendów w zakresie cen energii

Źródło: Wyciąg z załącznika III rozporządzenia wykonawczego zawierającego formularz wniosku i opis metodologii analizy kosztów i korzyści.

Studium przypadku – Gazociąg

I Opis projektu

Projekt polega na budowie nowego gazociągu pomiędzy dwoma węzłami gazowymi Alfa i Beta. Projektowana maksymalna zdolność przesyłowa wynosi 700 000 m³/h lub 16,8 mln m³/dobę. Na inwestycję składają się następujące główne elementy:

- rurociąg stalowy o długości 175 km i średnicy 700 mm (DN 700), przeznaczony do działania pod ciśnieniem 8,4 MPa;
- dwie pośrednie stacje redukujące ciśnienie i pomiarowe zlokalizowane w punktach Lambda i Theta;
- zainstalowanie systemu łączności światłowodowej.

Wnioskodawcą projektu jest krajowy operator systemu przesyłowego.

Istniejący rurociąg DN 500 służy do przesyłania gazu pomiędzy Alfa i Beta. Rurociąg został wybudowany 30 lat temu i jego zdolność przesyłowa jest wykorzystywana w całości. Po zwiększeniu popytu na usługi przesyłu gazu w kraju i w wyniku ciągłej rozbudowy regionalnych podziemnych magazynów gazu, istniejący gazociąg nie jest w stanie zaspokoić rosnącego popytu i zagwarantować niezawodnych dostaw przez cały rok²⁷⁰.

II Cele projektu

Cele projektu wpisują się w główne cele osi priorytetowej X – „Zrównoważona, bezpieczna i konkurencyjna energia” Programu Operacyjnego Infrastruktura. Inwestycja w szczególności przyczyni się do osiągnięcia następujących wskaźników PO.

Wskaźnik	Program operacyjny cel na 2023	Projekt (% realizacji celu programu operacyjnego)
Długość nowych gazociągów(km)	500	175 (35 %)
Dodatkowa przepustowość przesyłu gazu (Mm ³ /dzień)	40	16.8 (42 %)

Budowa nowego gazociągu Alfa-Beta umożliwi przesyłanie dodatkowej ilości gazu do/z rozbudowanych podziemnych magazynów gazu zlokalizowanych w punktach Gamma i Delta, jak również z nowego punktu wejścia do sieci, do terminalu skroplonego gazu ziemnego (LNG), który jest obecnie budowany w punkcie Epsilon. Bezpieczeństwo energetyczne ulegnie zatem poprawie dzięki zapewnieniu ciągłości dostaw gazu, zarówno w okresach obciążenia szczytowego, jak i poza nimi, do sieci dystrybucyjnej i do dużych odbiorców przemysłowych podłączonych bezpośrednio do sieci przesyłowej.

Ponadto większa dostępność gazu ziemnego na obszarze kraju powinna w średnim i długim okresie przyczynić się do zastąpienia węgla i produktów ropopochodnych jako źródeł energii. Z uwagi na fakt, że gaz jest stosunkowo „czystym” paliwem kopalnym, projekt przyczyni się pośrednio do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza, tym samym wnosząc wkład w wymiar strategii „Europa 2020” dotyczący zrównoważonego rozwoju.

²⁷⁰ Wnioskodawca oczekuje, że po wybudowaniu nowego gazociągu stary może być nadal użytkowany w razie potrzeby, ale przy ograniczonym ciśnieniu i zdolności przesyłowej.

III Analiza popytu

Gaz ziemny to trzecie pod względem ważności źródło energii w kraju, po węglu i ropie naftowej, stanowiące około 20% całości dostaw energii pierwotnej. Całkowite zużycie gazu ziemnego w 2013 r. wyniosło 18 miliardów m³, przy czym zapotrzebowanie szczytowe w systemie przesyłowym osiągnęło wielkość 83 mln m³/dobę w dniu 6 lutego.

Zgodnie ze scenariuszami i prognozami przedstawionymi w „Krajowej Strategii Energetycznej do roku 2030” popyt na przesyłanie gazu w kraju ma rosnać zgodnie z poniższą tabelą.

Krajowy popyt na gaz	2015	2020	2025	2030
Roczne zużycie (Gm ³ /rok)	19.3	25.2	26.5	27.8
Szczytowy popyt (Mm ³ /dzień)	92	120	126	132

Jeżeli chodzi o popyt na terenie objętym projektem, uruchomiono procedurę udostępniania zdolności w celu sprawdzenia zainteresowania rynku dodatkową zdolnością przesyłową. W porównaniu ze scenariuszem kontrfaktycznym zakładającym brak realizacji projektu – w przypadku gdy podaż zależy od maksymalnej zdolności istniejącego rurociągu DN 500, wnioskodawca projektu przewiduje, że zgodnie z oczekiwaniami następujące dodatkowe ilości gazu zostaną przesłane w wyniku budowy nowego rurociągu Alfa-Beta.

Popyt – obszar projektu Przyrostowy przepływ gazu	2017*	2020	2025	2030	2035 i następne
Mm ³ /rok	332	348	374	401	428
PJ/rok (przy 39.50 MJ/m ³)	13.1	13.7	14.8	15.8	16.9

Według analizy wnioskodawcy projektu dotyczącej regionalnego rynku gazowego, 50% przyrostowych dostaw gazu związanych z projektem zostanie dostarczonych do klientów przemysłowych, 35% do sektora energetycznego, a pozostałe 15% do sektora mieszkaniowego/przedsiębiorstw przez regionalny system dystrybucji gazu. Mimo że udziały w rynku mogą w pewnym stopniu różnić się w horyzoncie czasowym projektu, dla uproszczenia w analizie ekonomicznej, przyjęto że są one trwałe.

IV Analiza rozwiązań alternatywnych

W ramach analizy rozwiązań alternatywnych przygotowanej w studium wykonalności oceniono następujące dwa zbiory rozwiązań:

- **Wybór przebiegu rurociągu** Rozważono trzy różne alternatywne trasy. Rozwiązanie alternatywne dotyczące projektu wybiera się na podstawie analizy najmniej kosztownej trasy w połączeniu z analizą jakościową wymiarów środowiskowych i technicznych. Wybrany przebieg rurociągu między punktem Alfa i Beta ma następującą charakterystykę:
 - najniższy „uśredniony jednostkowy koszt przesyłu”²⁷¹ o wartości 7,40 EUR/1 000 m³,
 - najmniejsza ingerencja w obszary naturalne, w tym obszary Natura 2000,
 - umożliwia to etapową realizację projektu.
- **Specyfikacje techniczne rurociągu** Przeprowadzono dodatkowe analizy techniczne w celu zoptymalizowania wyboru średnicy rurociągu, materiału i grubości ścian. Według symulacji przeprowadzonych przez operatora systemu przesyłowego, średnica wynosząca 700 mm jest

²⁷¹ „Koszt uśredniony” oznacza wskaźnik kosztowy cyklu życia powszechnie stosowany do zmierzenia kosztów jednostkowych w perspektywie długoterminowej. Oblicza się go jako stosunek (i) wartości bieżącej łącznych kosztów (inwestycji i eksploatacji) w całym okresie odniesienia projektu do (ii) wartości bieżącej całkowitej ilości gazu przesyłanego przez rurociąg w tym samym horyzoncie czasowym projektu.

najlepszym rozwiązaniem dla przepustowości docelowej wynoszącej 700 000 m³/h, z rurami stalowymi L485MB i ścianami o grubości 17,5 mm.

V Koszty i przychody w odniesieniu do wybranego rozwiązania projektu

Zestawienie kosztów inwestycji, w cenach stałych z 2013 r., dla wybranego rozwiązania alternatywnego przedstawiono w tabeli poniżej.

Nakłady inwestycyjne projektu (w mln EUR)	Koszt całkowity	Koszty niekwalifikowalne	Koszty kwalifikowalne
Opłaty za planowanie/projektowanie	4.5	4.2	0.3
Zakup gruntów ²⁷²	7.6	6.6	1.0
Budynki i konstrukcje	62.2	-	62.2
Zakład, maszyny i wyposażenie	63.5	-	63.5
Rezerwa na nieprzewidziane wydatki ²⁷³	-	-	-
Dostosowanie cen (jeżeli ma zastosowanie)	-	-	-
Promocja Publicity	0.1	-	0.1
Nadzór w czasie wdrażania	2.5	-	2.5
Pomoc techniczna	0.4	-	0.4
Suma częściowa	140.8	10.8	130.0
(VAT)	31.0	31.0	-
Suma	171.8	41.8	130.0

Oprócz powyższych kosztów wnioskodawca projektu będzie musiał sfinansować odsetki naliczane w trakcie okresu budowy w wysokości 2,6 mln EUR. Nie wszystkie koszty kwalifikują się do wsparcia UE, ponieważ niektóre wydatki powstały przed rozpoczęciem okresu programowania. Koszty kwalifikowalne wynoszą 130 mln EUR.

Koszty jednostkowe inwestycji wynoszące około 210 EUR/km/cm² są zgodne z kosztami podobnych projektów zakończonych niedawno przez wnioskodawcę projektu w kontekście jego obecnego planu rozwoju sieci²⁷⁴.

Na koszty eksploatacji i utrzymania (EiU) przeznaczają się około 2% aktywów projektu, na podstawie danych o kosztach dotyczących innych podobnych odcinków sieci przesyłowej przedstawionych przez wnioskodawcę. Koszty eksploatacji i utrzymania obejmują wydatki związane ze sprzężaniem i stratami gazu, naprawami, utrzymaniem i ubezpieczeniem oraz koszty pośrednie. W 25-letnim okresie odniesienia nie przewiduje się kosztów związanych z odtworzeniem aktywów.

Krajowy Urząd ds. Energii reguluje proces przesyłu gazu ziemnego, aby umożliwić operatorowi systemu przesyłowego odzyskanie uzasadnionych kosztów i otrzymanie zwrotu z podstawy aktywów regulacyjnych w oparciu o zakontraktowaną zdolność przesyłową i oczekiwane przesyłane ilości. Naliczanie opłat przesyłowych w danym państwie opiera się na systemie wejścia-wyjścia: opłaty taryfowe uiszczą się w punkcie wejścia do systemu przesyłu i w punkcie wyjścia z tego systemu, przy czym ich wysokość nie zależy od lokalizacji ani odległości. Opłaty taryfowe za przesył gazu składają się z dwóch głównych elementów: stałej „opłaty za zdolności przesyłowe” w EUR/m³/h i zmiennej „opłaty towarowej” w EUR/m³. Wysokość opłaty za zdolności przesyłowe różni się w zależności od

²⁷² Uwzględnia również koszty związane z nabyciem praw do przejazdu.

²⁷³ Rezerwy techniczne nie zostały uwzględnione w tej pozycji, ponieważ budżet inwestycji został sporządzony w oparciu o „prognozowanie dla klas odniesienia” – patrz: Załącznik VIII. Przedmiotowe podejście, w tym przypadku, było wykonalne, ponieważ promotor projektu (krajowy operator systemu transmisji) posiada dostęp do stosunkowo dużej bazy danych dot. kosztów właściwych dla tego typu inwestycji. Ponadto, w przykładzie nie uwzględniono dostosowania cen (w związku z inflacją), pomimo, że byłaby ona potencjalnie kwalifikowalna.

²⁷⁴ W tym przypadku jednostkowe koszty inwestycji oblicza się poprzez podzielenie całkowitych kosztów inwestycji przez zarówno długość rurociągu, jak i teren odcinka, uwzględniając także wielkość rury (średnicę).

świadczonych usług (np. przedsiębiorstwo a zdolności przerywane, zdolność roczna a zdolność krótkoterminowa).

Jeżeli chodzi o przyrostowy przychód z projektu, dla uproszczenia, oblicza się go w ramach analizy finansowej na podstawie średniej opłaty przesyłowej w wysokości 25 EUR/1 000 m³, pomnożonej przez przyrostowe przepływy gazu związane z inwestycją (zgodnie z analizą popytu). Według szacunków operatora systemu przesyłowego, dzięki dotacji UE opłaty taryfowe za przesył gazu nie zostaną realnie podniesione, o ile część aktywów projektu współfinansowana z wkładu UE zostanie wyłączona z podstawy aktywów regulacyjnych, w oparciu o którą oblicza się zwrot z kapitału w odniesieniu do opłat przesyłowych.

VI Analiza finansowa i ekonomiczna

Analizę przeprowadza się dla 25-letniego okresu odniesienia, który obejmuje 3-letni etap inwestycji i 22-letni okres prowadzenia działalności. Jako że zakłada się, iż średni ekonomiczny okres użytkowania aktywów projektu wynosi 25 lat, wartość rezydualną w ostatnim roku horyzontu czasowego uważa się za równą zdyskontowanej wartości przepływów pieniężnych netto w pozostałych latach użytkowania.²⁷⁵ Analizę finansową i ekonomiczną przeprowadza się w cenach stałych. Rzeczywistą stopę dyskontową w wysokości 4% stosuje się w obliczeniach finansowych, podczas gdy społeczną stopę dyskontową w wysokości 5% stosuje się w analizie ekonomicznej, zgodnie z unijną wartością odniesienia ustanowioną przez Komisję Europejską.

Analiza finansowa

Projekt podlega przepisom dotyczącym pomocy państwa i dlatego został zgłoszony do Komisji Europejskiej (Dyrekcji Generalnej ds. Konkurencji), a następnie zatwierdzony. Aby zapewnić proporcjonalność pomocy postanowiono, że wysokość dotacji UE będzie ustalana na podstawie „luki w finansowaniu” projektu, zgodnie z odpowiednimi wytycznymi w sprawie pomocy państwa na rzecz ochrony środowiska i energii²⁷⁶.

Na podstawie założeń dotyczących kosztów i przychodu opisanych powyżej, szacowana „stopa luki w finansowaniu” wynosi 30% (zdyskontowany dochód = 90,9 mln EUR, zdyskontowany koszt inwestycji = 129,8 mln EUR, zob. obliczenia poniżej). Wkład UE w projekt w tym przypadku ustalono na kwotę 33,2 mln EUR, mnożąc koszty kwalifikowalne przedstawione w części V powyżej (130 mln EUR) przez „lukę w finansowaniu” (30%) i przez poziom współfinansowania odpowiedniej osi priorytetowej PO (85%). Pozostała część inwestycji jest finansowana przez wnioskodawcę z kapitału własnego i zadłużenia, jak pokazano w poniższej tabeli.

Źródła finansowania	mln EUR	% udział
Dofinansowanie UE	33.2	23.1 %
Wkład wnioskodawcy (w tym finansowanie odsetek uzyskanych w fazie realizacji)	60.2	42.0 %
Pożyczka	50.0	34.9 %
Suma²⁷⁷	143.4	100.0 %

²⁷⁵ W celu uproszczenia przyjmuje się, że przepływy pieniężne netto w trzech pozostałych latach użytkowania są równe przepływowi z ostatniego roku w okresie odniesienia. W analizie ekonomicznej korzyść ekonomiczną netto stosuje się zamiast finansowych przepływów pieniężnych. W związku z powyższym finansową wartość rezydualną szacuje się na kwotę 21 mln EUR, podczas gdy według prognozy ekonomiczna wartość rezydualna wynosi 119 mln EUR.

²⁷⁶ Należy zauważyć, że mimo iż projekt generuje dochód, art. 61 rozporządzenia (UE) nr 1303/2013 nie został zastosowany, ponieważ indywidualną weryfikację potrzeb w zakresie finansowania przeprowadzono zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami dotyczącymi pomocy państwa – zob. art. 61 ust. 8 lit. c) rozporządzenia (UE) nr 1303/2013.

²⁷⁷ Całkowita wartość finansowania przewyższa koszty inwestycyjne, ponieważ pokrywa również odsetki płatne w okresie budowy, których wartość wynosi 2,6 miliona EUR. Dodatkowo, podatek VAT w wysokości 31 milionów EUR jest również prefinansowany przez promotora (VAT jest odzyskiwalny).

Termin spłaty pożyczki wynosi 15 lat. W oparciu o koszty pożyczki i oczekiwania inflacyjne, w analizie finansowej stosuje się średnią stopę procentową w wysokości 3% w ujęciu realnym, w celu oszacowania przepływów pieniężnych związanych z pożyczką. Pożyczka zostanie uruchomiona w ciągu dwóch pierwszych lat etapu inwestycji. Spłata kapitału rozpocznie się w pierwszym roku prowadzenia działalności, podczas gdy łączna kwota odsetek w wysokości 2,6 mln EUR zostanie spłacona w trakcie budowy.

Następujące wskaźniki dochodowości (przed opodatkowaniem, w wartościach realnych) są obliczane – patrz tabele przepływów pieniężnych poniżej:

- Zwrot z inwestycji (bez dofinansowania UE): FNPV(C) = 39 milionów EUR
FRR(C) = 1.2 %
- Zwrot z kapitału krajowego (po dofinansowaniu UE): FNPV(K) = -4,2 miliona EUR
FRR(K) = 3.5 %

Oczekuje się, że projekt będzie trwały finansowo, jako że skumulowane przepływy pieniężne netto nigdy nie są ujemne w całym okresie odniesienia.

DOTACJA UE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25		
		Budowa			Operacyjność															
Obliczenie zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych (DIC)		NPV 4 %																		
Nakłady inwestycyjne	mln EUR	129,8	33,2	63,6	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DIC / Przepływy pieniężne nakładów inwestycyjnych	mln EUR	-129,8	33,2	63,6	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Obliczenie zdyskontowanego dochodu (DNR)		NPV 4 %																		
Przyrostowe przepływy gazu	Mm3	4 861,8	0,0	0,0	0,0	332,0	337,0	342,0	348,0	353,0	358,0	364,0	369,0	374,0	380,0	385,0	390,0	417,0	428,0	
Średnia taryfa za przesył	EUR/m3	321,2	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	
Przychody	mln EUR	121,5	0,0	0,0	0,0	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,8	10,4	10,7	
Koszty EIU	mln EUR	-38,5	0,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	
DNR / Przepływy pieniężne dochodów	mln EUR	90,9	0,0	0,0	0,0	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8	7,4	28,7	
KOSZTY KWALIFIKOWALNE (EC)	mln EUR	130,0																		
STOPA LUKI W FINANSOWANIU (FGR = (DIC - DNR) / DIC)		30,0%																		
POZIOM DOFINANSOWANIA DLA OSI PRIORYTETOWEJ(CF)		85,0%																		
DOTACJA UE (= EC x FGR x CF)	mln EUR	33,2																		
FRR(C)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25		
		Budowa			Operacyjność															
Obliczenie zwrotu z inwestycji		NPV 4 %																		
Nakłady inwestycyjne	mln EUR	-129,8	-33,2	-63,6	-44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Koszty EIU	mln EUR	-38,5	0,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	
Przychody	mln EUR	121,5	0,0	0,0	0,0	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,8	10,4	10,7	
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	
FNPV(C) - przed dotacją UE / Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-39,0	-33,2	-63,6	-44,0	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8	7,4	28,7	
FRR(C) - przed dotacją UE		1,2%																		
FRR(K)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25		
		Budowa			Operacyjność															
Krajowe źródła finansowania																				
Wkład wnioskodawcy (w tym finansowanie odsetek uzyskanych w fazie realizacji)	mln EUR	0,0	25,1	35,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kredyty	mln EUR	25,4	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Saldo kredytu	mln EUR	0,0	25,4	50,0	50,0	47,3	44,5	41,6	38,7	35,7	32,6	29,4	26,1	22,7	19,2	15,6	0,0	0,0	0,0	
Saldo początkowe	mln EUR	0,0	25,4	50,0	50,0	47,3	44,5	41,6	38,7	35,7	32,6	29,4	26,1	22,7	19,2	15,6	0,0	0,0	0,0	
Wydatkowanie pożyczonego kapitału	mln EUR	25,4	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Spłata oprocentowania kredytu	mln EUR	0,0	1,1	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	
Spłata kapitału	mln EUR	0,0	0,0	0,0	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	0,0	0,0	0,0	
Saldo końcowe	mln EUR	25,4	50,0	50,0	47,3	44,5	41,6	38,7	35,7	32,6	29,4	26,1	22,7	19,2	15,6	11,9	0,0	0,0	0,0	
Obliczenie zwrotu z kapitału krajowego		NPV 4 %																		
Wkład wnioskodawcy (bez odsetek)	mln EUR	-52,1	0,0	-24,0	-33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Spłata oprocentowania kredytu	mln EUR	-10,7	0,0	-1,1	-1,5	-1,4	-1,3	-1,2	-1,2	-1,1	-1,0	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	0,0	0,0	
Spłata kapitału	mln EUR	-32,2	0,0	0,0	0,0	-2,7	-2,8	-2,9	-2,9	-3,0	-3,1	-3,2	-3,3	-3,4	-3,5	-3,6	-3,7	0,0	0,0	
Koszty EIU	mln EUR	-38,5	0,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	
Przychody	mln EUR	121,5	0,0	0,0	0,0	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,8	10,4	10,7	
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	
FNPV(K) - po dotacji UE / Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-4,2	0,0	-25,1	-35,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,7	7,4	28,7	
FRR(K) - po dotacji UE		3,5%																		

TRWAŁOŚĆ FINANSOWA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	
		Budowa							Operacyjność										
Weryfikacja trwałości finansowej projektu																			
Dotacja UE	mln EUR	7,8	15,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wkład wnioskodawcy (w tym finansowanie odsetek uzyskanych w fazie realizacji)	mln EUR	0,0	25,1	35,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wydatkowanie pożyczonego kapitału	mln EUR	25,4	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Przychody	mln EUR	0,0	0,0	0,0	-3,3	-3,4	-3,6	-3,7	-3,8	-3,9	-4,0	-4,1	-4,2	-4,3	-4,4	-4,5	-4,6	-4,7	
Całkowite wpływy pieniężne	mln EUR	33,2	64,7	45,5	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	8,9	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,8	10,4	10,7	
Nakłady inwestycyjne	mln EUR	-33,2	-63,6	-44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Koszty EIU	mln EUR	0,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	
Splata oprocentowania kredytu	mln EUR	0,0	-1,1	-1,5	-1,4	-1,3	-1,2	-1,2	-1,1	-1,0	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	0,0	0,0	
Splata kapitału	mln EUR	0,0	0,0	0,0	-2,7	-2,8	-2,9	-2,9	-3,0	-3,1	-3,2	-3,3	-3,4	-3,5	-3,6	-3,7	0,0	0,0	
CIT	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8	-1,2	-1,3	
Całkowite wpływy pieniężne	mln EUR	-33,2	-64,7	-45,5	-7,1	-7,1	-7,1	-7,2	-7,3	-7,3	-7,4	-7,5	-7,6	-7,7	-7,8	-7,9	-4,2	-4,3	
Przepływy pieniężne netto	mln EUR	0,0	0,0	0,0	1,2	1,3	1,5	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	6,2	6,4	
Skumulowane przepływy pieniężne netto	mln EUR	0,0	0,0	0,0	1,2	2,5	4,0	5,5	7,0	8,7	10,4	12,1	13,8	15,6	17,5	19,3	37,2	69,2	

Analiza ekonomiczna

W ramach analizy ekonomicznej bada się wpływ na społeczeństwo dodatkowej ilości gazu ziemnego udostępnionego w ramach projektu różnym sektorom gospodarki. W analizie finansowej wykorzystuje się koszty ekonomiczne projektu. Bezrobocie w regionie jest stosunkowo niskie, a zakup materiałów, prowadzenie robót i świadczenie usług inżynierskich odbywa się w drodze otwartej procedury konkurencyjnej, zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi zamówień publicznych. Dlatego też w tym przypadku uznaje się, że szacunkowe koszty projektu wykorzystane w analizie finansowej odpowiednio odzwierciedlają społeczne koszty alternatywne.

Zmianę poziomu dobrobytu społecznego w wyniku inwestycji wycenia się jako różnicę między maksymalną gotowością społeczeństwa do płacenia (GP) za przyrostowy gaz a kosztami alternatywnymi. Maksymalną GP ustala się na podstawie kosztów zakupu (po cenie granicznej),²⁷⁸ transportu i wykorzystania najlepszych paliw alternatywnych w sektorze energetycznym, przemysłowym i mieszkalnym/przedsiębiorstw, w tym efektów zewnętrznych związanych z emisją CO₂ ze spalania. Koszt ekonomiczny przyrostowego gazu szacuje się na podstawie ceny granicznej, kosztów transportu na właściwy rynek i kosztów alternatywnych w odniesieniu do emisji CO₂ ze spalania.²⁷⁹ Jako, że gotowość konsumentów do płacenia za gaz ziemny wycenia się „na palniku”, jeżeli to możliwe, dokonuje się pewnych korekt w celu uwzględnienia ewentualnych różnic w wydajności i kosztach związanych z zastosowaniem innych paliw konkurencyjnych²⁸⁰.

W tym przypadku zakłada się, że paliwami alternatywnymi są węgiel w sektorze energetycznym, olej napędowy w sektorze mieszkaniowym/przedsiębiorstw i mieszanka (50/50) węgla i oleju opałowego w sektorze przemysłowym. Jeśli było to możliwe, uwzględniono różnice w efektywności technologii wykorzystujących różne paliwa w celu określenia ilości paliw alternatywnych, która zostanie zastąpiona gazem ziemnym.

Wnioskodawca projektu oszacował europejskie ceny graniczne gazu ziemnego, węgla, oleju opałowego i gazowego w okresie odniesienia na podstawie prognoz dotyczących kosztów paliwa do 2035 r., które zostały opracowane przez Międzynarodową Agencję Energetyczną w ramach najnowszej prognozy World Energy Outlook. Opierając się na tych założeniach, w okresie odniesienia przewidziano następujące strumienie kosztów i korzyści ekonomicznych.

²⁷⁸ Ze względu na fakt, że paliwa są sprzedawane na całym świecie, stosowanie cen granicznych zamiast krajowych cen rynkowych pozwala na wyłączenie opodatkowania i innych zakłóceń na rynku w celu lepszego odzwierciedlenia kosztów alternatywnych tych zasobów w analizie ekonomicznej. W przypadku produktów ropopochodnych i węgla za właściwe granice uznaje się Europę Północno-Zachodnią (Amsterdam/Rotterdam/rejon Antwerpii), zaś w przypadku gazociągu – granicę Niemiec.

²⁷⁹ Zakładane zmiany w emisji zanieczyszczeń powietrza (np. SO_x i NO_x) przy przejściu z gazu ziemnego na paliwa alternatywne również można było uwzględnić w analizie na podstawie wskaźnika emisji jednostkowej i kosztów alternatywnych emisji (np. z badań ExternE). Z drugiej strony emisje metanu, ze względu na straty z nowego gazociągu, nie zostały uwzględnione jako negatywny efekt zewnętrzny projektu, a ich wpływ uznano za nieistotny w porównaniu z wpływem emisji CO₂ ze spalania gazu.

²⁸⁰ Zob. na przykład monetaryzację korzyści dla sektora energetycznego, która uwzględnia różnice w efektywności i kapitale oraz kosztach eksploatacyjnych elektrowni gazowych i węglowych.

ERR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	
		Budowa				Operacyjność													
Obliczenie ekonomicznej stopy zwrotu		NPV 5 %																	
Nakłady inwestycyjne	mln EUR	-127,3	-33,2	-63,6	-44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU	mln EUR	-34,1	0,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	35,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Całkowite koszty ekonomiczne	mln EUR	-126,3	-33,2	-63,6	-44,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
B1. Wartość gazu dla sektora energetycznego	mln EUR	742,2	0,0	0,0	0,0	50,8	52,4	54,0	55,8	57,4	58,9	60,7	62,3	64,0	65,8	67,6	69,3	71,1	72,9
B1a. Koszty węgla, których uniknięto (cena graniczna + transport)	mln EUR	314,8	0,0	0,0	0,0	23,8	24,3	24,8	25,4	25,8	26,2	26,7	27,1	27,5	28,0	28,4	28,8	29,2	29,6
B1b. Koszty emisji CO2 z węgla, których uniknięto	mln EUR	357,4	0,0	0,0	0,0	21,6	22,6	23,6	24,7	25,8	26,9	28,1	29,2	30,4	31,7	32,9	34,1	35,3	36,5
B1c. Δ kosztów kapitału oraz EIU (węgiel - elektrownie gazowe)	mln EUR	69,9	0,0	0,0	0,0	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7
B2. Wartość gazu dla przemysłu	mln EUR	1 138,7	0,0	0,0	0,0	80,7	82,8	84,9	87,5	89,6	91,9	94,3	96,5	98,8	101,3	103,5	105,7	107,8	110,0
B2a. Koszty węgla, których uniknięto (cena graniczna + transport)	mln EUR	161,6	0,0	0,0	0,0	12,2	12,5	12,7	13,0	13,2	13,5	13,7	13,9	14,1	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2
B2b. Koszty emisji CO2, których uniknięto	mln EUR	183,6	0,0	0,0	0,0	11,1	11,6	12,1	12,7	13,3	13,8	14,4	15,0	15,6	16,3	16,9	17,5	18,1	18,7
B2c. Koszty oleju, których uniknięto (cena graniczna + transport)	mln EUR	643,5	0,0	0,0	0,0	48,3	49,2	50,2	51,4	52,3	53,3	54,4	55,3	56,3	57,3	58,2	59,1	60,0	60,9
B2d. Koszty emisji CO2 z oleju, których uniknięto	mln EUR	150,1	0,0	0,0	0,0	9,1	9,5	9,9	10,4	10,8	11,3	11,8	12,3	12,8	13,3	13,8	14,3	14,7	15,2
B3. Wartość gazu dla sektora mieszkaniowego/komercyjnego	mln EUR	611,3	0,0	0,0	0,0	44,6	45,6	46,7	48,0	48,9	50,0	51,2	52,1	53,2	54,4	55,4	56,5	57,6	58,7
B3a. Koszty oleju napędowego, których uniknięto (cena graniczna + transport)	mln EUR	525,3	0,0	0,0	0,0	39,4	40,2	41,0	42,0	42,7	43,5	44,4	45,1	45,9	46,8	47,5	48,3	49,1	50,0
B3b. Koszt emisji CO2 z oleju napędowego, których uniknięto	mln EUR	86,0	0,0	0,0	0,0	5,2	5,4	5,7	6,0	6,2	6,5	6,8	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,8
C1. Koszt ekonomiczny przyrostu gazu	mln EUR	-2 087,9	0,0	0,0	0,0	-147,7	-151,7	-155,8	-160,4	-164,4	-168,5	-173,0	-177,1	-181,3	-185,8	-189,9	-194,0	-198,2	-202,6
C1a. Koszt przyrostu gazu (cena graniczna + transport)	mln EUR	-1 654,0	0,0	0,0	0,0	-121,5	-124,3	-127,1	-130,4	-133,1	-135,8	-138,9	-141,6	-144,4	-147,4	-150,0	-152,6	-155,3	-158,1
C1b. Emisja CO2 z przyrostu gazu	mln EUR	-433,9	0,0	0,0	0,0	-26,2	-27,4	-28,7	-30,0	-31,3	-32,7	-34,1	-35,5	-36,9	-38,4	-39,9	-41,4	-42,9	-44,4
Całkowite korzyści ekonomiczne (B1+B2+B3-C1)	mln EUR	404,3	0,0	0,0	0,0	28,4	29,1	29,8	30,9	31,8	32,3	33,2	33,8	34,7	35,8	36,6	37,5	38,4	39,3
ENPV / Korzyści netto	mln EUR	278,0	-33,2	-63,6	-44,0	26,4	26,1	26,8	27,8	28,5	29,3	30,2	30,8	31,7	32,8	33,6	34,5	35,1	35,7
ERR		17,7%																	
WSKAŹNIK K/K		3,20																	

Przy oszacowanej ekonomicznej stopie zwrotu (ERR) wynoszącej 17%, dodatniej ekonomicznej wartości bieżącej netto równej 278 mln EUR i stosunku korzyści do kosztu równym 3,2, oczekuje się, że budowa nowego gazociągu Alfa-Beta przyczyni się do podniesienia dobrobytu społecznego. W związku z tym warto jest zapewnić wsparcie w postaci wkładu z UE. W tabeli poniżej wyjaśniono krok po kroku monetyzację korzyści projektu (w odniesieniu do czwartego roku tj. pierwszego roku działalności).

Wyrażenie korzyści płynących z projektu w pieniądzu ²⁸¹	Wartość (Rok 4.)* w mln EUR
B1. Wartość gazu dla sektora energetyki	50.8
B1a. Koszty węgla, których uniknięto (cena graniczna + transport) Zgodnie z analizą popytu, przyrost gazu w sektorze energetyki w pierwszym roku operacyjności wynosi 13.1 PJ * 35 % = 4.6 PJ. Może to zastąpić $4.6 \cdot 57\% / 41\% = 6.4$ PJ or 0.255 Mt węgla (o wartości kalorycznej 25 GJ/t), gdzie 57 % i 41 % to zakładana efektywność elektrowni zasilanych odpowiednio gazem i węglem. W tym roku cena graniczna węgla (Północno-Zachodnia Europa) jest prognozowana przez promotora na poziomie EUR 83.2/t, przy kosztach transportu szacowanych na EUR 10/t. Zatem uniknięte koszty węgla wynoszą $(83.2+10) \cdot 0.255 = 23,8$ miliona EUR.	23.8
B1b. Emisja CO2 z węgla, której uniknięto Przy wskaźniku emisji na poziomie 95.09 tCO _{2eq} /TJ ²⁸² węgla oraz cenie ukrytej CO2 szacowanej na ten rok na poziomie EUR 36/t, uniknięta emisja CO2 jest wyceniana na $6.4 \cdot (95.09 \cdot 1000) \cdot 36 = 21,6$ miliona EUR.	21.6
B1c. Δ kosztów kapitału oraz EiU (elektrownia węglowa vs. gazowa) Elektrownia gazowa (np. wykorzystująca turbinę gazową) charakteryzuje się wyższymi kosztami paliwa przy jednoczesnym niższym jednostkowym koszcie kapitałowym i operacyjnym w porównaniu do elektrowni węglowych. Zgodnie z wyliczeniami promotora, różnica ta wynosi EUR 0.85/GJ dla węgla, a zatem oszczędności dla sektora wyniosą $(0.85 \cdot 10^6) \cdot 6.4 = 5,4$ miliona EUR.	5.4
B2. Wartość gazu dla przemysłu	80.7
B2a. Koszty węgla, których uniknięto (cena graniczna + transport) Zgodnie z analizą popytu, przyrost gazu dla sektora przemysłu w pierwszym roku wyniesie 13.1 PJ * 50 % = 6.56 PJ. Zakładając, że paliwa w tym sektorze to (w stosunku 50/50) węgiel lub olej napędowy, dodatkowy gaz zapewniony przez projekt może zastąpić $6.56 \cdot 50\% = 3.28$ PJ lub 0.131 Mt węgla. Przy cenie granicznej węgla na poziomie EUR 83.2/t oraz kosztów transportu szacowanych na EUR 10/t, uniknięte koszty węgla dla przemysłu są równe $(83.2+10) \cdot 0.131 = 12,2$ miliona EUR.	12.2
B2b. Emisja CO2 z węgla, której uniknięto Przy wskaźniku emisji na poziomie 95.09 tCO _{2eq} /TJ I węgla oraz cenie ukrytej CO2 szacowanej na ten rok na poziomie EUR 36/t, uniknięta emisja CO2 jest wyceniana na $3.28 \cdot (95.09 \cdot 1000) \cdot 36 = 11,1$ miliona EUR.	11.1
B2c. Koszty oleju, których uniknięto (cena graniczna + transport) W przemyśle, gaz naturalny może zastąpić $6.56 \cdot 50\% = 3.28$ PJ lub 0.076 Mt oleju (o kaloryczności 43 GJ/t). Prognozowana cena graniczna (Północno-Zachodnia Europa) wynosi EUR 573/t, przy cenach transportu na rynek projektowy na poziomie EUR 60/t. Uniknięte koszty oleju wynoszą $(573+60) \cdot 0.076 = 48,3$ miliona EUR.	48.3
B2d. Emisja CO2 z oleju, której uniknięto Wskaźnik jednostkowy wynosi 77.65 tCO _{2eq} /TJ dla oleju. Emisje są szacowane na $3.28 \cdot (77.65 \cdot 1000) \cdot 36 = 9,1$ miliona EUR.	9.1
B3. Wartość gazu dla mieszkańców/sektora komercyjnego	44.6
B3a. Koszty oleju napędowego, których uniknięto (cena graniczna + transport) Zgodnie z analizą popytu, w przypadku mieszkań oraz sektora komercyjnego gaz może zastąpić $13.1 \cdot 15\% = 1.97$ PJ lub 0.046 Mt oleju napędowego (43.08 GJ/t). Cena graniczna (Północno-Zachodnia Europa) oraz koszty transportu są szacowane odpowiednio na EUR 783/t oraz EUR 80/t. Koszty, których uniknięto wynoszą $(783+80) \cdot 0.046 = 39,4$ miliona EUR.	39.4
B3b. Emisja CO2 z oleju napędowego, której uniknięto Wskaźnik jednostkowy dla oleju napędowego wynosi 74.35 tCO _{2eq} /TJ, a zatem emisje są wyceniane na $1.97 \cdot (74.35 \cdot 1000) \cdot 36 = 5,2$ miliona EUR.	5.2
C1. Koszt ekonomiczny przyrostu gazu	147.7
C1a. Koszt przyrostowego gazu (cena graniczna + transport) Koszt przesyłu gazu za pomocą rurociągu w granicach UE w pierwszym roku operacyjności projektu jest szacowany na poziomie EUR 8.2/GJ. Koszty transportu są szacowane na 0,50 EUR/GJ dla sektora energetyki oraz przemysłu, natomiast dla sektora mieszkaniowego i komercyjnego, na 4,50 EUR/GJ. Koszt ekonomiczny jest zatem równy $(8.2+0.50 \cdot 85\% + 4.50 \cdot 15\%) \cdot 13.1 = 121,5$ miliona EUR.	121.5
C1b. Emisja CO2 z przyrostowego gazu Wskaźnik jednostkowy dla gazu wynosi 56.15 tCO _{2eq} /TJ. Emisje są zatem wyceniane na $13.1 \cdot (56.15 \cdot 1000) \cdot 36 = 26,2$ miliona EUR.	26.2
Suma korzyści ekonomicznych (B1+B2+B3-C1)	28.4

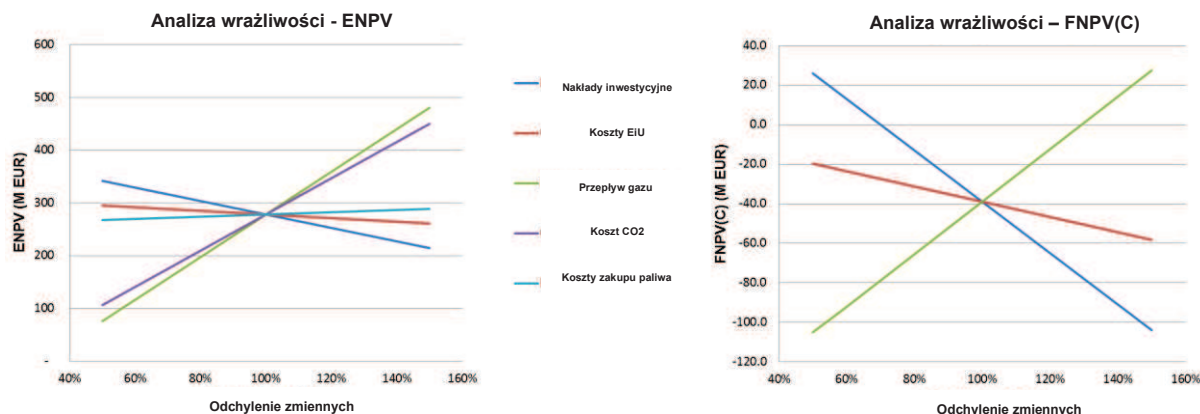
²⁸¹ Potencjalne rozbieżności w kalkulacjach wskazanych w tabeli wynikają z zaokrąglenia wartości zawartych w arkuszu kalkulacyjnym z analizą kosztów i korzyści.

²⁸² Jednostkowe wskaźniki emisji gazów cieplarnianych pochodzą z dokumentu: *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*.

VII Ocena ryzyka

Analiza wrażliwości

W ramach analizy wrażliwości ocenia się rzetelność wniosków płynących z AKK w odniesieniu do ewentualnych zmian w kluczowych zmiennych projektu. Jeżeli chodzi o korzyści ekonomiczne, analizę przeprowadza się z wykorzystaniem zmiennych zdezagregowanych (tj. popyt i ceny ocenia się oddzielnie) w celu lepszego określenia ewentualnych zmiennych krytycznych.



Oszacowaną elastyczność ENPV i FNPV(C) w odniesieniu do poszczególnych zmiennych projektu przedstawiono w poniższej tabeli²⁸³.

Zmienna	Elastyczność ENPV	Elastyczność FNPV(C)
Nakład inwestycyjny	-0.46 %	-3.33 %
Koszty eksploatacji i utrzymania	-0.12 %	-0.99 %
Przepływ gazu (przyrostowy)	1.45 %	3.41 %
Cena ukryta CO ₂	1.23 %	-
Koszty paliwa (cena graniczna)	0.08 %	-

Przepływ przyrostowego gazu przesyłanego nowym rurociągiem jest najbardziej krytyczną zmienną w odniesieniu do rentowności społeczno-ekonomicznej. „Wartość progowa” jest jednak stosunkowo wysoka: ENPV spadnie do zera, jeżeli wielkość przyrostowych przepływów gazu spadnie średnio o 69% w ciągu całego okresu odniesienia, co nie wydaje się prawdopodobne. Ponadto analizuje się scenariusz pesymistyczny, który zakłada, że koszty inwestycji będą o 30% wyższe niż obecnie przeznaczone środki, zaś popyt i cena ukryta CO₂ będzie o 20% niższa niż w przyjętym scenariuszu podstawowym. Zgodnie z tym scenariuszem pesymistycznym ENPV nadal będzie miała wartość dodatnią (104 mln EUR) z ERR równą 9%. W związku z tym można stwierdzić, że projekt powinien także pozostać ekonomicznie opłacalny w – racjonalnie rzecz biorąc – niekorzystnych warunkach.

Jeżeli chodzi o rentowność finansową inwestycji, koszty inwestycji i przyrostowy popyt stanowią najbardziej krytyczne zmienne. FNPV(C) (którą szacuje się jako wartość ujemną) stanie się dodatnia w przypadku, gdy oszczędności pod względem kosztów inwestycji przekroczą 30% lub przyrostowa przepustowość gazu wzrośnie średnio o ponad 29% w okresie odniesienia. Wartości te świadczą o tym, że inwestycja najprawdopodobniej będzie miała ujemną wartość bieżącą netto, tak więc wsparcie projektu w postaci dotacji UE wydaje się uzasadnione.

²⁸³ Elastyczność definiuje się jako procentową zmianę wskaźnika wartości bieżącej netto dla zmiany zmiennej wynoszącej +1%.

Analiza ryzyka

Na podstawie wyników analizy wrażliwości i uwzględniając niepewności związane z kwestiami, które nie są bezpośrednio odzwierciedlone w obliczeniach AKK, przygotowano macierz ryzyka w celu określenia ewentualnych środków zapobiegających i zmniejszających ryzyko.

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo* (P)	Dotkliwość* (D)	Poziom ryzyka* (=P*D)	Środki zapobiegające ryzyku / środki zmniejszające ryzyko	Ryzyko rezydualne
Ryzyka popytu i podaży					
Znaczący niedobór popytu w stosunku do możliwości przesyłowych	B	III	Umiarkowany	Projektowane przyrostowe przepływy gazu bazowały na przesyle z „otwartego sezonu”. Obecna słaba koniunktura i związane z nią niskie ceny pozwoleń dot. emisji CO2 również zostały uwzględnione. Podmiot zarządzający: promotor.	Niskie
Ryzyko podaży: Opóźnienia w oddaniu nowego terminalu gazu LNG oraz rozbudowa sieci podziemnych zbiorników gazu	C	III	Umiarkowany	Podmioty odpowiedzialne za wdrażanie projektu podejmą współpracę ze swoimi odpowiednikami z innych projektów. Współpraca będzie prowadzona pod nadzorem Ministerstwa Gospodarki. Przyrost popytu wynikający z projektu może zostać zaspokojony również poprzez większą elastyczność obecnego długofalowego kontraktu na import gazu (według raportów roczna ilość gazu wynosi 115% ilości wskazane w ww. kontrakcie). Podmiot zarządzający: Ministerstwo Gospodarki.	Umiarkowane
Ryzyka finansowe					
Przekroczenie kosztów inwestycyjnych	C	III	Umiarkowany	Budżet dotyczący kosztów opracowano w oparciu o prognozę klas odniesienia, aby skorygować ewentualne zbyt pozytywne podejście. Publikacja informacji o kontrakcie w Dzienniku Urzędowym UE, aby zapewnić szerszą konkurencję. Podmiot zarządzający: promotor.	Niskie
Późna dostępność współfinansowania UE z dotacji	B	II	Niski	Zaangażowanie wsparcia technicznego JASPERS na wczesnym etapie. Zapewnienie przez promotora prefinansowania za pomocą dotacji UE. Podmiot zarządzający: Ministerstwo Rozwoju Regionalnego oraz promotor.	Niskie
Niska dochodowość zagrażająca obsłudze zadłużenia	B	I	Niski	Aktywność w przesyle gazu jest regulowana, celem zapewnienia pokrycia kosztów. Taryfy są dostosowywane za pomocą regulacji, celem zapewnienia odpowiedniego zwrotu finansowego w średnim okresie. Podmiot zarządzający: Narodowa Jednostka Energetyczna.	Niskie
Ryzyka dot. wdrażania					
Problemy z nabyciem gruntu oraz praw do przejazdu	B	II	Niski	Projekt jest częścią krajowej listy infrastruktury strategicznej zamieszczonej w Ustawie Energetycznej, w której przewidziano procedury dotyczące nabycia praw do gruntów.	Niskie
Nieprzewidziane problemy techniczne podczas prac	B	II	Niski	Wymagające warunki dot. gruntu (np. przeprawa przez rzekę, tereny podmokłe, las) powinny zostać przeanalizowane w fazie koncepcyjnej. Finalne ułożenie rurociągu ma zminimalizować trudności. Podmiot zarządzający: promotor.	Niskie
Opóźnienia wynikające z rozszerzenia procedur zamówień publicznych	C	III	Umiarkowany	Wydział promotora odpowiedzialny za zamówienia publiczne będzie wspierany przez wyspecjalizowaną pomoc techniczną. Odpowiednie założenia czasowe zostaną uwzględnione w harmonogramie. Podmiot zarządzający: promotor.	Niskie
Ryzyka środowiskowe					

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo* (P)	Dotkliwość* (D)	Poziom ryzyka* (=P*D)	Środki zapobiegające ryzyku / środki zmniejszające ryzyko	Ryzyko rezydualne
Negatywne oddziaływanie na obszary chronione (Natura 2000)	A	II	Niski	Wykorzystanie techniki horyzontalnego wiercenia kierowanego celem uniknięcia otwartych wykopów. Wstrzymanie prac konstrukcyjnych w okresach godowych fauny. Podmiot zarządzający: wykonawca.	Niskie
Nieoczekiwana emisja metanu z rurociągu	B	II	Niski	Użycie rur stalowych L485MB o grubości ścian do 17,5 mm i katodowej powłocy antykorozyjnej. Podmiot zarządzający: wykonawca.	Niskie

Skala ocen: Prawdopodobieństwo: *A. Bardzo nieprawdopodobne ; B. Nieprawdopodobne; C. W równym stopniu nieprawdopodobne jak prawdopodobne; D. Prawdopodobne ; E. Bardzo prawdopodobne.*
 Dotkliwość: *I. Brak efektu; II. Mała; III. Umiarkowana; IV. Krytyczna; V. Katastroficzna.*
 Poziom ryzyka: *Niski; Umiarkowany; Wysoki; Nie do zaakceptowania.*

Wyniki analizy wrażliwości i analizy ryzyka wskazują, że ogólny poziom ryzyka projektu jest niski do umiarkowanego. Ponadto środki mające na celu zapobieganie występowaniu zidentyfikowanych rodzajów ryzyka lub złagodzenia ich negatywnego wpływu powinny obniżyć ryzyko rezydualne. Można zatem stwierdzić, że istnieje małe prawdopodobieństwo, aby założone cele projektu nie zostały osiągnięte po rozsądnych kosztach. W związku z tym ryzyko rezydualne projektu uznaje się za w pełni dopuszczalne, a probabilistyczna ocena ryzyka nie została przeprowadzona w tym konkretnym studium przypadku. W praktyce powszechnym zjawiskiem jest jednak poddawanie dużych inwestycji energetycznych probabilistycznej ocenie ryzyka.

6. Sieci szerokopasmowe

6.1 Wprowadzenie

Politykę ramową UE w zakresie inwestycji w sieci szerokopasmowe tworzą Europejska agenda cyfrowa i aktualizacja polityki przemysłowej, które obejmują nową inicjatywę na rzecz przedsiębiorczości cyfrowej w ramach planu działania na rzecz przedsiębiorczości do 2020 r. Choć nie istnieje standardowa definicja sieci szerokopasmowej²⁸⁴, w agendzie cyfrowej do 2020 r. przewiduje się, że:

- wszyscy Europejczycy będą mieli dostęp do znacznie szybszego Internetu (powyżej 30 Mbps);
- 50% lub większa liczba europejskich gospodarstw domowych będzie korzystała z połączeń internetowych o prędkości powyżej 100 Mbps.

Uważa się, że szeroko zakrojony ogólnokrajowy i ogólnoeuropejski dostęp do infrastruktury szerokopasmowej (o wysokiej prędkości) ma zasadnicze znaczenie dla gospodarki cyfrowej w zakresie umacniania spójności społecznej i gospodarczej, jest więc jednym z priorytetów polityki spójności. Duże projekty będą stanowiły wsparcie na rzecz dużych inwestycji w sieci szerokopasmowej we wszystkich państwach członkowskich i regionach, a w szczególności na obszarach wiejskich, poprzez realizację priorytetu inwestycyjnego 2a²⁸⁵. Priorytetem są sieci dostępu nowej generacji (NGA) tj. sieci, które są w stanie świadczyć usługi szerokopasmowego dostępu o wyższych parametrach (tj. o prędkości powyżej 30 Mbps)²⁸⁶.

Inwestycje mogą dotyczyć zarówno pasywnych (np. kabli, światłowodów, anten itd.), jak i aktywnych elementów infrastruktury (np. router, hub, przełącznik itd.), w tym rozwiązań w zakresie dostępu stałego i bezprzewodowego. Inwestycje zazwyczaj dotyczą rozszerzenia lub modernizacji regionalnej sieci szkieletowej/sieci dosyłowej lub sieci lokalnej, ale mogą także dotyczyć przyłączy „ostatniej mili”. Na ogół należy formalnie ocenić zgodność z zasadami pomocy państwa, z wyjątkiem niektórych kategorii pomocy, które uznaje się za zgodne z rynkiem wewnętrznym, pod warunkiem spełnienia określonych warunków, zgodnie z ogólnym rozporządzeniem w sprawie wyłączeń blokowych²⁸⁷.

Listę wybranych dokumentów politycznych w odniesieniu do sektora łączności szerokopasmowej przedstawiono w poniższej ramce.

RAMY POLITYKI UE

Strategie

Europejska agenda cyfrowa

Europejska agenda cyfrowa – cyfrowe pobudzenie wzrostu w Europie (Przegląd śródkresowy)

Telecom Single Market Connecting Europe Facility

²⁸⁴ Zob. Holznagel i in. (2010), s. 15.

²⁸⁵ Zob. „Draft Thematic Guidance Fiche for desk officers enhancing access to and use and quality of ICT high-speed broadband roll-out”, wersja 2, 13/03/2014.

Dokument http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/thematic_guidance_fiche_ict_broadband.pdf dostępny pod adresem:

²⁸⁶ W szczególności istnienie krajowych lub regionalnych planów dotyczących sieci nowej generacji (NGN), w których uwzględnia się działania regionalne mające na celu osiągnięcie unijnych celów w zakresie dostępu do szybkiego internetu, jest jednym z tematycznych uwarunkowań *ex ante* przewidzianych na lata 2014–2020. Uwarunkowanie ma zastosowanie, jeżeli państwo członkowskie planuje przeznaczyć środki z EFRR na poszerzenie zakresu łączy szerokopasmowych i wprowadzanie szybkich sieci internetowych oraz wspieranie przyjmowania przez gospodarkę cyfrową przyszłych i powstających technologii i sieci (art. 5 ust. 2 lit. a) rozporządzenia w sprawie EFRR). Należy zauważyć, że NGN/NGA oznaczają więcej niż tylko większą przepustowość, posiadają także kilka nowoczesnych cech związanych z architekturą i usługami. Zob. dokument „ITU-T Recommendation Y.2001 (12/2004) – General overview of NGN (ITU 2014)”.

²⁸⁷ Zob.: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0651&from=EN>.

Internet szerokopasmowy w Europie: inwestycje na rzecz rozwoju opartego na technologiach szerokopasmowych [KOM(2010) 472]

Lepszy dostęp do najnowszych technologii informacyjno-komunikacyjnych na obszarach wiejskich [KOM(2009) 103 wersja ostateczna] oraz *Commission Staff working document [SEC(2009) 254 of 3.3.2009]*

Komunikat w sprawie przyszłości sieci i internetu [KOM(2008) 594 wersja ostateczna]

Niwelowanie różnic w dostępie do łączności szerokopasmowych [KOM(2006) 129]

Usługi szerokopasmowej łączności komórkowej [COM(2004) 447 wersja ostateczna]

The eEurope 2005 action plan: an information society for everyone [COM(2002) 263 final]

Europejskie społeczeństwo informacyjne na rzecz wzrostu i zatrudnienia [COM(2005) 229 końcowy]

Wytyczne

Guide to High Speed Broadband Investment

Wytyczne UE w sprawie stosowania reguł pomocy państwa w odniesieniu do szybkiej budowy/rozbudowy sieci szerokopasmowych

Thematic Guidance Fiche for desk officers enhancing access to and use and quality of ICT high-speed broadband roll-out

6.2 Opis kontekstu

Inwestycje w sieci szerokopasmowe należy postrzegać w szerszym kontekście planu w zakresie sieci szerokopasmowych, zgodnego z priorytetami wyznaczonymi w opracowanej strategii rozwoju cyfrowego np. w ramach krajowej/regionalnej strategii inteligentnych specjalizacji.

Zarówno plan dotyczący sieci nowej generacji, jak i strategia rozwoju cyfrowego stanowią uwarunkowania *ex ante*²⁸⁸ (wstępne warunki, które muszą zostać spełnione) umożliwiające korzystanie z funduszy unijnych.

Dobre planowanie konkretnych inwestycji w sieci szerokopasmowe, które prowadzą do osiągnięcia celów określonych w planie w zakresie sieci szerokopasmowych, wymaga przeprowadzenia analizy kontekstowej następujących elementów:

- istotnych **kwestii społeczno-ekonomicznych**, które charakteryzują kontekst terytorialny i wpływają na popyt, takich jak np. starzenie się, edukacja, dochody, poziom przeszkolenia/umiejętności w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK), status zatrudnienia itd.;
- **warunki techniczne**, w tym określenie zasięgu obecnej łączności szerokopasmowej, ukształtowanie terenu, gęstość zaludnienia, technologiczne rozwiązania alternatywne, potencjalne stopnie absorpcji i dostępność łączności szerokopasmowych;
- **rynek** – inwestycje w sieci szerokopasmowe dokonywane są przede wszystkim przez inwestorów komercyjnych, dlatego ważne jest, aby środki publiczne wykorzystywano w tym sektorze w celu uzupełnienia, a nie zastąpienia, inwestycji podmiotów rynkowych. Określenie przyszłych inwestycji prywatnych na najbliższe trzy lata stanowi kluczowy element pozwalający uniknąć wypierania inwestycji rynkowych. Wymogi użytkowników muszą uwzględniać przyszły rozwój usług publicznych i prywatnych w perspektywie średnio/długoterminowej.

²⁸⁸ Zob. wytyczne dotyczące uwarunkowań *ex ante*:

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/eac_guidance_esif_part2_en.pdf.

Tabela 6.1 Przedstawienie kontekstu: sektor szerokopasmowego dostępu do Internetu

	Informacje
Trend społeczno-ekonomiczny	<ul style="list-style-type: none"> - Wzrost krajowego i regionalnego PKB - Dysponowanie dochodem - Prognozy demograficzne - Status zatrudnienia - Poziom wykształcenia - Poziom przeszkolenia i umiejętności w zakresie TIK
Czynniki polityczne, instytucjonalne i regulacyjne	<ul style="list-style-type: none"> - Odniesienie do Europejskiej agendy cyfrowej - Odniesienie do krajowych/regionalnych ram polityki strategicznej w zakresie rozwoju cyfrowego - Odniesienie do krajowych/regionalnych planów sieci nowej generacji - Dostępność zachęt regionalnych dla przyszłych inwestycji w infrastrukturę szerokopasmową
Warunki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> - Ukształtowanie terenu - Gęstość rozmieszczenia użytkowników - Obecność istniejącej infrastruktury - Poziom i jakość aktualnych usług - Dostępność pasma
Warunki rynkowe	<ul style="list-style-type: none"> - Obecny rozmiar rynku i przyszłe inwestycje - Poziom konkurencji (udział operatorów w rynku) - Potrzeby użytkowników (trendy rynkowe, oferowane usługi, przyszłe wymogi itd.) - Nawyki i zachowania użytkowników odnośnie do korzystania z Internetu

Źródło: Autorzy.

6.3 Określenie celów

Głównym celem inwestycji w sieci szerokopasmowe jest promowanie zrównoważonego rozwoju społeczno-ekonomicznego i wzrostu gospodarczego poprzez większy zasięg i wykorzystanie usług szerokopasmowego dostępu do Internetu. Interwencja jest konieczna, gdy obecność odpowiedniej infrastruktury lub dostęp do niej są niewystarczające, skutkując wysokimi cenami lub niską jakością usług.

Mówiąc bardziej szczegółowo, inwestycje w sieci szerokopasmowe na ogół mają na celu:

- poprawę dostępu gospodarstw domowych do Internetu i e-usług;
- rozwijanie przez przedsiębiorstwa nowych możliwości;
- wspieranie innowacyjności (nowych i istniejących przedsiębiorstw);
- zapewnienie równego dostępu do łączy szerokopasmowych na obszarach wiejskich i zmniejszenie przepaści cyfrowej;
- zwiększenie produktywności przedsiębiorstw poprzez zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych;
- wzmocnienie możliwości rozwoju i wzrostu podmiotów rozpoczynających działalność;
- promowanie efektywności usług publicznych poprzez administrację elektroniczną;
- ułatwianie świadczenia rzetelnych usług w dziedzinie e-zdrowia, e-edukacji, e-uczenia się, handlu elektronicznego i e-kultury;
- wzmocnienie konkurencji na rynku usług telekomunikacyjnych.

Cele projektu powinny być zawsze powiązane z celami szczegółowymi Europejskiej agendy cyfrowej i krajową/regionalną strategią ramową dotyczącą polityki TIK. W miarę możliwości zaleca się

określenie wkładu projektu w realizację priorytetów PO poprzez wykorzystanie wskaźników²⁸⁹.

6.4 Identyfikacja projektu

Inwestycje w sieci szerokopasmowe dotyczą głównie:

- **rozszerzenia zasięgu sieci** – np. projekty wykorzystujące sieci światłowodowe lub kablowe, jak również zapewniające szybki mobilny dostęp do Internetu i powiązaną z nim infrastrukturę wsparcia na obszarach, które nie są obecnie objęte jakąkolwiek siecią;
- **poprawy jakości sieci** – jeżeli jakość obecnej sieci jest niska i tym samym utrudnia świadczenie usług, poprawa jakości prawdopodobnie zwiększy współczynnik korzystania z Internetu na danym obszarze. Na przykład w przypadku wprowadzenia światłowodów doprowadzanych do domu (FTTH) na obszarach objętych siecią miedzianą (DSL), wprowadzenie sieci FTTH umożliwia znacznie szybszy dostęp do sieci szerokopasmowych, co z kolei zwiększa wskaźnik penetracji usług cyfrowych, które wymagają wysokiej przepustowości (np. strumieniowa transmisja wideo).

Jak już wspomniano, inwestycje w sieci szerokopasmowe mogą obejmować zarówno infrastrukturę pasywną, jak i aktywne elementy sieci (technologia). Elementy pasywne²⁹⁰ obejmują infrastrukturę fizyczną służącą do przekazywania informacji, w tym światłowód ciemny²⁹¹. Do elementów aktywnych zalicza się urządzenia techniczne niezbędne do kodowania informacji na sygnały wysyłane za pośrednictwem infrastruktury (np. transpondery, routery i przełączniki, serwery kontrolne i zarządzające).

Identyfikacja techniczna projektu powinna obejmować opis:

- obszaru wdrażania. Powinien on być oznaczony na mapach wskazujących docelowe obszary interwencji i ich charakterystykę (poziom dostępności rzeczywistych i docelowych prędkości szerokopasmowej transmisji danych i tego typu usług);
- architektury i projektu sieci oraz założeń topologicznych z uzasadnieniem (np. ukształtowania terenu w regionie, planu świadczonych usług itd.);
- norm projektowych i specyfikacji dotyczących każdego elementu projektu (np. centrum zarządzania siecią, sieci światłowodowych, węzłów szkieletowych/węzłów dystrybucji itd.).

Wnioskodawca projektu powinien określić sposób, w jaki wskazane rozwiązania techniczne spełnią wymogi dotyczące ponownego wykorzystania, o ile to możliwe, istniejących infrastruktur, zapewnienia otwartego dostępu zarówno do infrastruktury fizycznej, jak i aktywnego sprzętu, oraz przestrzegania zasady neutralności technologicznej. W szczególności wyniki analizy map wraz z opisem obszarów oznaczonych kolorem czarnym, szarym i białym należy porównać z zakresem i lokalizacją projektu. Ponadto identyfikacja projektu szerokopasmowego oznacza także zdefiniowanie struktury instytucjonalnej, jak pokrótce przedstawiono w ramce poniżej.

²⁸⁹ Można na przykład zastosować następujące wskaźniki: długość regionalnej sieci światłowodowej, liczba centrów zarządzania siecią, odsetek przedsiębiorstw z dostępem do podstawowej/szerokopasmowej sieci NGA, odsetek gospodarstw domowych z dostępem do podstawowej/szerokopasmowej sieci NGA, odsetek gospodarstw domowych zlokalizowanych na obszarach wiejskich obsługiwanych przez sieci szerokopasmowe, liczba abonentów łączy szerokopasmowych na 100 osób itd. Zaleca się przejrzyste przedstawienie wpływu projektu poprzez dostarczenie informacji na temat wskaźników przed i po realizacji projektu.

²⁹⁰ Mogą to być: dwa skręcone przewody miedziane (tradycyjnie stosowanych w telefonii), kable koncentryczne (tradycyjnie wykorzystywane do przesyłania sygnału telewizyjnego w budynkach), światłowody (tradycyjnie wykorzystywane do transmisji bardzo dużej ilości danych na duże odległości) lub wieże i lokalizacje antenowe, jeżeli przekazywanie odbywa się bezprzewodowo (np. transmisja radiowa i satelitarna).

²⁹¹ Pojęcie „światłowód ciemny” początkowo stosowano do określania potencjalnej przepustowości infrastruktury telekomunikacyjnej, lecz obecnie odnosi się ono do coraz bardziej powszechnej praktyki dzierżawienia przewodów światłowodowych od dostawcy usług sieciowych lub ogólnie do instalacji światłowodowych niebędących własnością tradycyjnych operatorów ani przez nich nie kontrolowanych. Uzupełnieniem światłowodu ciemnego jest „światłowód aktywny”, tj. aktywne wykorzystanie (dzierżawa) infrastruktury „światłowodu ciemnego” przez dostawcę usług sieciowych.

RAMY INSTYTUCJONALNE

Według ostatniej aktualizacji przewodnika Komisji dotyczącego inwestycji w szybkie sieci szerokopasmowe można zidentyfikować cztery poziomy zaangażowania sektora publicznego w zakresie zaangażowania w **modele inwestycyjne** przyjmowane w odniesieniu do rynku, obywateli i przedsiębiorstw w regionie.

Model publicznej sieci komunalnej – organ publiczny buduje sieć szerokopasmową i zarządza nią (głównie infrastrukturą fizyczną, rzadziej aktywną), co może odbywać się we współpracy z rynkiem (PPP), jednak właścicielem sieci pozostaje organ publiczny. Czasami określa się to mianem publicznego projektowania, budowania i obsługi.

Model prywatnej sieci komunalnej – organ publiczny nabywa budynek, ale zachowuje prawo własności infrastruktury pasywnej, jednak obsługę warstwy czynnej przekazuje podmiotowi prywatnemu, który świadczy usługi hurtowe na rzecz dostawców detalicznych zgodnie z nieodwołalnym prawem użytkowania np. przez 20 lat. Czasami określa się to mianem outsourcingu publicznego/koncesji publicznej.

Wspólnotowy model sieci szerokopasmowej – inwestycje w sieci szerokopasmowe realizuje się jako inicjatywę prywatną, w ramach tzw. podejścia oddolnego. Rola organu publicznego w tym przypadku polega na zapewnieniu wsparcia w formie współfinansowania, ale także doradztwa, przyznawania prawa dostępu, regulacji i koordynacji wraz z wprowadzeniem innej infrastruktury i dostępu do punktów dystrybucyjnych/połączeniowych, takich jak duże centra danych publicznych.

Model dotacji dla operatora (finansowanie luki) – organ publiczny nie ingeruje, ograniczając się do dofinansowania jednego uczestnika rynku (zazwyczaj głównego operatora telekomunikacyjnego) w celu modernizacji jego infrastruktury. Zarówno infrastruktura pasywna, jak i aktywna są własnością operatora i są przez niego zarządzane. Ryzyko związane z budową nowej infrastruktury i pozyskania wystarczającej liczby klientów ponoszone jest przez odbiorców finansowania.

Źródło: Komisja Europejska (2014 r.).

Realizacja jakichkolwiek inwestycji w sieci szerokopasmowe powinna być uzasadniona w oparciu o zestaw wykonalnych wariantów alternatywnych, które pozwalają osiągnąć ten sam cel (zob. pkt 6.6).

6.5 Analiza popytu

Rola analizy popytu zgodnie z warunkami celów Europejskiej agendy cyfrowej (ogólnoeuropejski i ogólnokrajowy pełny zasięg dla wszystkich mieszkańców, minimalne progi, dokładny termin osiągnięcia celów itd.) jest zupełnie inna w porównaniu z pozostałymi projektami z dziedziny infrastruktury.

Przeprowadzenie analizy popytu jest wymagane w celu ustalenia poziomu popytu bieżącego i przyszłego oraz określenia obszarów i zakresu, w jakim można spełnić te wymogi w ramach normalnej dynamiki rynku oraz obszarów, które będą wymagały pewnej interwencji publicznej.

Często nie chodzi o to czy inwestycje w infrastrukturę szerokopasmową powinny dotyczyć w pierwszej kolejności regionów, gdzie zasięg usług jest zbyt mały i które wykazują wysoki popyt rzeczywisty, a następnie tych z niskim popytem (lub na odwrót), lecz o to czy można określić rzeczywisty i dający się przewidzieć popyt w celu podjęcia właściwych decyzji dotyczących finansowania projektu. W tym kontekście wyniki analizy popytu nie prowadzą do stworzenia hierarchii projektów, ponieważ i tak wszystkie obszary i regiony, gdzie zasięg usług jest zbyt mały, będą musiały zostać objęte siecią szerokopasmową zgodnie z priorytetami polityki europejskiej w zakresie sieci szerokopasmowych i cyfrowej Europy.

W tym kontekście należy również mieć na uwadze, że europejska infrastruktura szerokopasmowa ma na celu nie tylko zaspokojenie aktualnego popytu, ale także zaspokojenie i ewentualne stworzenie potencjalnego popytu na usługi w przyszłości. Konsultacje z użytkownikami zarówno w sferze publicznej, jak i prywatnej, oraz rozważania na temat rozwoju technologicznego i przyszłych potrzeb stanowią kluczowe aspekty pozwalające na właściwe określenie zakresu wymogów w perspektywie

długoterminowej, uwzględniając odpowiednie cele unijne i krajowe w tej dziedzinie.

Podsumowując, prognozy dotyczące popytu pod względem oczekiwanej liczby użytkowników są z pewnością niezbędne do obliczenia wyników finansowych i ekonomicznych projektu (zob. poniżej).

6.5.1 Czynniki wpływające na popyt

Podczas prognozowania popytu na inwestycje w sieci szerokopasmowe należy uwzględnić różne, wzajemnie powiązane czynniki mające wpływ na wskaźnik korzystania z usług cyfrowych (zob. tabela 6.2).

Tabela 6.2 Czynniki wpływające na popyt

	Czynniki
Kwestie związane z popytem	<p>Warunki społeczno-ekonomiczne – wyższe standardy życia i rosnące gospodarki często wiążą się z większym wykorzystaniem Internetu.</p> <p>Edukacja cyfrowa i umiejętności cyfrowe – im większe umiejętności cyfrowe ludności, tym większe prawdopodobieństwo korzystania z usług cyfrowych.</p> <p>Cechy geograficzne i demograficzne – na obszarach miejskich/metropolitalnych powszechnie korzysta się z usług cyfrowych ze względu na korzystne warunki rynkowe, podczas gdy na obszarach wiejskich nie zaspokojono większej części popytu na sieci szerokopasmowe w Europie. W związku z tym społeczności lokalne mogą odgrywać bardzo istotną rolę w pobudzaniu popytu na nowe usługi, a w niektórych przypadkach w zapewnianiu części potrzebnych inwestycji.</p> <p>Koncentracja popytu – koncentracja popytu na usługi cyfrowe ze strony organów publicznych (samorząd terytorialny, biblioteki, szpitale, szkoły itd.) i społeczności lokalnej (stowarzyszenia przedsiębiorców, społeczności/grupy obywatelskie itd.) ogólnie pomaga ustabilizować projekt pod względem finansowym w perspektywie średnio i długoterminowej, jako że zapewnia wykorzystanie infrastruktury do świadczenia przedmiotowych usług.</p> <p>Dostępność cenowa i gotowość użytkowników do płacenia – przepustowość i dostępność usług zależą od rzeczywistej zdolności użytkowników/ich gotowości do zapłacenia za te usługi (gospodarstw domowych, przedsiębiorstw i instytucji publicznych)²⁹².</p> <p>Perspektywy przyszłego popytu napędzanego przez nową infrastrukturę – zmiany strukturalne.</p>
Kwestie związane z podażą	<p>Przepustowość i jakość zapewnianej sieci/usług – popyt na usługi cyfrowe zależy od: dotacji na infrastrukturę wykorzystywaną do świadczenia usług cyfrowych, ograniczeń co do jakości świadczonych obecnie usług lub usług niedostępnych w regionie i poziomu dostępu usług transmisji danych. Należy to porównać z szacowaną w przyszłości przepustowością i wymogami dotyczącymi usług.</p> <p>Poziom konkurencji – gotowość konsumentów wrażliwych na ceny do płacenia jest bezpośrednio związana z konkurencją: im wyższa liczba operatorów na rynku i różnorodność oferowanych usług, tym niższe ceny. Ponadto zaleca się, aby opłaty taryfowe uiszczane przez użytkownika końcowego analizowano w celu sprawdzenia, czy pozwalają one na marże zysku, jakich zwykle oczekują na rynku operatorzy „ostatniej mili”. Różne modele inwestycji umożliwiają występowanie różnych stopni konkurencji²⁹³.</p>

Źródło: Autorzy.

6.5.2 Hipotezy, metody i dane wejściowe

W ramach analizy popytu należy przedstawić zarówno obecny, jak i przyszły popyt. Analiza przyszłego popytu powinna opierać się na wskazaniu istniejącego potencjału w zakresie popytu, jak również na warunkach rynkowych poprzez mapowanie sieci szerokopasmowej. Wymaga to przedstawienia rodzaju, zakresu i jakości istniejącej infrastruktury i świadczonych w jej ramach usług, jak również posiadania polityki cenowej i planów na przyszłość.

²⁹² Rozważenia te mogą prowadzić do dostosowania modelu inwestycyjnego, jak również przyjęcia środków wspierających popyt w celu odwrócenia efektu błędnego koła między niskimi umiejętnościami, niskim poziomem wykształcenia, niskim dochodem i niską dostępnością/dostępnością cenową usług.

²⁹³ Wybór modelu będzie musiał odpowiadać panującej sytuacji w zakresie kwestii społeczno-ekonomicznych mających wpływ na popyt (demografia, dochody, wykształcenie, umiejętności w dziedzinie TIK itd.). Zob. także „Przewodnik dotyczący inwestycji w szybkie sieci szerokopasmowe”.

Biorąc pod uwagę obecną sytuację na rynku i uwzględniając wszystkie czynniki mające wpływ na popyt, prognozy należy opracować poprzez odniesienie do krajowych lub międzynarodowych wartości odniesienia dotyczących popytu na usługi cyfrowe.

Należy w sposób przejrzysty objaśnić przyjętą metodę sporządzenia prognozy popytu, ze szczególnym odniesieniem do przyjętych założeń, a mianowicie:

- oczekiwanej stopy wzrostu podczas realizacji projektu;
- stopnia, w jakim można się spodziewać, że podaż wykreuje popyt, jak to ma często miejsce w przypadku tworzenia infrastruktury;
- przyszłych rodzajów usług i analizy wymaganej przepustowości;
- przewidywanej struktury przychodów generowanych przez projekt;
- przewidywanego poziomu opłat taryfowych i roli krajowego organu regulacyjnego w zakresie kontroli cen;
- przewidywanego udziału w rynku.

6.5.3 Wyniki prognozowania

Inwestycje w sieci szerokopasmowe mogą mieć na celu świadczenie wyłącznie usług hurtowych, usług detalicznych (np. w przypadku sieci administracji publicznej) lub świadczenie obu tych rodzajów usług. W pierwszym przypadku analizę popytu należy przeprowadzić z punktu widzenia użytkowników projektu (operatorów sieci typu „ostatnia mila”), a w drugim przypadku z perspektywy użytkowników końcowych. Biorąc pod uwagę, że popyt ze strony operatorów sieci typu „ostatnia mila” zależy od popytu ze strony użytkowników końcowych, takich jak osoby fizyczne, przedsiębiorstwa czy instytucje publiczne, powszechną praktyką jest jednak analizowanie popytu na obu poziomach.

Wyniki analizy popytu należy zatem przedstawić dla zwiększonego zasięgu usług cyfrowych, popytu na te usługi i ich wykorzystania (intensywność, jakość), najlepiej z następującym rozróżnieniem:

- **operatorzy komercyjni**, którzy uzyskają dostęp hurtowy do infrastruktury oraz rodzajów i cech świadczonych usług cyfrowych;
- **liczba osób i gospodarstw domowych** czerpiących korzyści z projektu: ogółem, jako odsetek populacji krajowej/regionalnej i w rozbiciu na gminy (lub inne jednostki administracyjne) i obszary miejskie/wiejskie;
- **przedsiębiorstwa i instytucje publiczne** korzystające z usług cyfrowych.

6.6 Analiza rozwiązań alternatywnych

Jeżeli chodzi o przydatność analizy rozwiązań alternatywnych w kontekście europejskich projektów w zakresie sieci szerokopasmowych, zastosowanie mają tu również wstępne uwagi zawarte w pkt 6.5 (analiza popytu). Analizę rozwiązań alternatywnych należy przeprowadzić, aby móc zaprojektować najlepiej dostosowane projekty w zakresie sieci szerokopasmowych w danym środowisku regionalnym. Wyniki analizy rozwiązań alternatywnych nie są jednak decydujące w zakresie udostępnienia sieci szerokopasmowej jako takiej. W ramach analizy rozwiązań alternatywnych można dodatkowo podkreślić konieczność wprowadzenia sieci szerokopasmowych, nie można jednak założyć „braku sieci szerokopasmowych”, ponieważ cele polityki europejskiej wymagają pełnego dostępu do usług szerokopasmowych w Unii Europejskiej.

Podstawę dla analizy rozwiązań alternatywnych, czyli scenariusz zakładający brak realizacji projektu, należy omówić przedstawiając potencjalny negatywny wpływ takiej sytuacji, jeżeli zostanie on uznany za istotny. Scenariusz zakładający brak realizacji projektu zwykle dotyczy rozwiązania zakładającego brak jakiejkolwiek infrastruktury. Należy przeanalizować i porównać ze sobą rozwiązania alternatywne w oparciu o następujące wymiary:

- **strategiczny** – przestrzeganie i realizacja celów UE i strategii krajowych; wpływ społeczno-ekonomiczny (kto skorzysta na projekcie), zakres interwencji (etapy, podział na podprojekty itd.);
- **technologiczny** – odpowiednia liczba różnych alternatywnych rozwiązań technologicznych, takich jak architektura sieci, wymiarowanie i topologia, struktura hierarchiczna, medium transmisyjne i protokół transmisji, budowa sieci światłowodowych lub bezprzewodowych, rodzaje przewodów i kabli, w celu zmaksymalizowania zasięgu, absorpcji i trwałości rozwiązania sieciowego („odpornego” na przyszłe zmiany);
- **instytucjonalny** – przedstawienie zalet i wad alternatywnych modeli inwestycji w zakresie realizacji, wskazanie który z nich jest najlepszy dla wnioskodawcy projektu, np. zarządzanie wewnętrzne, outsourcing, utworzenie spółki celowej, rozdzielanie budowy i eksploatacji sieci na dwa postępowania o udzielenie zamówienia (koncesja), zaprojektuj-wybuduj-eksploatuj-przełącz (DBOT);
- **środowiskowy** – przestrzeganie norm jakości środowiska, potencjalny wpływ na obszary Natura 2000 itd.;
- **finansowy i ekonomiczny** – koszty projektu i przychody/korzyści;
- **społeczny** – umożliwienie szerszego i lepszego uczestnictwa w życiu społecznym.

Po wstępnym wybraniu wszystkich wykonalnych wariantów zaleca się przeprowadzenie uproszczonej AKK w celu uszeregowania ich i dokonania wyboru najbardziej optymalnego rozwiązania.

6.7 Analiza finansowa

6.7.1 Koszty inwestycji i operacyjne

W przypadku inwestycji w sieci szerokopasmowe, pasywne elementy sieci (tj. stała infrastruktura fizyczna, taka jak sieci przewodów miedzianych, światłowodowych i kabli koncentrycznych, wieże antenowe) zazwyczaj charakteryzują się wysokimi wydatkami kapitałowymi, niskimi wydatkami operacyjnymi i ograniczonymi korzyściami skali. Ponadto infrastruktura fizyczna ma wysoce lokalny charakter, jest trudna do powielenia i z natury podlega regulacji, ponieważ najczęściej stanowi monopol naturalny. Z drugiej strony urządzenia aktywne (tj. technika zastosowań zainstalowana na pasywnych elementach infrastruktury, takich jak routery, transpondery, przełączniki, serwery kontrolne i zarządzające, bramy sieciowe, punkty dostępu) charakteryzują się wysokimi wydatkami operacyjnymi, korzyściami skali i podlegają selektywnej regulacji (np. regulowany obowiązkowy dostęp do strumienia bitowego, który zyskuje coraz większe znaczenie w kontekście dostępu nowej generacji/sieci nowej generacji, ale musi być w większości przypadków wprowadzany do elementów aktywnych).

Pod względem źródeł finansowania inwestycje w sieci szerokopasmowe można realizować za pomocą instrumentów finansowych, dotacji lub połączenia obu tych narzędzi. W pierwszym przypadku zasoby dźwigni finansowej i zwiększone zyski w zakresie wydajności i skuteczności, ze względu na odnawialny charakter środków, mogą zapewnić dostęp do szerszego spektrum instrumentów finansowych do realizacji polityki i pozyskać wsparcie (i dofinansowanie) sektora prywatnego na rzecz realizacji celów polityki publicznej (zob. ramka).

INSTRUMENT „ŁĄCZĄC EUROPE”

W nowym okresie programowania w ramach instrumentu „Łącząc Europę” na sfinansowanie szybkiej infrastruktury szerokopasmowej zostanie przeznaczony ograniczony budżet. Instrument „Łącząc Europę” będzie działał w oparciu o mechanizm wsparcia jakości kredytowej, zapewniając lepsze warunki pożyczek, gwarancji i obligacji projektowych emitowanych przez Europejski Bank Inwestycyjny. Zasadność tego rozwiązania polega na podziale ryzyka, przy czym Komisja Europejska i EBI połączą siły, aby wziąć na siebie większe ryzyko i poprawić rating kredytowy określonych projektów, w przeciwnym razie o wiele trudniej byłoby im pozyskać inwestorów.

Instrument „Łącząc Europę” jest otwarty na wkład państw członkowskich i regionów, w szczególności europejskich funduszy strukturalnych i inwestycyjnych. Tego typu wkłady, które muszą być ograniczone pod względem geograficznym (tj. mogą zostać wydatkowane jedynie w państwie członkowskim/regionie, który przekazał wkład), skorzystają z wysokiego efektu mnożnikowego instrumentów finansowych przewidzianych w ramach instrumentu „Łącząc Europę” i tym samym pomogą zmaksymalizować efekty interwencji publicznej.

Prognozy kosztów eksploatacji i utrzymania dzieli się na koszty stałe i zmienne. Typowe pozycje kosztów eksploatacji inwestycji w sieci szerokopasmowe obejmują opłaty za ruch sieciowy i wzajemne połączenie, zużycie energii, koszty utrzymania oraz techniczne i administracyjne koszty zatrudnienia. W przypadku projektów, w ramach których koszty dzielone są pomiędzy właściciela infrastruktury a operatora, taki podział wymaga dokładnego opisanie.

6.7.2 Prognozy w zakresie przychodów

W większości przypadków projekty w zakresie sieci szerokopasmowych finansowane ze środków UE opracowano jako projekty sprzedaży hurtowej. W związku z tym przychody należy obliczać w oparciu o usługi świadczone przez operatora hurtowego, a nie w stosunku do opłaty taryfowej płaconej przez użytkowników końcowych. Typowe źródła przychodów obejmują:

- opłaty za usługi transmisji danych;
- opłaty za połączenie sieciowe;
- opłaty za kolokacje/usługi hostingowe w zakresie sprzętu;
- przychód z dzierżawy infrastruktury, w tym światłowodu ciemnego, kanałów i masztów.

Powyższe kategorie przychodów powinny opierać się na jasno określonej polityce taryfowej. Należy przede wszystkim wskazać:

- ceny referencyjne (w przypadku braku krajowego poziomu odniesienia, należy przedstawić porównanie międzynarodowe), oraz
- jeżeli skonsultowano się z krajowym organem regulacyjnym w sprawie metod ustanawiania opłat taryfowych.

6.8 Analiza ekonomiczna

6.8.1 Typowe korzyści i metody wyceny

Z literatury ekonomicznej wynika, że wiele korzyści społeczno-ekonomicznych związanych jest z zasięgiem Internetu szerokopasmowego i modernizacją usług cyfrowych. Wśród przykładowych korzyści zazwyczaj wymienia się: oszczędność czasu na przeglądaniu Internetu, coraz większą liczbę osób korzystających z Internetu, najlepsze wykorzystanie potencjału sieci, poprawę systemu mikropłatności, rozszerzenie zasięgu inteligentnych rozwiązań, zmniejszenie kosztów alternatywnych związanych ze sprzedażą towarów i usług przez Internet, kapitał własny, wszechobecność, zwiększoną konkurencyjność, oszczędności kosztów po stronie sektora publicznego itd. Zwiększone wykorzystanie usług handlu elektronicznego, zwłaszcza na obszarach wiejskich znajdujących się w niekorzystnej sytuacji, postrzegane jest jako główny czynnik wzrostu gospodarczego oraz zmniejszenia różnic terytorialnych i wykluczenia społecznego. Dostępność nowoczesnej infrastruktury także odgrywa kluczową rolę w zwiększaniu atrakcyjności i konkurencyjności obszaru i

jego ogólnej przewagi konkurencyjnej oraz może pomóc w odwróceniu trendu, jakim jest przenoszenie działalności gospodarczej i depopulacja.

W tabeli 6.3 przedstawiono ujednoczenie rodzajów korzyści ekonomicznych i związane z tym metody oceny, które bardziej szczegółowo omówiono w poniższych ustępach.

Mimo że w literaturze szczegółowo przedstawiono i omówiono korzyści ekonomiczne wynikające z inwestycji w sieci szerokopasmowe, znalezienie jednej, powszechnie akceptowanej metody oszacowania tych korzyści pod względem finansowym stanowi jednak problem z powodu złożoności tej branży. W związku z tym zaproponowano różne metody wyceny głównych rodzajów korzyści (tj. zwiększone wykorzystanie usług cyfrowych i poprawa jakości usług cyfrowych, zob. tabela 6.3), ponieważ wszystkie zostały uznane za dopuszczalne z metodologicznego punktu widzenia.

Ponadto podczas gdy związek makroekonomiczny między inwestycjami w sieci szerokopasmowe a wzrostem PKB jest powszechnie uznawany i potwierdzony, w niniejszym przewodniku przyjęto makroekonomiczne podejście do szacowania korzyści. Dzięki takiemu podejściu wykluczono wpływ na wzrost krajowy lub regionalny i zastąpiono go szacunkami mikroekonomicznymi wyszczególnionymi w niniejszym rozdziale. Opisane podejście różni się od metody obliczania zwrotu ekonomicznego z rozszerzenia dostępu do Internetu na podstawie wpływu na wzrost PKB i nie należy stosować go łącznie z tą metodą.

Tabela 6.3 Wycena korzyści z inwestycji w sieci szerokopasmowe

Korzyści ekonomiczne	Rodzaj	Metody wyceny
Zwiększone wykorzystanie usług cyfrowych przez gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa	Efekt bezpośredni	<ul style="list-style-type: none"> - Deklarowane preferencje - Koszty podróży - Transfer korzyści - Lokalna wartość dodana brutto
Poprawa jakości usług cyfrowych w przypadku gospodarstw domowych i przedsiębiorstw	Efekt bezpośredni	<ul style="list-style-type: none"> - Deklarowane preferencje - Koszty podróży - Transfer korzyści - Lokalna wartość dodana brutto
Ulepszone świadczenie usług cyfrowych na rzecz organów administracji publicznej	Efekt bezpośredni	<ul style="list-style-type: none"> - Oszczędności kosztów

Źródło: Autorzy.

Typową (istotną) korzyść, której nie ujęto w powyższym wykazie, w dużej mierze ze względów finansowych, stanowi wzrost efektywności działalności (oszczędności kosztów eksploatacji i utrzymania), który może być jedynym celem niektórych biznesowych projektów modernizacji sieci/usług. Choć te projekty mogą prowadzić niekiedy do poprawy jakości usług oraz redukcji emisji CO₂, podstawową przesłanką jest zazwyczaj zmniejszenie kosztów eksploatacji i utrzymania ponoszonych przez dostawcę. Typowym przykładem jest modernizacja globalnego systemu łączności ruchomej (GSM) i technologii komórkowej trzeciej generacji (3G), w przypadku których panuje moda na przechodzenie z odrębnych urządzeń sieciowych GSM i sieci 3G na urządzenia sieci dostępu radiowego posiadające obie funkcje w jednym, wskutek czego te same usługi obsługiwane są przez mniej wydajny sprzęt, co daje niższe koszty eksploatacji i utrzymania. A zatem szacunki korzyści wynikających ze wzrostu efektywności w dużej mierze pokrywają się z wynikami analizy finansowej.

Ponadto w odniesieniu do zużycia energii oczekuje się, że inwestycje w sieci szerokopasmowe będą miały neutralny lub pozytywny wpływ na emisję CO₂. Wynika to z założenia, że chociaż sieci TIK zużywają energię, oczekuje się, że znacznie przyczynią się do zmniejszenia kosztów podróży, pozwalając tym samym zaoszczędzić energię. Nie jest jednak jasne w jakim stopniu nowe, potężne środki informacji i komunikacji generują nowe zapotrzebowanie na transport towarów i ludzi, przy założeniu zwiększonego zużycia energii w transporcie. Zaplecze naukowe nie jest obecnie na tyle rozwinięte, aby zmierzyć wpływ netto inwestycji w sieci szerokopasmowe na środowisko, dlatego zaleca się – do czasu udostępnienia wyników stosownych badań – omawianie tego typu korzyści w kategoriach jakościowych, a nie wycenianie ich wpływu w ramach modelu AKK.

6.8.2 Zwiększone wykorzystanie usług cyfrowych przez gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa

Korzyść ta powstaje w odniesieniu do projektów mających na celu zarówno rozszerzenie zasięgu sieci, jak i poprawę jej jakości.

Metodologia wyceny korzyści opiera się na koncepcji gotowości nowych użytkowników usług cyfrowych do płacenia (rozdzielenie na gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa).

W przypadkach rynków konkurencyjnych jako wskaźnik gotowości do płacenia może być stosowana cena faktycznie płacona przez gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa za abonament na usługi szerokopasmowe (zwykle w formie stałej opłaty miesięcznej). Innymi słowy kwota płaconego abonamentu wskazuje jaką wartość mają usługi cyfrowe dla konsumentów. Na etapie operacyjnym wyceny korzyści mnoży się liczbę gospodarstw domowych i przedsiębiorstw dodatkowo podłączonych do sieci przez przewidywany średni przychód na użytkownika w horyzoncie czasowym analizy²⁹⁴. Następnie, w przypadku inwestycji przeznaczonych wyłącznie na usługi hurtowe, należy stosować czynnik proporcjonalny w celu uwzględnienia faktu, że jedynie część korzyści po stronie użytkowników końcowych można przypisać projektowi.

W odniesieniu do większości projektów dotyczących sieci szerokopasmowych, a zwłaszcza w przypadku cen regulowanych, rozsądnym byłoby założyć, że ceny rynkowe nie odzwierciedlają gotowości użytkowników do płacenia, która powinna być wyższa niż faktycznie płacona cena ze względu na postrzegany wzrost wydajności (oszczędność czasu i kosztów) dla konsumentów. W takich przypadkach należy ponownie obliczyć gotowość do płacenia stosując następujące metody, które wykluczają się wzajemnie w tej samej grupie użytkowników²⁹⁵:

- **deklarowane preferencje** – np. ocena warunkowa lub eksperymenty dyskretnego wyboru, w celu bezpośredniego zmierzenia wartości przypisanej przez użytkowników aplikacjom używanym poza połączeniem. Wadą tej metody jest czasochłonność i pracochłonność;
- **koszt podróży** – oszczędności czasu i kosztów (np. paliwa) wynikające z wykorzystania usług internetowych, które zastępują potrzebę fizycznego dotarcia do danego obiektu, szacowane są raz w roku w celu uwzględnienia wzrostu wydajności osiągniętej przez klientów. Mimo że metoda ta jest praktyczna, wymaga dużej ilości danych, które nie zawsze są dostępne dla wnioskodawcy projektu;
- **transfer korzyści** – wynik otrzymany w poprzednich badaniach przenosi się na kontekst projektu. W związku z tym konieczna jest dokładna analiza w celu ustalenia czy istnieje możliwość przeniesienia wyników lub jakie zmiany należy wprowadzić, aby wyniki te były przydatne dla projektu będącego przedmiotem oceny;
- **lokalną wartość dodaną brutto** – można ją wykorzystać w celu oszacowania korzyści związanych z dodatkowym wykorzystaniem sieci szerokopasmowych przez przedsiębiorstwa. Z literatury empirycznej wynika, że wzrost wydajności w istocie wynika z wykorzystania sieci szerokopasmowych. Metoda wyceny korzyści polega na oszacowaniu procentowego wzrostu w oczekiwanej WDB na pracownika w wyniku realizacji projektu. Mimo poparcia dowodami empirycznymi, przedstawione podejście podlega jednak potencjalnie podwójnemu liczeniu ze względu na trudność zmierzenia udziału wzrostu WDB, który można przypisać wyłącznie projektowi.

W świetle ograniczeń związanych z każdą metodą, transfer korzyści wydaje się najpraktyczniejszym i najbardziej opłacalnym podejściem. Proponuje się zatem, aby w każdym przypadku sięgać po

²⁹⁴ Aby obliczyć liczbę dodatkowo podłączonych gospodarstw domowych i przedsiębiorstw, przewidywany poziom wykorzystania należy pomnożyć przez liczbę gospodarstw domowych i przedsiębiorstw objętych infrastrukturą i przez które ona przebiega. Należy mieć na uwadze, że obliczenia te mają charakter czysto ilościowy i nie uwzględniają informacji na temat intensywności i jakości użytkowania.

²⁹⁵ Oczywiście jest, że wyżej wymienione metody należy traktować jako alternatywne tylko wtedy, gdy dotyczą tej samej kategorii użytkowników. W przeciwnym razie, jeżeli jedną metodą (np. transfer korzyści) wykorzystuje się do wyceny korzyści zwiększenia dostępu np. dla gospodarstw domowych, można ją połączyć z innymi metodami (np. wartością dodaną brutto w celu wyceny korzyści zwiększenia dostępu dla przedsiębiorstw).

literaturę międzynarodową jako źródło danych na temat tego, w jakich przypadkach szacowane wartości można przenieść na analizowaną sytuację. Więcej informacji na temat przeglądu wybranych badań można znaleźć w części odniesienia.

6.8.3 Poprawa jakości usług cyfrowych na rzecz gospodarstw domowych i przedsiębiorstw

Jakość usług ulega poprawie, w przypadku gdy sieć szerokopasmowa zostanie zmodernizowana w celu osiągnięcia wyższej wydajności (tj. większych prędkości przesyłu, niezawodności i prędkości pobierania). Typowe przykłady projektów stanowią: budowa sieci szkieletowych, takich jak kable kładzione pod dnem morza zastępujące satelity, np. zapewnienie ruchu typu *backhaul*, budowa stacjonarnych linii światłowodowych lub ewolucja długoterminowa (technologia komórkowa LTE)/telekomunikacyjna sieć dostępowa czwartej generacji (4G) mająca na celu poprawę DSL lub szerokopasmowej sieci dostępowej 3G. Główną korzyść osiąga się w momencie gdy modernizacja technologiczna spowoduje przejście znacznej liczby odbiorców z sieci podstawowej na szerokopasmową sieć NGA (dostępu nowej generacji).

Jeżeli chodzi o ocenę zwrotu ekonomicznego, chociaż usługi, które mają zostać udostępnione, istnieją na pewnym poziomie, korzyść powinna wiązać się z wyższą jakością. Wymaga to podejścia opartego na usługach, tj. aby zbadać dodatkowe możliwości, jakie stwarza wyższa jakość usług i wzrost ich wydajności. Wzrost wydajności może obejmować na przykład niższe koszty dla konsumentów wykorzystujących określone aplikacje, oszczędność kosztów dla organizacji korzystających z usług opartych na przetwarzaniu w chmurze lub Internetu przedmiotów, zwiększenie wartości dodanej w zakresie projektowania produktów lub świadczenia usług lub bardziej ukierunkowaną reklamę zapewnianą przez aplikacje oparte na wykorzystywaniu zbiorów danych typu big data, serwisów społecznościowych itd.

W przypadku ram metodologicznych mających na celu oszacowanie GP w odniesieniu do usług cyfrowych lepszej jakości obowiązuje taka sama logika, jak przedstawiona w poprzedniej sekcji. Należy jednak dołożyć starań w celu zapewnienia przeprowadzenia oceny korzyści w kategoriach przyrostowych w celu określenia ile konsumenci byliby dodatkowo w stanie zapłacić za poprawę usług. Innymi słowy, w przypadku zastosowania cen użytkownika końcowego jako wskaźnika zastępczego, zysk netto określa się jako różnicę między liczbą przyszłych abonamentów sieci szerokopasmowej, a liczbą obecnych. Ponownie, biorąc pod uwagę trudności w empirycznym oszacowaniu GP, obejmującym wzrost wydajności dla konsumentów, zaleca się oszacowanie korzyści oparte na danych pochodzących z międzynarodowej literatury oraz w stosownych przypadkach dostosowanych do kontekstu projektu, zależącego od jednostki, lokalizacji i zakresu projektu.

6.8.4 Ulepszone świadczenie usług cyfrowych w przypadku organów administracji publicznej

Projekt mający na celu rozszerzenie zasięgu sieci/usług lub poprawę jakości może ułatwić wprowadzenie usług administracji elektronicznej, prowadzące do lepszego świadczenia usług publicznych i oszczędności kosztów. Na przykład stworzenie światłowodowej sieci szerokopasmowej może spowodować poprawę i rozszerzenie zakresu usług sieciowych, za które odpowiedzialne są organy administracji publicznej.

Metoda wyceny korzyści polega na oszacowaniu rocznych oszczędności kosztów w zakresie wydatków organów regionalnych/lokalnych.

W związku z tym jeżeli nie są dostępne dane specyficzne dla projektu, informacje na temat szacunkowej kwoty oszczędności w zakresie administracji elektronicznej dla danego państwa mogą być już dostępne, np. w ramach strategii dotyczącej administracji elektronicznej. Korzyść osiągniętą w ramach projektu można zatem określić jako procent całkowitego celu oszacowanego w przypadku strategii dla regionu. Można go oszacować uwzględniając względną „wagę” projektu w ramach tej strategii (np. na podstawie udziału wszystkich gospodarstw domowych objętych projektem). Mając jednak na uwadze, że nie wszystkie państwa lub regiony opracowały strategię lub ilościowo określiły

oszczędności, możliwe sposoby oszacowania oszczędności administracji elektronicznej właściwe dla projektu przedstawiono w JASPERS 2013.²⁹⁶

Ponadto projekty te mogą ułatwić świadczenie i zastosowanie usług elektronicznych w różnych sektorach wydatków publicznych, w tym zdrowia, edukacji, kultury itd. W kontekście dużych projektów opieka zdrowotna jest kluczowym sektorem, na który projekt potencjalnie może wywrzeć wpływ. Główna korzyść w odniesieniu e-zdrowia związana jest ze wzrostem wydajności w świadczeniu usług. Jest to widoczne w momencie zastosowania cyfrowych aplikacji, które:

- poprawiają zdolność systemów zarządzania pacjentami, szpitalami i prywatnymi praktykami w zakresie obsługi kluczowych elektronicznych przepływów informacji między świadczeniodawcami;
- zapewniają zbiory danych podsumowujące kluczowe dane dotyczące zdrowia pacjenta i jego obecny stan zdrowia, leczenia i podawania leków;
- zachęcają do opracowania konkretnych narzędzi mających na celu poprawę jakości procesu podejmowania decyzji dotyczących leczenia klinicznego oraz mogących zmniejszyć liczbę zdarzeń niepożądanych i liczbę przypadków powielania działań w zakresie leczenia;
- wprowadzają elektroniczną dokumentację medyczną, która zapewnia pacjentom dostęp do skonsolidowanych informacji na temat stanu ich zdrowia, a świadczeniodawcom środki umożliwiające poprawę koordynacji opieki.

Również w tym przypadku metoda wyceny korzyści polega na oszacowaniu rocznych oszczędności kosztów w zakresie regionalnego/lokalnego budżetu przeznaczzonego na opiekę zdrowotną.

6.9 Ocena ryzyka

Podczas wykonywania analizy wrażliwości zaleca się przeprowadzenie badań dotyczących przynajmniej następujących zmiennych:

- kosztów inwestycji (w ujęciu maksymalnie zdezagregowanym),
- przewidywanego czasu użytkowania/okresu użytkowania infrastruktury;
- kosztów EiU (w ujęciu maksymalnie zdezagregowanym);
- oczekiwanego popytu na usługi;
- przewidywanego poziomu opłat taryfowych od krajowego organu regulacyjnego;
- przewidywanego udziału w rynku;
- przychodów z różnych kategorii usług (w ujęciu maksymalnie zdezagregowanym);
- jednostkowej gotowości gospodarstw domowych do płacenia w przypadku zwiększonej dostępności infrastruktury szerokopasmowej, jakości lub ewentualnie wartości czasu (w stosownych przypadkach);
- jednostkowej GP/ wartości dodanej brutto w przypadku przedsiębiorstw o zwiększonej dostępności sieci szerokopasmowej lub jakości;
- oszczędności z tytułu administracji elektronicznej i oszczędności z tytułu e-zdrowia.

Dzięki przeprowadzeniu analizy wrażliwości zidentyfikować można najbardziej krytyczne zmienne. Na tej podstawie należy przeprowadzić szczegółową jakościową ocenę ryzyka, zwykle w drodze oceny rodzajów ryzyka przedstawionych w poniższej tabeli.

²⁹⁶ „Cost-benefit analysis framework for broadband connectivity projects.” Dostępna na stronie internetowej JASPERS Network Platform: <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/searchDocument?resourceType=JASPERS%20Working%20Papers>

Tabela 6.4 *Typowe rodzaje ryzyka związane z projektami w zakresie sieci szerokopasmowej*

Etap	Ryzyko
Czynniki kontekstowe i regulacyjne	<ul style="list-style-type: none"> - Zmiana ukierunkowania polityki strategicznej - Zmiana oczekiwanego zachowania przyszłych inwestorów prywatnych - Zmiana w przepisach dotyczących rynku detalicznego - Nieskuteczne zastosowanie pomocy państwa
Popyt	<ul style="list-style-type: none"> - Niższy niż szacowany pobór usług od dostawców detalicznych lub hurtowych - Niski poziom inwestycji usługodawców w „ostatnią milę” sieci - Niski pobór od usługodawców przez użytkowników końcowych
Projekt	<ul style="list-style-type: none"> - Niedoszacowanie wydatków mieszkańców - Niedoszacowanie wydatków operacyjnych
Administracyjny	<ul style="list-style-type: none"> - Ryzyko nieuzyskania wymaganych praw własności
Udzielanie zamówień	<ul style="list-style-type: none"> - Opóźnienia w realizacji procedury udzielania zamówień w ramach projektu
Budowa	<ul style="list-style-type: none"> - Przekroczenie kosztów inwestycji - Opóźnienia wdrażania
Funkcjonowanie	<ul style="list-style-type: none"> - Strata kluczowego personelu w trakcie działania projektu - Zwiększenie kosztów eksploatacji i utrzymania
Finansowy	<ul style="list-style-type: none"> - Niewystarczające przyznane finansowanie na poziomie krajowym/regionalnym na etapie operacyjnym

Źródło: Wyciąg z załącznika III rozporządzenia wykonawczego zawierającego formularz wniosku i opis metodologii analizy kosztów i korzyści.

Studium przypadku – Infrastruktura szerokopasmowa

I Opis projektu

Zakres projektu infrastruktury szerokopasmowej obejmuje budowę światłowodowej regionalnej infrastruktury sieci szkieletowej i dystrybucyjnej w regionie o liczbie mieszkańców wynoszącej 5,25 mln, w którym obecnie penetracja usług szerokopasmowych jest niska. Projekt pozwoli na znaczną rozbudowę dwóch kategorii usług dla gospodarstw domowych i przedsiębiorstw (w szczególności MŚP): dostępu do podstawowej sieci szerokopasmowej i dostępu nowej generacji (NGA)²⁹⁷. Pozwoli to na znaczną poprawę prędkości i jakości usług szerokopasmowych. Krajowy rynek telekomunikacyjny charakteryzuje się umiarkowanym poziomem konkurencji, a dostęp do sieci szerokopasmowej ma miejsce głównie przez tradycyjną infrastrukturę kabli miedzianych, abonament komórkowy (2G/3G) i kablony (odpowiednio 35%, 30% i 25%). Ponad 50% łączy szerokopasmowych oferowanych jest w przedziale prędkości 2–10 Mb/s, a udział łączy o dużej przepustowości (co najmniej 30 Mbps) jest niższy niż średnia UE.

Wnioskodawcą projektu i właścicielem infrastruktury jest samorząd regionalny, który rozpisze przetarg na projekt, budowę i działanie sieci poprzez umowę koncesji z prywatnym partnerem.

Infrastruktura składa się z elementów czynnych i biernych. Główne techniczne elementy określone na etapie wstępnego projektowania obejmują sieć światłowodową o całkowitej długości wynoszącej około 3 600 km oraz w sumie 180 węzłów sieci, podzielonych między sieć szkieletową i dystrybucyjną. W celu zmniejszenia kosztów projektu i uniknięcia powielania, już na etapie wstępnego projektowania przewidziane zostało, że ostateczny projekt nowej infrastruktury, która zrealizowana zostanie przez wybranego prywatnego partnera obejmie istniejącą już infrastrukturę telekomunikacyjną należącą do operatorów prowadzących działalność w regionie (dzierżawa np. nieodwołalne prawa użytkowania na czas trwania projektu).

Wnioskodawca projektu zapewni dostawcom detalicznym otwarty i niedyskryminacyjny dostęp do infrastruktury. Infrastruktura „ostatniej mili” nie stanowi części projektu. W celu potwierdzenia istnienia wystarczającego zapotrzebowania ze strony operatorów „ostatniej mili”, listy intencyjne podpisane zostały przez większość usługodawców w regionie.

II Cele projektu

Cele projektu dostosowane są do celów Europejskiej agendy cyfrowej w zakresie dostępu do podstawowej sieci szerokopasmowej, dostępu nowej generacji i Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego na rzecz Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego danego państwa.

Ogólnym celem inwestycji jest pomoc w usunięciu przepaści cyfrowej związanej z dostępnością podstawowej sieci szerokopasmowej na obszarach, na których nie jest ona obecnie dostępna ze względu na niedoskonałości rynku, oraz obniżenie bariery inwestycyjnej w odniesieniu do usług dostępu nowej generacji.

Dokładniej, projekt ma następujące cele:

- w przypadku gospodarstw domowych – poprawa dostępu do usług elektronicznych (handlu elektronicznego, bankowości elektronicznej), lepszy dostęp do informacji, stworzenie nowych perspektyw zawodowych dla wykwalifikowanych mieszkańców (np. telepraca);

²⁹⁷ Zgodnie z krajową strategią dotyczącą sieci szerokopasmowych podstawową sieć szerokopasmową definiuje się, w tym konkretnym przypadku, jako umożliwiającą osiągnięcie minimalnej prędkości wynoszącej 2 Mb/s, podczas gdy w przypadku usług dostępu nowej generacji minimalna prędkość wynosi 30 Mb/s.

- w przypadku przedsiębiorstw – zwiększenie produktywności poprzez zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych (np. zmniejszając koszty transportu itd.);
- w przypadku administracji – ułatwienie wprowadzenia usług administracji elektronicznej, prowadzące do lepszych usług i oszczędności kosztów;
- w przypadku sektora opieki zdrowotnej: ułatwienie zapewnienia szybszych i lepiej dopasowanych usług w zakresie e-zdrowia.

Inne sektory, które mogą skorzystać z projektu w perspektywie średnioterminowej, to sektor energii (inteligentna sieć energetyczna, kontrolowanie produkcji energii) oraz sektor transportu (multimodalne planowanie ruchu).

Bezpośredni skutek projektu stanowi szacowany wzrost zasięgu szerokopasmowej sieci NGA z 63% do 75% populacji (dodatkowo zapewniając połączenie 630 000 mieszkańcom lub 300 000 gospodarstwom domowym). Ponadto stały zasięg podstawowej sieci szerokopasmowej wzrośnie z 80% do 96% populacji regionu (dodatkowo zapewniając połączenie 840 000 mieszkańcom lub 400 000 gospodarstwom domowym).

Projekt jest dobrze dostosowany do celów danej osi priorytetowej odnośniego programu operacyjnego. Projekt w szczególności przyczyni się do następujących wskaźników PO:

Wskaźnik rezultatu	Cel PO na rok 2023	Projekt (udział % w celu PO)
Dodatkowe gospodarstwa domowe z dostępem do podstawowej sieci szerokopasmowej	450 000	400 000 (89 %)
Dodatkowe gospodarstwa domowe z dostępem do sieci szerokopasmowej NGA	400 000	300 000 (75 %)
Dodatkowe przedsiębiorstwa z dostępem do sieci szerokopasmowej NGA	60 000	40 000 (66 %)

Wskaźnik produktu	Cel PO na rok 2023	Projekt (udział % w celu PO)
Wzrost długości sieci światłowodowej	5 000	3 600 (72 %)

III Analiza popytu

W celu określenia obszarów interwencji sporządzono mapę regionu pod względem istniejącego poziomu konkurencji w odniesieniu do usług sieci szerokopasmowej, na podstawie metody opisanej w wytycznych pomocy państwa w przypadku projektów w ramach sieci szerokopasmowych²⁹⁸.

Cechy demograficzne i społeczno-gospodarcze wybranych obszarów zostały następnie zestawione z przeszłymi zmianami na rynku w porównywalnych obszarach na poziomie krajowym i europejskim w celu stworzenia szczegółowych prognoz popytu w ramach projektu. Następujące główne czynniki zostały szczegółowo przeanalizowane: i) potencjalne zwiększenie poboru przepustowości; ii) potencjał udziału w rynku operatora projektu; iii) ocena popytu na istniejące i nowe usługi elektroniczne gospodarstw domowych i przedsiębiorstw (wraz z oszacowaniami związanymi z wymogami przepustowości).

Wynikające z tego prognozy skonsultowano z usługodawcami prowadzącymi działalność na rynku, operatorami hurtowymi i potencjalnymi operatorami „ostatniej mili”, w celu sprawdzenia

²⁹⁸ Zgodnie z wytycznymi UE w sprawie stosowania reguł pomocy państwa w odniesieniu do szybkiej budowy/rozbudowy sieci szerokopasmowych; Dz.U. C 25 z 26.01.2013, s. 1, obszary podzielono na trzy kategorie (białą, szarą i czarną) w zależności od dostępności infrastruktury szerokopasmowej. Obszary białe to obszary, na których nie istnieje infrastruktura szerokopasmowa i nie zostanie w najbliższej przyszłości zbudowana przez operatorów; obszary szare to obszary, na których obecny jest jeden operator sieci, i prawdopodobnie inna sieć nie zostanie zbudowana w najbliższej przyszłości; w przypadku obszarów czarnych istnieją lub w najbliższej przyszłości planowana jest budowa co najmniej dwóch podstawowych sieci szerokopasmowych należących do różnych operatorów, a usługi dostępu szerokopasmowego są świadczone w warunkach konkurencji. Ogólnie rzecz biorąc, interwencja publiczna uzasadniona jest tylko w obszarach białych i w niektórych okolicznościach również w obszarach szarych, podczas gdy w obszarach czarnych nie ma potrzeby interwencji publicznej.

początkowych założeń w rzeczywistości. Po kilku ostatecznych korektach oszacowano następujące stopy poboru w odniesieniu do użytkowników końcowych infrastruktury.

Kat.	Pobór z sieci szerokopasmowej na obszarze projektu (%)	2018	2023	2028	2033
Gospodarstwa domowe					
I	Nowy pobór z sieci podstawowej	20	25	25	25
II	Nowy pobór z sieci NGA (uprzednio wynosił 0)	15	35	53	55
III	Przejsie z sieci podstawowej na sieć NGA ²⁹⁹	15	42	58	58
Przedsiębiorstwa					
IV	Nowy pobór lub przejście na sieć NGA (z sieci podstawowej)	50	80	90	90

IV Analiza rozwiązań alternatywnych

Podstawę dla analizy rozwiązań alternatywnych stanowi rozwiązanie alternatywne bez infrastruktury. Zostało ono uznane za niezgodne z celami krajowymi i celami określonymi w Europejskiej agencji cyfrowej. Wskutek konsultacji publicznych z operatorami powstała lista obszarów, w odniesieniu do których w najbliższej przyszłości nie planuje się inwestycji w odpowiednią infrastrukturę szerokopasmową. Stwierdzono zatem, że brak realizacji projektu doprowadziłaby do zwiększenia przepaści cyfrowej (zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnej) między obszarami określonymi jako nieatrakcyjne dla rynku i pozostałymi obszarami regionu. Skutkiem tego byłoby cyfrowe wykluczenie obywateli i drenaż mózgow, a także niekorzystny wpływ na warunki konkurencji w odniesieniu do lokalnych przedsiębiorstw.

Na pierwszym etapie oceniono dwie strategiczne możliwości, analizując zgodność z celami krajowymi i UE:

- stopniowa budowa infrastruktury (podział realizacji na oddzielne okresy, początkowo zapewnienie sieci typu *backhaul* i usług „ostatniej mili” jedynie części docelowych obszarów regionu);
- zapewnienie zasięgu sieci typu *backhaul* maksymalnej liczbie gospodarstw domowych i MŚP.

Stopniową budowę infrastruktury odrzucono na podstawie niższego średnioterminowego wpływu społeczno-gospodarczego i zgodności z celami UE. Oszacowane wyższe całkowite koszty projektu, a także wyzwania techniczne wynikające z podziału realizacji, również określono jako nieuzasadnione. Wariant dotyczący zmaksymalizacji zasięgu sieci uznany został za spełniający cele UE i zapewniający dostęp do sieci jak największej liczbie gospodarstw domowych i przedsiębiorstw, pozwala on także lepiej wykorzystać prywatne inwestycje w infrastrukturę sieci „ostatniej mili”.

W ramach analizy rozwiązań alternatywnych rozważono następnie trzy zestawy wariantów dotyczące różnych aspektów projektu.

- techniczne rozwiązania alternatywne;
- rozwiązania alternatywne w zakresie infrastruktury linearnej;
- rozwiązania alternatywne w zakresie modelu biznesowego.

Techniczne rozwiązania alternatywne

Szczegółowo przeanalizowano szereg technicznych wariantów pod względem:

- architektury sieci, wymiarowania i topologii,
- hierarchicznej struktury,

²⁹⁹ Ta kategoria obejmuje gospodarstwa domowe z obszaru szarego, na którym podstawowa sieć szerokopasmowa jest dostępna za pośrednictwem jednego operatora, zaś jako rezultat projektu możliwe będzie zaoferowanie usług NGA.

- medium i protokołu transmisji,
- przebiegu okablowania światłowodowego, rodzajów przewodów i kabli.

Wybór architektury sieci, topologii i jej hierarchicznej struktury wynika z ogólnie uznanych najlepszych praktyk w zakresie projektowania sieci. W rezultacie w ramach podstawowego projektu zaproponowano hierarchiczny dwupoziomowy projekt z krzyżującą się topologią pierścienia dla topologii szkieletu i topologii gwiazdy w przypadku sieci typu *backhaul*. Ostateczny projekt w jak największym stopniu uwzględni istniejącą w regionie infrastrukturę i będzie odpowiednio aktualizowany pod warunkiem zatwierdzenia przez wnioskodawcę projektu.

Wybór innych technologii sieciowych dokonany został na podstawie optymalizacji przepustowości sieci i wydajności planowanej sieci. Głównym kryterium wyboru stanowił wymóg zapewnienia możliwości uznania technologii za przyszłościowe, tj. minimalizujące dodatkowe inwestycje w przypadku zwiększenia popytu lub wymogów przepustowości. W związku z tym wnioskodawca projektu w równym stopniu przeanalizował warianty częściowej modernizacji istniejącej infrastruktury, a także wykorzystania technologii satelitarnej w odniesieniu do sieci dosyłowej. Zostały one jednak odrzucone, ponieważ nie spełniałyby długoterminowych wymogów przyszłościowej sieci. Światłowody uznane zostały za optymalny wybór mający na celu zapewnienie spełnienia celów projektu.

Rozwiązania alternatywne w zakresie infrastruktury linearnej

Stwierdzono, że trzy sieci infrastruktury komunalnej pomogą zmniejszyć koszty budowy przez zastosowanie istniejących już tras w celu ułożenia światłowodów:

- scenariusz A – infrastruktura kolejowa
- scenariusz B – infrastruktura drogowa
- scenariusz C – infrastruktura energetyczna.

Warianty porównano na podstawie wielu kryteriów, np. efektywności sposobu utrzymania optymalnego projektu i przepustowości sieci w przypadku różnych wariantów, potencjalnych oszczędności kosztów oraz ich technicznej wykonalności i zgodności z przepisami w zakresie ochrony środowiska. W tym przypadku infrastrukturę kolejową oceniono jako oferującą najwyższe potencjalne wykorzystanie istniejącej infrastruktury ze strukturą kosztów porównywalną do scenariusza zakładającego wykorzystanie infrastruktury drogowej oraz niższą niż w przypadku scenariusza zakładającego wykorzystanie infrastruktury energetycznej. Scenariusz zakładający wykorzystanie infrastruktury kolejowej byłby wykonalny i miałby mniej szkodliwy wpływ na środowisko niż scenariusz zakładającego wykorzystanie infrastruktury energetycznej. Został on ostatecznie wybrany jako najlepszy wariant budowy sieci, ponieważ jest on wykonalny pod względem technicznym i ekonomicznym.

Rozwiązania alternatywne w zakresie modelu biznesowego.

Wyboru modelu operacyjnego w przypadku projektu dokonano na podstawie analizy porównującej pięć różnych modeli zarządzania:

- zarządzanie wewnętrzne,
- techniczny outsourcing,
- utworzenie podmiotu specjalnego przeznaczenia,
- oddzielenie budowy i działalności sieci na dwa postępowania o udzielenie zamówienia,
- zaprojektuj-wybuduj-eksploatuj-przekaż (DBOT).

Warianty porównano na podstawie wielu kryteriów, takich jak szacowane koszty, możliwości nadzoru zarządczego i audytu realizowanego przez regionalne władze, ryzyko operacyjne i kompetencje potencjalnych prywatnych partnerów. W rezultacie wybrano model koncesyjny typu zaprojektuj-wybuduj-eksploatuj-przekaż, w przypadku którego budowa i funkcjonowanie sieci odbywa się w

ramach jednego postępowania o udzielenie zamówienia. W ramach wybranego modelu zaprojektuj-wybuduj-eksploatuj-przełącz partner publiczny (władza regionalna) zapewni finansowanie inwestycji i będzie właścicielem aktywów, a wybrany partner prywatny będzie odpowiedzialny za zaprojektowanie, budowę oraz późniejsze zarządzanie i działanie infrastruktury w trakcie okresu koncesji, po którym infrastruktura projektu zostanie zwrócona do partnera publicznego. Przychody z usług hurtowych świadczonych użytkownikom (operatorzy „ostatniej mili” i inni) będą trafiały do partnera prywatnego, który prześle pewien ich odsetek partnerowi publicznemu jako opłatę za dzierżawę infrastruktury (określoną w ramach postępowania o udzielenie zamówienia). Mechanizm wycofania środków zostanie zawarty w umowie w celu uniknięcia wypłacenia partnerowi prywatnemu nadmiernego wynagrodzenia.

V Koszty i przychody w odniesieniu do wybranego rozwiązania projektu

Całkowite koszty inwestycji projektu wybranego wariantu oszacowano na podstawie najlepszej wiedzy eksperckiej z branży i wewnętrznej wiedzy eksperckiej. Podział kosztów przedstawiono w poniższej tabeli.

	EUR	Całkowite koszty projektu (A)	Koszty niekwalifikowalne (B)	Koszty kwalifikowalne (C)=(A)-(B)
1	Wynagrodzenie za planowanie/projektowanie	11 000 000	0	11 000 000
2	Nabycie gruntów	0	0	0
3	Budowa i konstrukcje	62 000 000	0	62 000 000
4	Instalacje i maszyny	13 000 000	0	13 000 000
5	Rezerwy na nieprzewidziane wydatki	0	0	0
6	Waloryzacja cen (jeśli ma zastosowanie)	0	0	0
7	Pomoc techniczna	0	0	0
8	Informacja i promocja	4 500 000	0	4 500 000
9	Nadzór w trakcie realizacji robot budowlanych	7 000 000	0	7 000 000
10	Koszty całkowite (bez VAT)	97 500 000	0	97 500 000
11	VAT	20 585 000	20 585 000	0
12	Koszty całkowite	118 085 000	20 585 000	97 500 000

W odniesieniu do kosztów eksploatacji i utrzymania (EiU) szczegółowy podział kosztów na rodzaj kosztu został sporządzony jako część studium wykonalności projektu. Właściciel infrastruktury poniesie koszty administracyjne związane z audytem i nadzorem oszacowane na kwotę około 0,7 mln EUR rocznie (przy stopniowym zwiększaniu z poziomu 0,3 mln EUR w pierwszym roku działalności). Koszty przypisane partnerowi prywatnemu obejmują przesył danych internetowych i koszty rozliczeń międzyoperacyjnych, koszty utrzymania, zużycie energii oraz usługi osób trzecich (administracja i personel, ubezpieczenia). Okazało się, że koszty EiU wyniosą około 2 mln EUR w pierwszym roku działalności ze stopniowym zwiększaniem do 5,4 mln EUR w ostatnich latach działalności. Zwiększenie kosztów związanych z przesyłem danych internetowych, kosztami rozliczeń międzyoperacyjnych oraz zużyciem energii jest powiązane ze zwiększeniem stóp poboru sieci szerokopasmowej i zwiększeniem prognozowanego popytu na sieć szerokopasmową (zmiana z podstawowej sieci szerokopasmowej na szerokopasmową sieć NGA) w trakcie trwania projektu. W ciągu 11–13 lat po rozpoczęciu działania planuje się zastąpienie wykorzystywanego sprzętu o łącznej wartości 9,3 mln EUR, które poniesione zostanie przez operatora infrastruktury.

Wyniki analizy popytu zostały wykorzystane w celu oszacowania przychodów z trzech szerokich kategorii usług hurtowych:

- usług transmisji danych
- dzierżawy infrastruktury
- kolokacji/usług hostingowych w zakresie sprzętu.

Przychody te oszacowano na około 2,2 mln EUR w pierwszym roku działalności ze stopniowym zwiększaniem do 9 mln EUR w ostatnim roku działalności. Oszacowanie przychodów finansowych oparte zostało na porównaniu cen usług hurtowych w obszarach, w których świadczone są odnośne usługi hurtowe, i określone na poziomie 30 EUR na miesiąc za dostęp nowej generacji dla przedsiębiorstw; 20 EUR na miesiąc za dostęp nowej generacji do gospodarstw domowych i 10 EUR na miesiąc za dostęp do podstawowej sieci szerokopasmowej. W sprawie cen zasięgnięto opinii organu regulacyjny, który będzie nadal monitorował ich poziom w trakcie działania projektu. Przychody z dostępu do sieci i usług kolokacji obliczono łącznie jako odsetek dochodów z usług hurtowych, który zostały oszacowany na poziomie 55% przychodów z usług transmisji danych w okresie trwania projektu i odzwierciedla wyniki badań dotyczących operatorów sieci stacjonarnej i ruchomej, które zweryfikowały popyt rynkowy na te usługi.

VI Analiza finansowa i ekonomiczna

Analiza finansowa i ekonomiczna projektu oparta jest na podejściu przyrostowym. Wszystkie przepływy pieniężne określone zostały w stałej wartości w EUR, a zastosowane rzeczywiste stopy dyskontowe wynoszą 4% w analizie finansowej, zaś w analizie ekonomicznej stopy wynoszą 5%. Okres odniesienia ustalono na 20 lat, w tym trzy lata przeznaczone na budowę. Jako że zakłada się, iż średni ekonomiczny okres użytkowania aktywów projektu wynosi 20 lat, wartość rezydualną wykazano w ramach ostatniego roku horyzontu czasowego i odzwierciedla ona zdyskontowaną wartość przepływów pieniężnych netto w pozostałych latach³⁰⁰.

Analiza finansowa

Analizę finansową przeprowadzono w sposób skonsolidowany, obejmuje ona właściciela i operatora infrastruktury bez uwzględniania wewnętrznych przepływów pieniężnych między nimi (opłata za dzierżawę infrastruktury). Wskaźniki rentowności finansowej obliczone w przypadku zwrotu z inwestycji [FNPV(C) projektu wynosi -68.5 mln EUR, a finansowa stopa zwrotu z inwestycji FRR(C) wynosi -6.4%] potwierdzają, że projekt nie mógłby zostać zrealizowany bez wsparcia w postaci dotacji.

Projekt podlega przepisom dotyczącym pomocy państwa i dlatego został zgłoszony Komisji Europejskiej. Po zbadaniu przez Dyрекcję Generalną ds. Konkurencji projekt został uznany za zgodny z przepisami dotyczącymi pomocy państwa, a następnie zatwierdzony. Obliczenie zdyskontowanego dochodu nie jest zasadniczo konieczne w przypadku projektów, w ramach których przeprowadzono indywidualną weryfikację potrzeb w zakresie finansowania zgodnie z mającymi zastosowanie zasadami pomocy państwa. W tym przypadku przepisy krajowe wymagają jednak, aby wnioskodawca projektu mimo wszystko wykonał te obliczenia w celu określenia odpowiedniego poziomu wkładu EFRR i uniknięcia nadmiernej rekompensaty.

Na podstawie kosztów i przychodów opisanych powyżej, szacowany proporcjonalny zdyskontowany dochód wynosi 77% (zdyskontowany koszt inwestycji = 88,7 mln EUR, zdyskontowany dochód = 20,2 mln EUR, zob. dalsze obliczenia poniżej). pomnożenie kosztów kwalifikowalnych (97,5 mln EUR) przez proporcjonalne zastosowanie zdyskontowanego dochodu i przez poziom współfinansowania odpowiedniej osi priorytetowej PO (85%), co doprowadziło do uzyskania kwoty dotacji UE dla projektu wynoszącej 64 mln EUR. Pozostałą część inwestycji (33,5 mln EUR) pokrywa wnioskodawca projektu i właściciel infrastruktury.

Fakt, że finansowa stopa zwrotu z kapitału krajowego [FRR(K) jest równa 0,9%] znajduje się poniżej zastosowanej stopy dyskontowej oraz, że finansowa wartość bieżąca netto kapitału własnego jest ujemna [FNPV(K) jest równa -10,3 mln EUR] pokazuje, że pomoc przyznana na inwestycje nie jest

³⁰⁰ Przyjmuje się, że przepływy pieniężne netto w trzech pozostałych latach użytkowania są równe przepływowi z ostatniego roku w okresie odniesienia, przy uwzględnieniu kosztów odtworzenia w przypadku elementów czynnych. W analizie ekonomicznej korzyść ekonomiczną netto stosuje się zamiast finansowych przepływów pieniężnych. W związku z powyższym finansową wartość rezydualną szacuje się na kwotę 7.6 mln EUR, podczas gdy według prognozy ekonomiczna wartość rezydualna wynosi 55.3 mln EUR. Koszty odtworzenia czynnych elementów są równe odsetkowi (30%) kosztów odtworzenia z lat 11–13 z uwzględnieniem dodatkowego czasu trwania działalności.

nieproporcjonalna.

Należy w tym miejscu zauważyć, że chociaż z góry zasięgnięto opinii operatorów „ostatniej mili”, istnieje pewien poziom niepewności w odniesieniu do ostatecznego poziomu przychodów, które zostaną wygenerowane przez infrastrukturę. Fakt ten uznany został w decyzji Dyrekcji Generalnej ds. Konkurencji w sprawie pomocy państwa, która wymagała zawarcia w umowie koncesji mechanizmu wycofania środków, który miałby zastosowanie, w przypadku gdy przychody są wyższe niż początkowo przewidziane³⁰¹. Decyzja w sprawie pomocy państwa zwiera również przepisy dotyczące wykorzystania przychodów odzyskanych dzięki mechanizmowi wycofania środków po stronie organów publicznych³⁰².

Analiza trwałości finansowania, którą przeprowadzono w odniesieniu do całego projektu pokazuje, że na podstawie opisanych powyżej założeń podczas okresu realizacji i działalności w ramach projektu nie zabraknie środków pieniężnych. Władze regionalne jako wnioskodawca projektu zapewniły wystarczające zabezpieczenia gwarantujące odpowiedni poziom zaufania co do zdolności współfinansowania projektu.

³⁰¹ Wytyczne w sprawie stosowania reguł pomocy państwa w odniesieniu do sieci szerokopasmowych wymagają, aby w przypadku projektów ubiegających się o pomoc publiczną w umowie koncesji ze zwyciężskim oferentem uwzględniony został mechanizm spłat (mechanizm wycofania środków) w celu zapewnienia braku nadmiernego wynagrodzenia wykonawcy, jeżeli popyt na sieć szerokopasmową w docelowym obszarze wzrośnie powyżej przewidywanego poziomu. Zapewnienie takiego mechanizmu ma na celu zminimalizowanie *ex post* oraz wstecznie kwoty pomocy uznanej początkowo za konieczną. Mechanizm wycofania środków, a także wskaźniki zastosowane w celu sprawdzenia nadmiernej rekompensaty, należy opisać w notyfikacji projektu. Chociaż nie istnieje standardowa definicja nadmiernego wynagrodzenia, co pozostawia pewną swobodę w zakresie interpretacji, można zasadniczo założyć, że ma to miejsce w przypadku, gdy zyski są wyższe niż założenia zawarte w pierwotnym planie biznesowym lub średnia dla danej branży. W przypadku dotychczasowej praktyki następujące wskaźniki nadmiernej rekompensaty zostały zaproponowane i zaakceptowane przez Komisję: i) zysk wyższy niż 10% wartości sieci i sprzętu (np. N 626/2009); ii) zyski obliczone łącznie i odzyskane, jeżeli przekraczają średni zysk w przemyśle (np. N 30/2010); iii) na podstawie porównania wskaźnika EBITDA operatora (zysk przed odliczeniem odsetek, podatku i amortyzacji) z wskaźnikiem rynkowym [np. N 407/2009; SA.33438 (2011/N)]; iv) zastosowanie średniego ważonego kosztu kapitału jako wartość odniesienia poziomu zwrotu w przemyśle (np. N 596/2009).

³⁰² Jak wyjaśniono w wytycznych w sprawie stosowania reguł pomocy państwa w odniesieniu do sieci szerokopasmowych: „organy przyznające pomoc mogą przyjąć, że wszelkie dodatkowe zyski, które odzyskano od wybranego oferenta, mogą być przeznaczone na dalszy rozwój sieci szerokopasmowych w obrębie programu ramowego oraz na takich samych warunkach, na jakich przyznano pierwotny środek pomocy”. Podejście takie zastosowano w odniesieniu do kilku spraw [np. N 183/2009; SA.32866 (2011/N)].

Tabela 1 Finansowe przepływy pieniężne i wskaźniki efektywności projektu

DOTACJA UE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	
		Budowa			Operacyjność													
Obliczenie zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych (DIC)																		
NPV 4%																		
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	mln EUR	-88,7	-9,5	-36,5	-51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DIC / Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-88,7	-9,5	-36,5	-51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Obliczenie zdyskontowanego dochodu (DNR)																		
NPV 4%																		
Przychody - usługi związane z transmisją danych	mln EUR	46,1	0,0	0,0	0,0	1,4	2,2	2,9	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,7	
Przychody - dzierżawa infrastruktury i światłowodu ciemnego	mln EUR	25,4	0,0	0,0	0,0	0,8	1,2	1,6	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	
Koszty EIU - utrzymanie	mln EUR	-14,9	0,0	0,0	0,0	-0,7	-1,1	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	
Koszty EIU- energia	mln EUR	-3,7	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	
Koszty EIU - przepływ danych w sieci	mln EUR	-13,8	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,6	-0,9	-1,0	-1,1	-1,2	-1,3	-1,4	-1,5	-1,6	-1,6	-1,7	
Koszty EIU - wynagrodzenia i koszty administracyjne	mln EUR	-16,6	0,0	0,0	0,0	-0,7	-1,0	-1,2	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	
Koszty odtworzeniowe	mln EUR	-5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,1	-3,1	-3,1	0,0	0,0	
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DNR / Przepływy pieniężne dochodów	mln EUR	20,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,7	0,8	1,2	1,5	1,9	-0,9	-0,5	-0,1	3,2	3,5	
KOSZTY KWALIFIKOWALNE (EC)	mln EUR	97,5																
Przyporządkowanie zdyskontowanego dochodu pro rata = (DIC - DNR) / DIC		77%																
POZIOM DOFINANSOWANIA DLA OSI PRIORYTETOWEJ (CF)		85%																
DOTACJA UE (= EC x PRO-RATA x CF)	mln EUR	64,0																
FRR(C)																		
NPV 4%																		
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	mln EUR	-88,7	-9,5	-36,5	-51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Koszty EIU	mln EUR	-49,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,8	-4,5	-4,6	-4,7	-4,8	-4,9	-5,0	-5,1	-5,2	-5,3	
Koszty odtworzeniowe	mln EUR	-5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,1	-3,1	-3,1	0,0	0,0	
Przychody	mln EUR	71,5	0,0	0,0	0,0	2,2	3,4	4,5	5,3	5,7	6,2	6,7	7,1	7,6	8,1	8,5	8,9	
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
FNPV(C) - przed dotacją UE / Przepływy pieniężne netto	mln EUR	-68,5	-9,5	-36,5	-51,5	0,2	0,4	0,7	0,8	1,2	1,5	1,9	-0,9	-0,5	-0,1	3,2	3,5	
FRR(C) - przed dotacją UE		-6,4%																
FRR(K)																		
NPV 4%																		
Wkład wnioskodawcy (władze regionalne)	mln EUR	3,3	12,5	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wkład wnioskodawcy (władze regionalne)	mln EUR	-30,5	-3,3	-12,5	-17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Koszty EIU	mln EUR	-49,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,8	-4,5	-4,6	-4,7	-4,8	-4,9	-5,0	-5,1	-5,2	-5,3	
Koszty odtworzeniowe	mln EUR	-5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,1	-3,1	-3,1	0,0	0,0	
Przychody	mln EUR	71,5	0,0	0,0	0,0	2,2	3,4	4,5	5,3	5,7	6,2	6,7	7,1	7,6	8,1	8,5	8,9	
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Krajowe przepływy pieniężne / FNPV(K) - po dotacji UE	mln EUR	-10,3	-3,3	-12,5	-17,7	0,2	0,4	0,7	0,8	1,2	1,5	1,9	-0,9	-0,5	-0,1	3,2	3,5	
FRR(K) - po dotacji UE		0,9%																
TRWAŁOŚĆ FINANSOWA (skonsolidowana)																		
NPV 4%																		
Dotacja UE	mln EUR	6,2	24,0	33,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Wkład wnioskodawcy (władze regionalne)	mln EUR	3,3	12,5	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Przychody	mln EUR	0,0	0,0	0,0	2,2	3,4	4,5	5,3	5,7	6,2	6,7	7,1	7,6	8,1	8,5	8,9	9,0	
Całkowite wpływy pieniężne	mln EUR	9,5	36,5	51,5	2,2	3,4	4,5	5,3	5,7	6,2	6,7	7,1	7,6	8,1	8,5	8,9	9,0	
Nakłady inwestycyjne (w tym rezerwy)	mln EUR	-9,5	-36,5	-51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Koszty EIU	mln EUR	0,0	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,8	-4,5	-4,6	-4,7	-4,8	-4,9	-5,0	-5,1	-5,2	-5,3	-5,4	
Koszty odtworzeniowe	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,1	-3,1	-3,1	0,0	0,0	0,0	
Podatek dochodowy (partner prywatny)	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,2	-0,1	0,0	-0,3	
Całkowite wpływy pieniężne	mln EUR	-9,5	-36,5	-51,5	-2,0	-2,9	-3,8	-4,5	-4,6	-4,8	-4,9	-8,0	-8,1	-8,4	-5,3	-5,3	-5,6	
Przepływy pieniężne netto	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,7	0,7	1,1	1,5	1,8	-0,9	-0,5	-0,3	3,2	3,5	3,4	
Skumulowane przepływy pieniężne netto	mln EUR	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,4	2,1	3,2	4,7	6,5	5,6	5,1	4,7	7,9	11,4	28,3	

Analiza ekonomiczna

Analizę ekonomiczną przeprowadzono z perspektywy społeczeństwa, które skorzysta ze zwiększonego dostępu szerokopasmowego.

Po stronie kosztów stosuje się te same koszty inwestycji i koszty operacyjne, które wykorzystano w analizie finansowej, korygowane w razie potrzeby. W tym przypadku korekty cen finansowych zastosowano w odniesieniu do:

- niewykwalifikowanej siły roboczej, stanowiącej część kosztów inwestycji (w szczególności w

zakresie budowy), poprzez zastosowanie wskaźnika korygującego (WK) dla wynagrodzenia ukrytego, uwzględniającego wyższy poziom bezrobocia na obszarach objętych projektem, wskaźnik korygujący = 0,7;

- podatków (podatków gminnych, nie związanych z VAT, które należy zapłacić za korzystanie z infrastruktury) usuniętych z analizy ekonomicznej (wskaźnik korygujący = 0);
- cen energii w przypadku kosztów EiU przy uwzględnieniu udziału podatków i opłat płaconych przez klientów przemysłowych na podstawie danych Eurostatu, wskaźnik korygujący = 0,8;
- wszystkich innych składowych kosztów projektu, które pozostały nieskorygowane, ponieważ zakłada się, że zostały one odpowiednio wycenione na rynku, wskaźnik korygujący = 1³⁰³.

Jeśli chodzi o korzyści, przychody finansowe projektu zostały pominięte³⁰⁴ i zamiast tego oszacowano społeczno-gospodarcze korzyści projektu poprzez zastosowanie wskaźników zastępczych GP użytkowników zgodnie z metodologią i założeniami przedstawionymi w poniższej tabeli. Korzyści ekonomiczne są bezpośrednio związane z celami projektu i oczekiwanym popytem użytkowników końcowych, tj. lokalnych przedsiębiorstw, gospodarstw domowych oraz dostawców usług publicznych, takich jak rząd i służba zdrowia.

W celu uwzględnienia faktu, że projekt nie obejmuje sieci i usług „ostatniej mili”, szacowane korzyści projektu rozdzielono zgodnie z udziałem projektu w całkowitych kosztach wymaganych, aby świadczyć usługi na rzecz użytkowników końcowych (szacowane na 50%). Ponadto w przypadku modernizacji podstawowej sieci szerokopasmowej do kategorii szerokopasmowej sieci NGA, podczas obliczania korzyści w przypadku administracji elektronicznej i opieki telemedycznej zastosowano współczynnik korygujący wynoszący 80% w celu określenia wpływu wyższej przepustowości na rodzaj świadczonych usług.

Tabela 2 Ocena korzyści społeczno-ekonomicznych³⁰⁵

Wskaźnik	Ocena
Korzyść 1: Korzyści w przypadku pracownika przedsiębiorstwa	
Korzyść przedsiębiorstwa na pracownika	<p>Korzyści przedsiębiorstwa wyrażone są jako procentowy wzrost wartości dodanej brutto (WDB) na pracownika w prywatnym sektorze w odniesieniu do różnych usług szerokopasmowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nowe połączenie z podstawową siecią szerokopasmową: 4,5% wzrost WDB na pracownika - nowe połączenie z szerokopasmową siecią NGA: wzrost WDB na pracownika o 6,0%, - modernizacja z podstawowej sieci szerokopasmowej do szerokopasmowej sieci NGA: wzrost WDB na pracownika o 1,5%. <p>Zaproponowane wartości są wynikiem analizy produktywności wynikającej z wykorzystania sieci szerokopasmowej i opierają się na dostępnym sprawozdaniu proponującym średni potencjalny wzrost WDB na osobę w przypadku państw kandydujących wynoszący około 11%, a w przypadku jednego z 12³⁰⁶ państw członkowskich UE opisanego w sprawozdaniu – wynoszący około 6%. W przypadku gdy projekt realizowany jest w państwie o podobnym poziomie PKB na mieszkańca, nie zastosowano kolejnych korekt PKB i wartość pozostała taka sama.</p>

³⁰³ Większość pozostałych składowych projektu stanowią specjalistyczne urządzenia techniczne i profesjonalne usługi, w przypadku których zakłada się, że zostały one odpowiednio wycenione na rynku.

³⁰⁴ Projekt ma na celu interwencje w obszarach, w których istnieją niedoskonałości rynku lub zmniejszona konkurencja, wynikająca z braku zainteresowania prywatnych operatorów w inwestowanie w tych obszarach, co sprawia, że kwalifikują się do wsparcia publicznego. Ponadto ze względu na wymogi dotyczące pomocy państwa zastosowane ceny zostają porównane i mogą w niewłaściwy sposób odzwierciedlać gotowość do płacenia (GP) lokalnych użytkowników projektu.

³⁰⁵ Wartości zastosowane w analizie ekonomicznej zostały oparte na metodzie transferu korzyści i zostały pozyskane na podstawie dostępnej literatury. Korektę PKB wykonano w przypadkach, w których wyniki oparto na badaniach z państw posiadających różne poziomy PKB. Szczegółową listę wymienionych badań i krajowych statystyk przedstawiono w studium wykonalności.

³⁰⁶

	<p>Wartości odnoszące się do wzrostu WDB w przypadku innych kategorii sieci szerokopasmowych pozyskano z badania Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU), które przewiduje podwojenie prędkości przesyłu szerokopasmowego, skutkujące wzrostem WDB o 0,3%³⁰⁷. Wzrost WDB spowodowany wprowadzeniem sieci szerokopasmowej wynosi 4,5% (6,0% - 5*0,3%), ponieważ zakłada się, że w celu osiągnięcia prędkości przesyłu szerokopasmowej sieci NGA konieczne jest około pięciokrotne podwojenie prędkości przesyłu podstawowej sieci szerokopasmowej. Ponadto wzrost WDB w przypadku zamiany podstawowej sieci szerokopasmowej na szerokopasmową sieć NGA oblicza się jako różnicę między szerokopasmową siecią NGA a podstawową siecią szerokopasmową.</p> <p>Zakłada się, że ta kategoria korzyści w pełni wykształca się po czterech latach od rozpoczęcia działania projektu.</p> <p>Wartość tę oblicza się w następujący sposób: wartość WDB w regionie * liczba pracowników, którzy dzięki projektowi uzyskali dostęp do podstawowej sieci szerokopasmowej lub szerokopasmowej sieci NGA * procentowy wzrost WDB, jak wyjaśniono powyżej.</p> <p>Na podstawie założenia, że większość przedsiębiorstw nowopodłączonych do usług szerokopasmowych to bardzo małe MŚP i przyjmując ostrożne założenia szacuje się, że w przypadku każdego przedsiębiorstwa nowopodłączonego do sieci lub przechodzącego na lepszej jakości połączenie, średnia liczba pracowników wykorzystujących nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne w swojej codziennej pracy wynosi 1.</p>																																			
Korzyść 2: Nadwyżka konsumenta w przypadku gospodarstwa domowego																																				
<p>Nadwyżka konsumenta</p>	<p>Korzyści w przypadku gospodarstw domowych wyrażane są w EUR na miesiąc na gospodarstwo domowe w odniesieniu do różnych usług w zakresie sieci szerokopasmowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nowe połączenie z podstawową siecią szerokopasmową: 12 EUR na miesiąc i gospodarstwo domowe - nowe połączenie z szerokopasmową siecią NGA: 8 EUR na miesiąc i gospodarstwo domowe - przejście z podstawowej sieci szerokopasmowej na szerokopasmową sieć NGA: 4 EUR na miesiąc na gospodarstwo domowe. <p>W celu oszacowania poziomu nadwyżki konsumenckiej zastosowano metodę transferu korzyści – szacunki nadwyżki konsumenckiej w przypadku usług typu NGA pozyskano z badania branżowego oraz skorygowano o różnice w poziomach dochodów i różnice w kosztach utrzymania (wykorzystując dane Eurostatu dotyczące PKB na mieszkańca według standardu siły nabywczej, SSN).</p> <table border="1" data-bbox="399 1254 1356 1612"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Nadwyżka konsumentka w USD na podstawie badania</th> <th>Nadwyżka konsumenta w EUR</th> <th>Korekta PKB</th> <th>Skorygowana nadwyżka konsumenta</th> <th>Średnia (EUR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Państwo 1</td> <td>UE</td> <td>28</td> <td>21</td> <td>0,6</td> <td>12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Państwo 2</td> <td>UE</td> <td>26</td> <td>19</td> <td>0,7</td> <td>13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Państwo 3</td> <td>UE</td> <td>22</td> <td>16</td> <td>0,6</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Państwo 4</td> <td>UE</td> <td>17</td> <td>13</td> <td>1,0</td> <td>13</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ponieważ prędkość łączy szerokopasmowych jest tak samo ważna jak zakres możliwych do uzyskania korzyści, kwotę 8 EUR na miesiąc w przypadku dostępu do Internetu w ramach podstawowej sieci szerokopasmowej oraz różnicę 4 EUR w przypadku, gdy konsument zmienia podstawową sieć szerokopasmową na szerokopasmową sieć NGA, uzyskano na podstawie wiedzy eksperckiej.</p> <p>Wartość tę oblicza się w następujący sposób: określony powyżej poziom nadwyżki konsumenta *</p>			Nadwyżka konsumentka w USD na podstawie badania	Nadwyżka konsumenta w EUR	Korekta PKB	Skorygowana nadwyżka konsumenta	Średnia (EUR)	Państwo 1	UE	28	21	0,6	12		Państwo 2	UE	26	19	0,7	13		Państwo 3	UE	22	16	0,6	10		Państwo 4	UE	17	13	1,0	13	12
		Nadwyżka konsumentka w USD na podstawie badania	Nadwyżka konsumenta w EUR	Korekta PKB	Skorygowana nadwyżka konsumenta	Średnia (EUR)																														
Państwo 1	UE	28	21	0,6	12																															
Państwo 2	UE	26	19	0,7	13																															
Państwo 3	UE	22	16	0,6	10																															
Państwo 4	UE	17	13	1,0	13	12																														

³⁰⁷ www.itu.int/ITU-D/ict/newslog/Doubling+Broadband+Speed+Leads+To+03+GDP+Growth+In+OECD.aspx. W badaniu wskazano wzrost PKB, a nie WDB, o 0,3% ale zakłada się, że WDB i PKB są w tym kontekście zasadniczo równoważne, ponieważ WDB zazwyczaj stanowi co najmniej 90% PKB.

	liczba gospodarstw domowych, które dzięki projektowi uzyskały dostęp do podstawowej sieci szerokopasmowej lub szerokopasmowej sieci NGA * liczba miesięcy na rok * wskaźnik korzyści
Korzyść 3: Oszczędności w zakresie administracji elektronicznej	
Oszczędności w zakresie administracji elektronicznej	Oszacowanie oszczędności w zakresie administracji elektronicznej oparte zostało na strategii danego regionu, zgodnie z którą realizacja środków w zakresie administracji elektronicznej (dostęp szerokopasmowy i usługi administracji elektronicznej) skutkowałyby rocznymi oszczędnościami wynoszącymi 100 mln EUR. Cel ten następnie ograniczono, aby uwzględnić jedynie osadek wszystkich gospodarstw domowych podłączonych w ramach projektu. Wartość tę oblicza się w następujący sposób: docelowe oszczędności w zakresie administracji elektronicznej wynikające ze strategii regionalnej * udział gospodarstw domowych podłączonych do sieci w wyniku projektu * wskaźnik korzyści.
Korzyść 4: Korzyści w zakresie opieki telemedycznej	
Oszczędności w zakresie opieki telemedycznej	W ramach analizy podjęto próbę zastosowania metody transferu korzyści w celu oszacowania oszczędności związanych z korzyściami w zakresie opieki telemedycznej. Chociaż dostępne badania potwierdziły, że sieć o dużej prędkości przesyłu przyniesie korzyści, takie jak efektywniejsze zarządzanie i poprawa sytuacji w zakresie zdrowia, przedstawione wyniki są wstępne i wskazują na konieczność dokładniejszego zmierzenia skali korzyści. Na potrzeby analizy dokonano ostrożnych założeń mających na celu oszacowanie oszczędności w zakresie opieki zdrowotnej jako 1–3% lokalnego budżetu przeznaczanego na opiekę zdrowotną (1% w ciągu pierwszych pięciu lat po realizacji, a następnie 3%), który następnie zmniejszono, aby uwzględnić jedynie udział wszystkich gospodarstw domowych podłączonych w ramach projektu. Wartość tę oblicza się jako: lokalny budżet przeznaczany na opiekę zdrowotną * procentowy udział gospodarstw domowych podłączonych do sieci w wyniku projektu (dalsze stosowanie współczynnika korygującego wynoszącego 0,8 w przypadku nowych połączeń z podstawową siecią szerokopasmową i modernizacji z sieci podstawowej na sieć NGA) * szacowany udział w realizacji oszczędności (1% lub 3%, jak powyżej) * wskaźnik korzyści.

Na podstawie tych założeń obliczono następujące wskaźniki ekonomiczne (zob. tabela 3).

Tabela 3 Obliczanie ekonomicznej stopy zwrotu (ERR) i ekonomicznego stosunku kosztów do korzyści

ERR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	
		Budowa			Operacyjność													
Obliczenie ekonomicznej stopy zwrotu		NPV 5%																
Nakłady inwestycyjne (bez rezerw)	mln EUR	-79,9	-9,2	-34,2	-47,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty EIU (w tym koszty odtworzeniowe)	mln EUR	-45,6	0,0	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,7	-4,4	-4,5	-4,6	-4,7	-7,9	-8,0	-8,2	-5,2	-5,2	-5,3
Wartość rezydualna inwestycji	mln EUR	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,3
Całkowity koszt ekonomiczny	mln EUR	-106,6	-9,2	-34,2	-47,6	-2,0	-2,9	-3,7	-4,4	-4,5	-4,6	-4,7	-7,9	-8,0	-8,2	-5,2	-5,2	50,0
Korzyści ekonomiczne - dla pracowników firm	mln EUR	73,9	0,0	0,0	0,0	5,3	5,8	6,3	6,8	7,4	7,9	8,4	8,9	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Korzyści ekonomiczne - nadwyżka konsumentów z gospodarstw domowych	mln EUR	82,7	0,0	0,0	0,0	3,5	5,6	7,1	8,0	8,4	8,9	9,3	9,7	10,2	10,7	11,0	11,4	11,5
Korzyści ekonomiczne - oszczędności związane z e-administracją	mln EUR	35,6	0,0	0,0	0,0	1,5	2,4	3,0	3,5	3,7	3,9	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	4,9	5,0
Korzyści ekonomiczne - korzyści związane z teleopieką zdrowotną	mln EUR	5,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Całkowite korzyści ekonomiczne	mln EUR	197,3	0,0	0,0	0,0	10,3	13,9	16,9	18,8	20,0	21,2	22,4	23,5	24,7	25,4	26,0	26,5	26,7
ENPV / Korzyści netto	mln EUR	100,5	-9,2	-34,2	-47,6	8,4	11,0	13,1	14,4	15,5	16,6	17,7	18,5	19,6	20,8	21,3	22,3	23,0
ERR		14,4%																
WSKAŹNIK K/K		1,85																

VII Ocena ryzyka

Analiza wrażliwości

Analizę wrażliwości przeprowadzono w celu określenia „krytycznych” zmiennych modelu. Zmiany w wysokości 1% zostały odniesione do wartości kosztów inwestycji, przychodów, kosztów operacyjnych i korzyści ekonomicznych. Zmienne te powodujące zmianę wyższą niż 1% w ENPV, FNPV(C) lub FNPV(K), tj. zmienne krytyczne, to koszty inwestycji, analiza popytu i nadwyżka konsumenta (zob. Tabela 4 Wyniki analizy wrażliwości

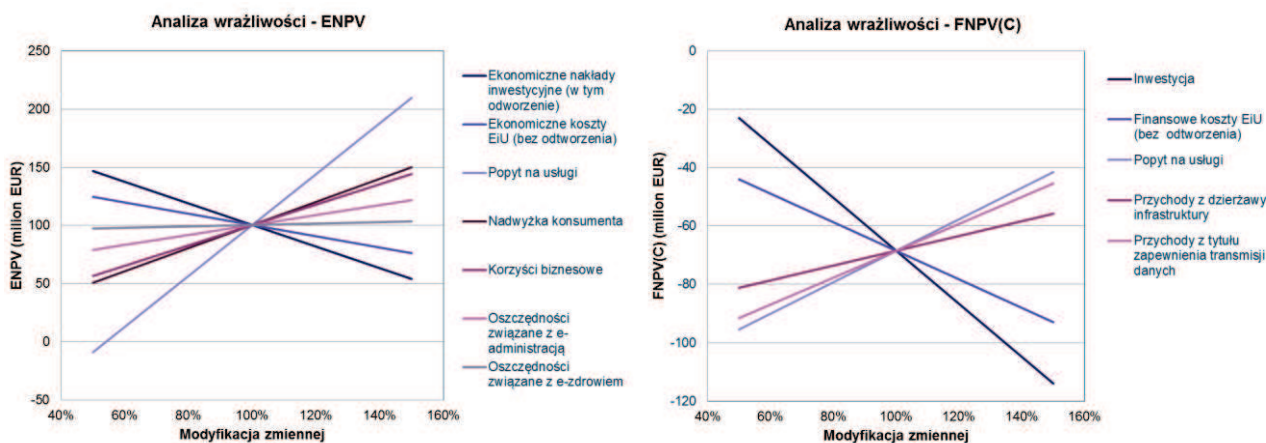
Zmienna	Zmiana ENPV	Wartość progowa	Zmiana FNPV(C)	Wartość progowa
Nakłady inwestycyjne	-0.9 %	108 %	1.3 %	-75 %

Koszty EiU	-0.5 %	207 %	0.7 %	-140 %
Popyt na usługi	2.2 %	-46 %	-0.8 %	127 %
Przychody - usługi związane z transmisją danych			-0.7 %	148 %
Przychody - dzierżawa infrastruktury			-0.4 %	270 %
Korzyści biznesowe	0.9 %	-		
Nadwyżka konsumenta	1.0 %	-		
Oszczędności związane z e-administracją	0.4 %	-		
Oszczędności związane z e-zdrowiem	0.1 %	-		

Tabela 4 Wyniki analizy wrażliwości

Zmienna	Zmiana ENPV	Wartość progowa	Zmiana FNPV(C)	Wartość progowa
Nakłady inwestycyjne	-0.9 %	108 %	1.3 %	-75 %
Koszty EiU	-0.5 %	207 %	0.7 %	-140 %
Popyt na usługi	2.2 %	-46 %	-0.8 %	127 %
Przychody - usługi związane z transmisją danych			-0.7 %	148 %
Przychody - dzierżawa infrastruktury			-0.4 %	270 %
Korzyści biznesowe	0.9 %	-		
Nadwyżka konsumenta	1.0 %	-		
Oszczędności związane z e-administracją	0.4 %	-		
Oszczędności związane z e-zdrowiem	0.1 %	-		

Rys. 1: Wykresy analizy wrażliwości



Wysokie wartości progowe w przypadku zmiennej krytycznej (koszty inwestycji) określone w analizie finansowej wskazują, że projekt najprawdopodobniej utrzyma ujemne FNPV(C), nawet w przypadku optymistycznych założeń dotyczących zmiany w kosztach inwestycji, w związku z tym wsparcie projektu dotacją UE wydaje się uzasadnione. Najbardziej krytyczną zmienną w przypadku ENPV projektu jest zmiana w popycie, która cechuje się wartością progową wynoszącą 46%. Analizę popytu przeprowadzono w oparciu o szczegółową analizę trendów rynkowych i demografii regionu, a następnie potwierdzono w wyniku konsultacji z operatorami sieci, a zatem prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji, w której w ramach projektu nie uda się zabezpieczyć niezbędnego popytu jest niskie. Wszystkie inne zmienne wykazują znacznie wyższe wartości progowe, które oznaczają, że

wynik analizy ekonomicznej jest rzetelny i projekt będzie nadal kwalifikował się do finansowania UE nawet w przypadku pesymistycznych założeń.

Analiza ryzyka

Ryzyko dotyczące projektu ocenia się w następującej macierzy ryzyka. W ramach analizy badane jest ryzyko po stronie popytu i ryzyko finansowe podczas realizacji i działalności, a także ryzyko instytucjonalne i prawne. Określone czynniki ryzyka ocenia się względem prawdopodobieństwa ich wystąpienia ich oczekiwanego wpływu na projekt. Ponadto w celu zarządzania ryzykiem ustanowiono środki mające na celu zapobieganie ryzyku i jego zmniejszanie (zob. streszczenie w Tabeli 5).

Tabela 1 Ryzyko dotyczące projektu

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo (P)	Dotkliwość (S)	Poziom ryzyka (=P*S)	Przeciwdziałanie ryzyku / działania łagodzące	Ryzyko rezydualne
Ryzyko popytu					
Niski poziom inwestycji ze strony dostawców usług w ramach sieci ostatniej mili	B	IV	Średnie	Promotor projektu na etapie wstępnego projektowania sieci przeprowadził konsultacje rynkowe z potencjalnym operatorem ostatniej mili.	Niskie
Niski popyt ze strony odbiorców ostatecznych	C	V	Wysokie	Aktywna promocja projektu wśród potencjalnych użytkowników oraz lokalnej administracji publicznej w ramach odpowiednich kampanii informacyjno-promocyjnych. W związku z tym nakłady inwestycyjne projektu uwzględniają odpowiedni budżet na ten cel. Realizacja działań stymulujących popyt, jak szkolenia i działania promocyjne prowadzone przez promotora projektu. Koordynacja z komplementarnymi priorytetami PO: wsparcie dla użytkowników końcowych o niskich dochodach, rozwój nowych usług e-administracji i e-zdrowia.	Średnie
Ryzyka w trakcie realizacji					
Zmiana w nakładach inwestycyjnych projektu	C	III	Średnie	Na etapie przygotowania projektu prowadzono aktywny dialog pomiędzy promotorem projektu i sektorem prywatnym (aby zapewnić prawidłowość szacunków), który będzie kontynuowany w trakcie trwania postępowania na zamówienie w formule Zaprojektuj – Wybuduj – Eksploatuj – Przekaż (aby upewnić się, że sektor prywatny rozumie wymogi dot. realizacji projektu). Promotor projektu identyfikuje i zabezpiecza inne źródła finansowania w przypadku, gdy wymagane jest dodatkowe finansowanie (np. oferty w postępowaniu na zamówienie w formule Zaprojektuj – Wybuduj – Eksploatuj – Przekaż są wyższe od zakładanych)	Niskie
Opóźnienia w realizacji	C	V	Wysokie	Plan realizacji uwzględnia rezerwy czasowe. Umowa w formule Zaprojektuj – Wybuduj – Eksploatuj – Przekaż będzie dodatkowo zawierała szczegółowe zapisy określające terminy	Średnie

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo (P)	Dotkliwość (S)	Poziom ryzyka (=P*S)	Przeciwdziałanie ryzyku / działania łagodzące	Ryzyko rezydualne
				<p>w których dane odcinki sieci muszą być przygotowane, a także związane z tym kary umowne, które musiałyby ponieść partner prywatny. Pozwoli na podzielenie się ryzykiem realizacji z partnerem prywatnym i zapewnić zachętę dla partnera prywatnego do unikania opóźnień.</p> <p>Zapewnienie przez promotora projektu odpowiednio wykwalifikowanych pracowników.</p> <p>Zatrudnienie przez promotora na pełny etat menadżera projektu i zarządzanie projektem w ustrukturalizowanym środowisku.</p> <p>Aktywne wykorzystywanie sesji dialogu angażującego kluczowy personel, w tym partnera sektora prywatnego, w celu zapewnić sprawnej realizacji.</p>	
Ryzyka instytucjonalne					
Niepowodzenie w aplikowanie o wsparcie z EFRR, Brak dofinansowania UE	A	V	Średnie	<p>Promotor projektu zapewnić regularną komunikację z instytucją zarządzającą i Komisją Europejską na wczesnym etapie przygotowania projektu w celu identyfikacji i wyjaśnienia wszelkim kwestii problemowych w odpowiednim czasie.</p> <p>Dodatkowo zapewnione zewnętrzne wsparcie dla przygotowywania projektu (prywatni konsultanci, JASPERS)</p>	Niskie
Ryzyka prawne					
Opóźnienia w procedurze przetargowej	D	III	Wysokie	<p>Przygotowanie szczegółowej dokumentacji przetargowej przez doświadczonych wewnętrznych lub zewnętrznych ekspertów zatrudnionych przez promotora projektu.</p> <p>Uwzględnienie przez promotora projektu rezerw czasowych w trakcie planowania postępowania przetargowego (np. w związku z protestami zgłaszanymi przez potencjalnych wykonawców).</p>	Średnie
Ryzyko niezyskania wymaganych praw własności	B	II	Niskie	<p>Promotor projektu zapewnił ścisłą współpracę z lokalną administracją na etapie wstępnego projektowania sieci.</p> <p>Promotor projektu na etapie wstępnego projektowania sieci uwzględnił minimalną liczbę wymaganych pozwoleń.</p> <p>Każdego roku, na obszarach, na których konieczna jest identyfikacja obszarów, odnośnie których uzyskanie pozwolenia może być problematyczne. W ramach prac nad ostatecznym projektem partner prywatny będzie odpowiedzialny za identyfikację możliwych lokalizacji alternatywnych.</p>	Niskie
Ryzyka finansowe w trakcie eksploatacji					
Wzrost kosztów operacyjnych w	C	IV	Wysokie	<p>Regularna weryfikacja przez partnera prywatnego założeń kosztowych projektu na etapie budowy sieci.</p>	Średnie

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo (P)	Dotkliwość (S)	Poziom ryzyka (=P*S)	Przeciwdziałanie ryzyku / działania łagodzące	Ryzyko rezydualne
projekcie				Zapewnienie ścisłego dialogu pomiędzy partnerem prywatnym, a operatorami infrastruktury ostatniej mili w celu minimalizacji na etapie projektowania przyszłych kosztów operacyjnych. Zapewnienie możliwości zmiany poziomu opłaty za dzierżawę ponoszonej przez partnera prywatnego na rzecz promotora projektu. Identyfikacja źródeł finansowania przez promotora projektu i partnera prywatnego kosztów związanych ze wzrostem kosztów operacyjnych przypisanych do promotora projektu lub partnera prywatnego.	

Skala oceny: Prawdopodobieństwo: A. Bardzo nieprawdopodobne ; B. Nieprawdopodobne; C. W równym stopniu nieprawdopodobne jak prawdopodobne; D. Prawdopodobne ; E. Bardzo prawdopodobne.
 Dotkliwość: I. Brak efektu; II. Mała; III. Umiarkowana; IV. Krytyczna; V. Katastroficzna.
 Poziom ryzyka: Niski; Umiarkowany; Wysoki; Nie do zaakceptowania.

Analiza ryzyka wskazuje, że bez odpowiednich środków mających na celu zapobieganie ryzyku i jego zmniejszanie ogólny poziom ryzyka projektu byłby niepokojąco wysoki. Ponadto środki mające na celu zapobieganie występowaniu zidentyfikowanych rodzajów ryzyka lub złagodzenie ich negatywnego wpływu powinny obniżyć poszczególne poziomy ryzyka, co doprowadzi do osiągnięcia dającego się zarządzać i akceptowalnego ogólnego ryzyka rezydualnego projektu. Można zatem stwierdzić, że istnieje małe ryzyko, aby założone cele projektu nie zostały osiągnięte po rozsądnych kosztach.

7. Badania, rozwój i innowacje

7.1 Wprowadzenie

Infrastruktura w zakresie badań, rozwoju i innowacji (B+R+I) to rodzajowa nazwa projektów inwestycyjnych, które zostały zaprojektowane i działają zgodnie ze znacznie różniącymi się specyfikacjami. W niektórych przypadkach ich cechy są niepowtarzalne i nie można przeprowadzić analizy przy takim samym stopniu standaryzacji metod, jak na przykład w odniesieniu do transportu kolejowego lub wodnego, w przypadku których istnieje kilkudziesięcioletnie doświadczenie w zakresie oceny i duża liczba dokumentów dotyczących oceny.

Ponadto podczas gdy grupy docelowe w przypadku innych infrastruktur są stosunkowo dobrze określone, np. pasażerowie kolei dużych prędkości lub mieszkańcy obszarów miejskich w przypadku gospodarowania odpadami stałymi, wielowymiarowy charakter badań, rozwoju i innowacji sprawia, że zaangażowanych jest wiele rodzajów bezpośrednich i pośrednich grup docelowych, od przedsiębiorstw do ogółu społeczeństwa. Każda z nich uwzględniana jest w ramach AKK, co czyni to ocenę infrastruktury bardzo złożonym zadaniem³⁰⁸.

Oczekuje się, że w następnym okresie planowania pakiet analiz kosztów i korzyści w zakresie infrastruktury B+R+I będzie stopniowo rozbudowywany w państwach członkowskich, wskutek wysokiego priorytetu nadanego badaniom naukowym i innowacjom w ramach strategii rozwoju UE, a rozdział ten przedstawia pewne wskazówki dla podmiotów ubiegających się o fundusze UE dotyczące sposobu postępowania w kontekście polityki spójności.³⁰⁹ Inaczej niż w pozostałych rozdziałach przewodnika, rozdział ten nie zawiera pełnego studium przypadku ze względu na duże zróżnicowanie rodzajów infrastruktury B+R+I. Zawiera on jednak kilka praktycznych przykładów.

Analiza kosztów i korzyści infrastruktur B+R+I stanowi nowy obszar i projektodawcy powinni być świadomi faktu, że jednocześnie wymaga ona dogłębnego zrozumienia zasad AKK, doświadczenia zawodowego w ocenianiu projektów w różnych obszarach oraz bardzo elastycznego praktycznego podejścia dostosowanego do konkretnego projektu będącego przedmiotem oceny.

7.1.1 Projekty w zakresie badań, rozwoju i innowacji w programie politycznym UE

Badania, rozwój i innowacje stanowią główny element programu politycznego jako najważniejsze stymulatory zrównoważonego długoterminowego rozwoju gospodarczego.³¹⁰ W ostatnim dziesięcioleciu Unia Europejska nakłania do powiększenia możliwości w zakresie badań, rozwoju i innowacji oraz zwiększania wydatków przeznaczonych na działalność w zakresie badań, rozwoju i innowacji, której ostatecznym celem jest uczynienie UE wiodącą gospodarką opartą na wiedzy i odzyskanie jej miejsca jako światowego lidera w zakresie postępu naukowo-technicznego.

³⁰⁸ Dokument roboczy służb Komisji opracowany przez JASPERS (2013) oraz Przewodnik Europejskiego Banku Inwestycyjnego (2013) stosowano w przeszłości jako wstępne wytyczne służące zastosowaniu podejścia opartego na AKK w praktyce w sektorze B+R+I. Wytyczne te odzwierciedlają doświadczenie autorów zgromadzone podczas przeprowadzania projektów w zakresie B+R+I w okresie programowania 2007–2013, niektóre z nich sporządzono w kontekście programów finansowanych przez UE. Można spodziewać się, że przewodniki te będą od czasu do czasu uaktualniane, aby uwzględnić nowe osiągnięcia w zakresie najlepszych praktyk i badań naukowych. Czytelnik powinien mieć również świadomość, że w celu ulepszenia ram metodologicznych służących do oceny infrastruktury B+R+I program sponsorowania uniwersyteckich badań naukowych Europejskiego Banku Inwestycyjnego (EIBURS) finansuje obecnie akademicki projekt naukowy pn. „Analiza kosztów i korzyści w sektorze badań, rozwoju i innowacji” (<http://www.eiburs.unimi.it/>), który rozpoczął się w grudniu 2012 r. i będzie trwał do grudnia 2015 r.

³⁰⁹ Inne procedury można zastosować w innych kontekstach, a perspektywę AKK należy postrzegać jako ich uzupełnienie; zob. na przykład proces oceny w przypadku projektów Europejskiego Forum Strategii ds. Infrastruktur Badawczych (ESFRI) (ESFRI, 2011; Komisja Europejska, 2013), Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), sprawozdań Globalnego Forum Naukowego (GSF) w odniesieniu do dużych infrastruktur badawczych (OECD 2008 i 2010) i przewodnik FenRIAM (Curaj i Pook, 2011).

³¹⁰ W tej dziedzinie w dokumentach politycznych i regulacyjnych stosuje się często różne akronimy, takie jak B+I (badania naukowe i innowacyjność), B+R (badania i rozwój), B+R+I (badania naukowe, rozwój technologiczny i innowacyjność). W niniejszym rozdziale skrót B+R+I stosuje się w celu wyraźnego uwzględnienia różnych klasyfikacji infrastruktury, do których należą działania w zakresie badań naukowych i innowacji, w tym rozwój technologiczny. Jak wyjaśniono w sekcji 7.1.2 granice między różnymi działaniami są cienkie i często ciężko jest w praktyce oddzielić działania czysto badawcze od rozwoju oraz stosowane badania lub rozwój od innowacji.

Opierając się na zamiarze zwiększenia wydatków publicznych i prywatnych na badania i rozwój we wszystkich państwach członkowskich, aby do 2020 r. osiągnęły poziom 3% PKB, Komisja Europejska przyjęła w 2010 r. strategię „Europa 2020”, która umieszcza B+R+I na szczycie planu działania UE na rzecz zatrudnienia i inteligentnego, trwałego wzrostu gospodarczego sprzyjającego włączeniu społecznemu. W celu zastosowania bardziej strategicznego i całościowego podejścia do innowacji, ulepszenia systemów innowacji w UE i przewyciężenia rozdrobnienia, Komisja uruchomiła inicjatywę przewodnią pn. „Unia innowacji”, mającą na celu zapewnienie możliwości przekształcania innowacyjnych pomysłów w produkty i usługi, które generują wzrost gospodarczy i tworzą nowe miejsca pracy³¹¹.

Wysiłki mające na celu promowanie B+R+I w państwach członkowskich UE mogą obejmować różnorodne inicjatywy. Sporządzony przez Komisję Europejską „Przewodnik strategii badań i innowacji na rzecz inteligentnych specjalizacji” (RIS3) (2012) opisuje zestaw narzędzi realizacji, które mogą stanowić element regionalnej strategii innowacyjności, takich jak tworzenie klastrów, środki w zakresie otoczenia biznesu przyjaznego dla innowacji, infrastruktura badawcza, centra kompetencji i parki naukowe, wspieranie internacjonalizacji, instrumenty inżynierii finansowej itp. Jednocześnie zgodnie z art. 100 rozporządzenia UE nr 1303/2013 w ramach AKK należy oceniać jedynie operacje, których całkowite koszty kwalifikowalne przekraczają kwotę 50 mln EUR i należą do kategorii dużych projektów.

Infrastrukturę B+R+I promować można za pośrednictwem przedsiębiorstw lub uniwersytetów, instytucji badawczych i innych podmiotów często przy wzajemnej współpracy. Przedsiębiorstwa obejmują zarówno duże przedsiębiorstwa, jak i MŚP, które mogą uczestniczyć oddzielnie lub w połączeniu z innymi przedsiębiorstwami (np. klastry, konsorcja itd.). Rodzaje kwalifikowanych inwestycji w zakresie B+R+I i kwota pomocy publicznej powinny być zgodne ze wspólnotowymi zasadami ramowymi dotyczącymi pomocy państwa.³¹²

Listę wybranych dokumentów politycznych i regulacyjnych dotyczących sektora B+R+I przedstawiono w tabeli poniżej.

³¹¹ Komunikat Komisji Europejskiej, „Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu”, COM(2010) 2020 final.

³¹² Komisja Europejska uważa, że pomoc państwa przeznaczona na innowacje dla MŚP i dużych przedsiębiorstw powinna zostać zatwierdzona w stopniu, w jakim odnosi się ona do dokładnych i naprawdę innowacyjnych działań wyraźnie ukierunkowanych na nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku, które hamują innowacje i uniemożliwiają zwiększenie poziomu badań naukowych i rozwoju w gospodarce UE. Pomoc państwa przeznaczona na B+R+I powinna być ukierunkowana na projekty, które bez pomocy państwa nie mogłyby zostać zrealizowane lub zostałyby znacznie ograniczone.

RAMY POLITYKI UE

Komunikat Komisji „Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu”. COM(2010) 2020 final.

Komunikat Komisji „Europa 2020 Inicjatywa Flagowa – Unia Innowacji”. COM (2010) 546.

Komunikat Komisji „Polityka regionalna jako czynnik przyczyniający się do inteligentnego rozwoju w ramach strategii Europa 2020”. COM (2010) 553.

Dokument roboczy Komisji 'A rationale for action', SEC(2010)1161 final, document powiązany z COM (2010) 546

Komunikat Komisji 'A Reinforced European Research Area Partnership for Excellence and Growth', COM(2012) 392 final.

Komunikat Komisji “Silniejszy przemysł europejski na rzecz wzrostu i ożywienia gospodarczego” COM(2012) 582 final.

Komisja Europejska, DG Polityka Regionalna 'Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS3)', marzec 2012.

Komisja Europejska Green Paper, 'From Challenges to Opportunities: Towards a Common Strategic Framework for EU Research and Innovation funding', COM(2011) 58.

Komunikat Komisji 'Framework for State aid for research and development and innovation', (2014/C 198/01).

Komunikat Komisji 'Preparing for our future: Developing a common strategy for key enabling technologies in the EU', COM(2009) 512 final.

European Strategy Forum on Research Infrastructures – ESFRI 'Research infrastructures and the Europe 2020 Strategy'.

Studium Komisji Innovation: How to convert Research into Commercial Success Story?, 2013.

7.1.2 Definicje infrastruktury B+R+I i koncentracja na działaniach w ramach polityki spójności

Proces innowacyjny jest zazwyczaj związany z szeregiem działań odnoszących się do podstawowych badań naukowych, badań stosowanych, eksperymentów oraz technologicznego rozwoju, produkcji i komercjalizacji. W przypadku gdy inwestycje B+R+I charakteryzują się wyraźną przewagą jednego rodzaju działalności nad innymi, możliwe jest wyróżnienie projektów B+R+I jako inwestycji skupiających się na badaniach naukowych i rozwoju lub na innowacjach.

Poniżej stosowane są następujące definicje:

- **Infrastruktura w zakresie badań i rozwoju** obejmuje związane z nauką realizacje fizyczne (laboratoria, obiekty itd.) stworzone głównie w celu pozyskania nowej wiedzy w danej dziedzinie naukowej lub technologicznej.
- Natomiast w ramach infrastruktury w zakresie badań naukowych i rozwoju wyróżnić można:
 - **infrastrukturę badań podstawowych**, tj. infrastrukturę w ramach której prowadzone są prace teoretyczne lub doświadczalne mające głównie na celu zdobycie nowej wiedzy dotyczącej podstaw danego zjawiska i obserwowalnych faktów, bez zamiaru jakiegokolwiek bezpośredniego praktycznego zastosowania lub wykorzystania; oraz
 - **infrastrukturę badań stosowanych i eksperymentalnych prac rozwojowych**, tj. infrastrukturę służącą do praktyczniejszych celów, w przypadku której badania i analizy mają na celu zdobycie nowej wiedzy i umiejętności w odniesieniu do opracowywania nowych produktów, procesów i usług lub w przypadku wprowadzenia znaczących ulepszeń w istniejących produktach, procesach lub usługach, które nie są jeszcze bezpośrednio przeznaczone do celów handlowych.

- **Infrastruktura innowacji** jest to infrastruktura mająca na celu połączenie wiedzy i technologii służąca do opracowania nowych lub ulepszonych produktów i usług lub procesów biznesowych, które można sprzedawać na rynku.

W wielu przypadkach nie jest jednak możliwe jednoznaczne rozróżnienie między infrastrukturą w zakresie badań i rozwoju oraz infrastrukturą w zakresie innowacji. Projekty z dziedziny infrastruktury B+R+I w rzeczywistości mogą zawierać różnorodne działania, obejmujące całe spektrum procesu innowacji (sekcja 7.4 zawiera szereg przykładów typowych projektów B+R+I). Połączenie działań z zakresu rozwoju wiedzy z działaniami z zakresu jej transferu, co służy komercjalizacji wyników badań, ma na celu wywarcie bezpośredniego wpływu ekonomicznego w wymiarze regionalnym/krajowym w zakresie konkurencyjności przemysłowej³¹³.

Zgodnie z nowymi europejskimi kierunkami strategicznymi, określonymi w ramach strategii „Europa 2020”, oraz zgodnie z celem tematycznym 1 „Wzmacnianie badań naukowych, rozwoju technologicznego i innowacji” rozporządzenia UE nr 1303/2013 (art. 9) w trakcie okresu programowania 2014–2020 Komisja Europejska skupi się na wzmacnianiu powiązań między edukacją, biznesem, badaniami i innowacyjnością. W związku z tym oczekuje się, że duże projekty będą mieć na celu w szczególności innowację, badania stosowane i infrastrukturę rozwoju technologicznego, które są bliższe rynkowi i mają służyć jako środek przekładania wiedzy na konkretne i natychmiastowe szanse na rynku.

W ramach EFRR możliwe jest jedynie wspieranie inwestycji zakładających tworzenie infrastruktury badań podstawowych w wyjątkowych sytuacjach, o ile spodziewane jest, że przyniosą one konkretne wyniki w odniesieniu do gospodarek regionalnych i krajowych i przyczynią się do stworzenia konkurencyjnego środowiska, w którym endogenny potencjał danego regionu (odzwierciedlony przez istniejące i powstające branże) przekłada się na innowacje rynkowe³¹⁴.

7.2 Opis kontekstu

Analiza kontekstu społeczno-ekonomicznego jest istotna dla rozwoju infrastruktury B+R+I, gdyż ma on wpływ na decyzje dotyczące rozmiaru, sektora i celu infrastruktury. Należy dokonać jasnej oceny stopnia, w jakim rozwój infrastruktury B+R+I wpisuje się w (regionalny, krajowy i międzynarodowy) kontekst i jest dopasowany do potrzeb B+R+I.

Analiza trendów społeczno-ekonomicznych dostarcza informacji istotnych do oceny istniejących luk i potrzeb w zakresie badań i innowacji, powinna więc służyć jako punkt wyjściowy oceny projektu. Należy również szczegółowo omówić informacje związane z trendami społeczno-ekonomicznymi, gdyż mogą one mieć wpływ na prognozowanie korzyści (zob. pkt 7.8).

Z perspektywy elementów kontekstu politycznego i legislacyjnego inwestycje w B+R+I powinny wpisywać się w strategię inteligentnej specjalizacji państwa lub regionu i tym samym wносить wkład do transformacji gospodarczej opartej na miejscu, wspierając jednocześnie korzyści wynikające z konkurencyjności terytorialnej oraz potencjał. Należy jasno określić powiązania z innymi stosownymi politykami i dokumentami programowymi.

W celu oceny potrzeb i weryfikacji zasadności projektu niezbędna jest analiza dotycząca przemysłu regionu/obszaru, który może skorzystać na projekcie B+R+I, w szczególności gdy jego zakres obejmuje uruchomienie innowacyjnych procesów. Należy dokonać szczegółowej oceny warunków i potencjału istniejących placówek badawczych, dostępności kapitału ludzkiego (w odniesieniu do

³¹³ Konkurencyjność przemysłowa ma kilka wymiarów: kapitał ludzki, stała akumulacja kapitału, wydajność pracy itd.

³¹⁴ W szczególności infrastrukturę badań podstawowych i nabywanie sprzętu do celów badań podstawowych można wspierać przy zachowaniu następujących warunków: (i) obszary badań muszą być zgodne ze strategią inteligentnych specjalizacji; (ii) musi istnieć uzasadnienie sposobu, w jaki wyniki badań zostaną wykorzystane do rozwoju gospodarczego danego regionu; (iii) w odniesieniu do dużych projektów należy uwzględnić wszelkie aspekty i AKK inne aspekty planowania (w szczególności biznes plan w celu zapewnienia trwałości finansowej inwestycji) na wczesnym etapie, najlepiej w ramach PO; (iv) należy przyznać pierwszeństwo projektom, które stanowią część listy ESFRI lub mechanizmu partnerstw regionalnych w zakresie infrastruktury ESFRI i są zgodne ze strategią inteligentnej specjalizacji. Zob. „Draft Thematic Guidance Fiche or Desk Officers, Research and Innovation” wersja 3, 13/03/2014. Dokument dostępny pod adresem: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/draft_thematic_guidance_fiche%20research_innovation_final.pdf

studentów i naukowców) oraz możliwości zatrudnienia, aby określić „wąskie gardła”, które mają zostać wyeliminowane w ramach projektu. Należy zbadać możliwości w zakresie oszczędności kosztów, przyrostu skuteczności i korzyści skali, jakie można osiągnąć w ramach współpracy z innymi państwami/regionami, a także istniejącą infrastrukturę.

Główne informacje dotyczące kontekstu, zazwyczaj istotne w odniesieniu do infrastruktury B+R+I, które należy w stosownych przypadkach omówić w ocenie projektu, przedstawiono w tabeli 7.1. Możliwe źródła danych obejmują Eurostat, OECD, Europejską Sieć Obserwacyjną Rozwoju Terytorialnego i Spójności Terytorialnej, wskaźniki tablicy wyników w zakresie badań i innowacji itp.

Tabela 7.1 Przedstawienie kontekstu: sektor B+R+I

	Informacje
Tendencje społeczno-ekonomiczne	<ul style="list-style-type: none"> - Wzrost krajowego i regionalnego PKB - Wielkość i charakterystyka strefy zasięgu infrastruktury - Statystyki demograficzne (wielkość i przyrost populacji) - Statystyki edukacyjne (obecna i przyszła populacja studentów, procent populacji posiadający wyższe wykształcenie itd.) - Procent populacji zatrudniony w sektorach szkolnictwa - Wydatki krajowe brutto na badania i rozwój (w ujęciu bezwzględnym, jako udział PKB, wydatki na mieszkańca) - Stopień osiągnięcia celów krajowych związanych z sektorem B+R+I - Wykształcenie: liczba absolwentów, studentów, specjalizacji
Ramy polityczne i legislacyjne	<ul style="list-style-type: none"> - Odniesienie do dokumentów związanych z polityką sektorową UE (zob. wyżej) i innymi politykami horyzontalnymi - Odniesienie do osi priorytetowej i obszarów interwencji PO - Odniesienie do strategii regionalnych i w zakresie innowacji na rzecz inteligentnej specjalizacji (RIS3) - Odniesienie do krajowych i regionalnych dokumentów strategicznych i planów rozwoju - Powiązanie z innymi programami i strategiami UE - Odniesienie do prawodawstwa z zakresu pomocy państwa
Warunki geograficzne i dostępność zasobów	<ul style="list-style-type: none"> - Bliskość geograficzna uniwersytetów, ośrodków przemysłu i innych laboratoriów badawczych mająca sprzyjać tworzeniu sieci kontaktów i współpracy - Bliskość geograficzna obiektów badawczych (np. placówek służących badaniu konkretnych siedlisk biologicznych) - Bliskość dodatkowych usług i obiektów (np. obiekty mieszkalne i zakwaterowanie) - Dostępność - Liczba naukowców i studentów i ich specjalizacje na obszarze odniesienia danej infrastruktury i w danej dziedzinie - Dostępność wiedzy z zakresu inżynierii technicznej na obszarze odniesienia infrastruktury
Obecny poziom badań i innowacji	<ul style="list-style-type: none"> - Procent osób zatrudnionych w sektorze badań i rozwoju - Poziom wiedzy dotyczącej przedsiębiorstw w regionie - Liczba zgłoszeń patentowych i patentów na mieszkańca w różnych sektorach gospodarki - Publikacje naukowe znajdujące się wśród 10% najczęściej cytowanych publikacji na świecie jako procent wszystkich publikacji naukowych w państwie - Inwestycje kapitału wysokiego ryzyka jako odsetek PKB - MŚP wprowadzające innowacje wewnętrzne jako odsetek MŚP - MŚP wprowadzające innowacje w zakresie produktów lub procesów jako procent MŚP - Sprzedaż w zakresie innowacji, które są nowe na rynku i nowe dla przedsiębiorstwa jako procent obrotu
Warunki istniejących placówek badawczych i potrzeby w zakresie infrastruktury	<ul style="list-style-type: none"> - Obecny stan istniejącej infrastruktury i istniejących obiektów w tej samej dziedzinie naukowej/technologicznej - Obecna liczba centrów badawczych tej samej dziedziny na obszarze odniesienia infrastruktury i w innych regionach/państwach - Analiza porównawcza z inną infrastrukturą B+R+I działającą w ramach tej samej dziedziny w różnych regionach/państwach, np. w zakresie dostępności przestrzeni i obszarów do prowadzenia eksperymentów w istniejących placówkach, technicznych i badawczych

	<p>parametrów istniejących instalacji i istniejącego sprzętu itp.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wcześniejsza i bieżąca działalność naukowa prowadzona przez wnioskodawcę projektu, np. w zakresie podziału budżetu na badania, liczby i wartości prowadzonych projektów badawczych, publikacji, nagród, zaplanowanych kierunków badań - Umowy współpracy z istniejącymi podmiotami lub w ramach innych stosownych programów badawczych
--	---

Źródło: Autorzy.

7.3 Określenie celów

Projekty w zakresie B+R+I mogą wiązać się z wieloma celami długoterminowymi, w tym między innymi z:³¹⁵

- przyczynianiem się do stanu zaawansowania wiedzy i utrzymywaniem pozycji Europy na światowym poziomie w dziedzinie nauki i technologii;
- przyspieszeniem rozwoju i wdrażania produktów, procesów i usług o większym stopniu innowacyjności, ulepszonych, wydajniejszych i o większej wartości dodanej, które spełniają potrzeby klientów i użytkowników;
- wzmocnieniem współpracy pomiędzy badaniami, innowacjami i edukacją a przedsiębiorstwami w celu utworzenia większej liczby miejsc pracy i wzrostu konkurencyjności gospodarczej;
- zwiększeniem atrakcyjności klastra lub parku naukowego dla inwestorów i firm;
- zwiększeniem liczby absolwentów w szczególnych dziedzinach celem promocji inteligentnej specjalizacji;
- pomocą radzenia sobie ze społecznymi wyzwaniami w wielu dziedzinach, w tym, np. bezpieczeństwa energetycznego, zrównoważonego transportu, zmiany klimatu i efektywnej gospodarki zasobami, zdrowia i starzenia się, metod produkcji przyjaznych środowisku i gospodarowania gruntami itp.;
- rozwojem i wzmocnieniem europejskiej przestrzeni badawczej dzięki zwiększaniu skuteczności krajowych systemów badawczych, zapewnianiu optymalnej współpracy międzynarodowej i konkurencji wśród naukowców oraz poprzez gwarancję dostępu do wiedzy i jej transferu;
- ograniczeniem nieustannego drenażu mózgów na niektórych obszarach geograficznych lub w niektórych dziedzinach nauki dzięki promocji rozwoju infrastruktury B+R+I, co mogłoby zapobiec zmianom miejsca zamieszkania naukowców i studentów;
- promowaniem mobilności naukowców i związanej z tym wymiany pomysłów;
- wzrostem technologicznych skutków ubocznych potencjalnie generowanych przez dużą infrastrukturę B+R+I;
- stymulowaniem studentów do podjęcia studiów z dziedzin naukowych i nakierowania kariery na szczególną dziedzinę naukową.

Definiując cele projektu wnioskodawca musi zawsze określić w jaki sposób projekt przyczyni się do poszczególnych krajowych i europejskich polityk, np. Horyzont 2020, strategia inteligentnej specjalizacji, a także do celów stosownych PO i osi priorytetowych.

³¹⁵ Wykaz ten stanowi wyłącznie ilustrację, a cele zaczerpnięto z kilku dokumentów dotyczących polityki i dokumentów dotyczących oceny projektu.

7.4 Identyfikacja projektu

Proponowany projekt należy szczegółowo opisać jako samowystarczającą analizowaną jednostkę.

Jeżeli w skład inwestycji w ramach B+R+I wchodzi obiekty ulokowane w jednym miejscu, tj. pojedyncza infrastruktura lub zbiór obiektów i sprzętu usytuowanych w jednej fizycznej lokalizacji, według definicji ESFRI (2012), identyfikacja projektu jest względnie prosta. Przykładowo, infrastruktury B+R+I ulokowane w jednym miejscu obejmują teleskopy, obiekty przeznaczone do prowadzenia badań medycznych, laboratoria przeznaczone do eksperymentów technologicznych i inne.

Rozproszone ośrodki B+R+I, w skład których wchodzi sieci infrastruktury i sprzętu ulokowane w różnych miejscach (czy nawet różnych państwach) można również zdefiniować jako samowystarczający projekt, jeżeli między jego częściami istnieją silne powiązania funkcjonalne, co oznacza, że rozproszone obiekty nie mogą funkcjonować lub generować wyników badań bez wkładu któregośkolwiek z pozostałych obiektów. Przykładami rozproszonych infrastruktur B+R+I mogą być centra badawcze w dziedzinie zmiany klimatu, nauk biologicznych, geologii wraz ze stacjami pomiarowymi lub systemami satelitarnymi ulokowanymi w innych miejscach.

Inwestycje w ramach B+R+I mające na celu promowanie współpracy między wieloma obiektami badawczymi i obiektami transferu wiedzy/innowacji ulokowanymi na tym samym obszarze (np. w tym samym mieście lub regionie), lecz nie włączonymi do jednej infrastruktury ulokowanej w jednym miejscu *sensu stricto*, można uznać za jeden projekt i samowystarczającą analizowaną jednostkę do celów AKK, pod warunkiem, że tworzą one silną synergię, masę krytyczną i przynoszą oszczędności kosztów w przypadku każdego zaangażowanego obiektu. Należy dokładnie określić granice projektu oraz uzasadnić powody utworzenia odrębnych infrastruktur w ramach jednego dużego projektu.

W każdym przypadku w ramach proponowanego projektu należy zmierzać do osiągnięcia odpowiednio zdefiniowanego celu badawczego lub celu z zakresu innowacji. Inwestycji skupiających się wyłącznie na budowie lub kupnie nowych budynków uniwersyteckich nieprzeznaczonych bezpośrednio na cele badawcze, lub na poprawie wydajności energetycznej obiektów badawczych nie należy uznawać za projekty w zakresie B+R+I.

W poniższej tabeli przedstawiono orientacyjny i niewyczerpujący wykaz typowych dużych projektów w zakresie B+R+I, w przypadku których oczekuje się finansowania w ramach EFRR. W celu lepszego zilustrowania dokonano podziału na projekty dotyczące infrastruktur przeznaczonych głównie na potrzeby badań (stosowanych) i rozwoju, infrastruktur przeznaczonych głównie na innowacje oraz infrastruktur przeznaczonych zarówno na potrzeby badań/rozwoju, jak i innowacji, w zależności od możliwości określenia przeważającej działalności.

Tabela 7.2 Przykłady typowych dużych projektów w zakresie infrastruktury B+R+I

Rodzaj infrastruktury B+R+I	Przykłady dużych projektów i oferowanych działań/usług
Infrastruktury na potrzeby badań (stosowanych) i rozwoju	<ul style="list-style-type: none"> - centra kompetencyjne, laboratoria i sprzęt wyspecjalizowane na potrzeby szczególnej technologii lub dziedziny (np. centrum badań klinicznych, urządzenia z zakresu mikroskopii i światła laserowego, laboratoria służące do celów badań biologicznych itp.) - centra oraz laboratoria na potrzeby badań i rozwoju dla organizacji badawczych (uniwersytetów, instytutów badawczych i innych podmiotów) - obiekty lub sprzęt na potrzeby opracowywania lub testowania prototypów i innowacji nieprzeznaczonych jeszcze do komercjalizacji (np. zakrojona na szeroką skalę instalacja demonstracyjna służąca testowaniu innowacji w środowisku rzeczywistym)
Infrastruktury na potrzeby innowacji	<ul style="list-style-type: none"> - laboratoria i sprzęt dla pojedynczych prywatnych przedsiębiorstw mające na celu wsparcie rozwoju, testowania oraz wytwarzania innowacyjnych produktów i świadczenia innowacyjnych usług (np. zakłady pilotażowe) - park technologiczny obejmujący obiekty służące innowacji: inkubatory przedsiębiorczości, centra innowacji, centra eksperymentalnych prac rozwojowych, żywe laboratoria, laboratoria i pracownie fab lab, placówki edukacyjno-badawcze typu Design

	Factory, firmy typu spin-off itp.
Infrastruktury na potrzeby badań, rozwoju i innowacji	<ul style="list-style-type: none"> - parki technologiczne i naukowe obejmujące laboratoria na potrzeby badań stosowanych i obiekty służące innowacji (inkubatory przedsiębiorczości, centra innowacji, centra eksperymentalnych prac rozwojowych, żywe laboratoria, laboratoria i pracownie fab lab, placówki edukacyjno-badawcze typu Design Factory, firmy typu spin-off itp.) - laboratoria i sprzęt dla agregacji pojedynczych prywatnych przedsiębiorstw, instytutów badawczych i uniwersytetów mające na celu wsparcie rozwoju, testowania oraz wytwarzania innowacyjnych produktów i świadczenia innowacyjnych usług - centra badawcze, w których wykorzystuje się wyniki badań stosując je na użytkownikach ostatecznych (np. infrastruktury badań klinicznych, gdzie opracowuje się nowe protokoły badań zdrowotnych w celu poddawania pacjentów leczeniu w centrum)

Źródło: Autorzy.

7.5 Analiza popytu

Jak przedstawiono w rozdziale 2, analiza popytu oznacza określenie potrzeb związanych z inwestycją, wyrażonych obecnym i przyszłym popytem. Kwantyfikacja popytu, zarówno w przypadku scenariusza zakładającego realizację projektu, jak i zakładającego brak jego realizacji, jest istotna, aby opracować prognozę popytu związanego z projektem w warunkach przyrostowych. Analizę popytu powinny poprzedzać analiza rozwiązań alternatywnych, analiza finansowa i ekonomiczna, gdyż dostarczają one informacji niezbędnych do przeprowadzenia kolejnych etapów oceny.

W odróżnieniu od innych sektorów, bardziej skupionych na świadczeniu ograniczonej liczby specjalnych usług, projekty w sektorze B+R+I charakteryzują się różnorodnością możliwych projektów, które można powiązać z dowolną liczbą różnych stymulatorów popytu. Stymulatorem popytu infrastruktury B+R+I są zasadniczo potrzeby społeczne i ekonomiczne wyrażane przez liczne **grupy docelowe**, tj. interesariuszy, którym interwencja przyniesie ostatecznie korzyści. Mogą one obejmować zarówno **użytkowników** projektu, jak i **osoby inne niż użytkownicy**, lecz w przypadku których budowa, operacja i usługi świadczone w ramach infrastruktury wpłyną na ich dobrobyt. Wielorakość taka nie pozwala na ogólne omówienie analizy popytu, która powinna opierać się na specyfice projektu.

Aby ułatwić takie omówienie można wyróżnić trzy następujące makro kategorie grup docelowych, które stymulują popyt na projekty w zakresie B+R+I na szczeblu regionalnym lub krajowym:

- **przedsiębiorstwa**, w tym MŚP i duże przedsiębiorstwa, przedsiębiorstwa sektora zaawansowanej technologii, firmy typu spin-off i podmioty rozpoczynające działalność gospodarczą, które korzystają z usług świadczonych w ramach projektu lub w ramach efektu „rozlewania się”;
- **naukowcy, młodzi specjaliści i studenci**, którzy korzystaliby z ośrodka B+R+I w celu prowadzenia własnych badań mających zwiększyć wiedzę naukową i technologiczną w danej dziedzinie lub na użytek programu szkoleniowego;
- **populacja docelowa i społeczeństwo jako całość**, których przyciągnęłyby działania informacyjne w zakresie projektu lub na których, bezpośrednio lub pośrednio, nakierowany jest projekt.

Zasadniczo wykaz ten można podzielić stosując bardziej szczegółowy poziom analizy (zob. poniżej).

Istotne jest, aby zrozumieć, że nie wszystkie kategorie grup docelowych mogą być zaangażowane w ten sam projekt. W rzeczywistości nie istnieje ścisła korelacja między taksonomią infrastruktur B+R+I przedstawioną we wcześniejszych sekcjach niniejszego rozdziału (sekcje 7.1 i 7.4) a grupą docelową lub grupami docelowymi. Tylko niektóre kategorie podmiotów mogą być potencjalnie zaangażowane w badania podstawowe lub stosowane, w ramach infrastruktur rozwojowych i innowacyjnych, w zależności od szczególnych cech projektu. Na przykład przedsiębiorstwa sektora zaawansowanej technologii mogą być istotnymi, choć pośrednimi odbiorcami podstawowego projektu badawczego, mogą nie być jednak bezpośrednio zaangażowane w badania stosowane jako użytkownicy.

W odniesieniu do każdej rozpoznanej grupy docelowej wnioskodawca projektu musi dokonać analizy takich szczególnych współczynników, które mogą mieć wpływ na wielkość i tendencję popytu. W przypadku prognoz popytu można zastosować inne metody, jak zasugerowano w tabeli 7.3.

Wnioskodawca projektu, opracowując prognozę przyszłego popytu ze strony potencjalnych grup docelowych, powinien zwrócić szczególną uwagę w przypadku występowania niepewności. Należy unikać błędu związanego ze zbytnim optymizmem w przypadku identyfikacji i kwantyfikacji popytu, a także badać ryzyko związane z prognozowaniem popytu na etapie oceny ryzyka (sekcja 7.9). W sekcji 7.8 przedstawiono kilka porad dotyczących prognozowania przyszłego popytu, uwzględniając w szczególności wycenę korzyści ekonomicznych.

Tabela 7.3 Dane, metody i produkty analizy popytu

Grupa docelowa	Przykłady współczynników stymulujących popyt	Możliwe metody zbierania i szacunkowej oceny danych	Przykłady produktów analizy popytu
<p>Przedsiębiorstwa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Średni wzrost bazy przemysłowej w obszarze projektu w zakresie B+R+I w ostatnich latach - Średnia roczna rentowność bazy przemysłowej w obszarze projektu w zakresie B+R+I - Poziom wiedzy dotyczącej przedsiębiorstw w sektorach związanych z projektem w zakresie B+R+I - Dostęp do funduszy kapitału wysokiego ryzyka możliwe stymulujących ustanawianie podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą - Poziom inwestycji publicznych w obszarach związanych z projektem w zakresie B+R+I - Zdolność inkubatora lub innych ośrodków B+R+I - Liczba przedsiębiorstw potencjalnie zainteresowanych korzystaniem z usług świadczonych w ramach projektu w zakresie B+R+I - Poziom zaangażowania przedsiębiorstw w zarządzanie infrastrukturą 	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza statystyczna danych historycznych - Bazy danych zawierające informacje finansowe i inne informacje szczegółowe na temat przedsiębiorstw - Historia przedsiębiorstwa w zakresie przyznanych patentów i innowacji ogółem - Stosowna literatura i istniejące badania - Wartość odniesienia do podobnych projektów w zakresie B+R+I - Wywiady, badania, konsultacje - Listy intencyjne do potencjalnych współpracowników badań przemysłowych - Szczegółowe informacje dotyczące potencjalnych wspólnych projektów badawczych - Priorytety inteligentnej specjalizacji i alokacja zasobów budżetowych w powiązanych obszarach 	<ul style="list-style-type: none"> - Przewidywana roczna liczba nowych/wspieranych w ramach projektu firm typu spin-off i podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą - Spodziewana liczba przedsiębiorstw korzystających z infrastruktury w celu opracowania nowych/ulepszonych produktów i procesów - Spodziewana roczna liczba patentów zarejestrowanych przez użytkowników projektu - Spodziewana tendencja w zakresie przychodów z licencjonowania i transferu technologii - Spodziewana liczba przedsiębiorstw innych niż użytkownicy korzystających z wiedzy/technologii w ramach „efektu rozlewania”
<p>Naukowcy, młodzi specjaliści i studenci</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Liczba naukowców działających w dziedzinie, której dotyczy projekt w zakresie B+R+I i na obszarze geograficznym, na który ukierunkowana jest infrastruktura - Liczba istniejących ośrodków działających w tym samym obszarze i konkurencyjnych dla infrastruktury B+R+I - Parametry techniczne i potencjał naukowy infrastruktury B+R+I - Reputacja i historia pracy naukowców - Zdolność projektu w zakresie B+R+I do przyciągania funduszy i użytkowników - Aktualna liczba studentów w dziedzinie, której dotyczy projekt w zakresie B+R+I lub w powiązanych dziedzinach i na obszarze geograficznym, na który ukierunkowana jest infrastruktura - Stosowanie na rynku pracy umiejętności w zakresie B+R+I nabytych w ramach projektu badawczego - Potencjał generowania dochodu z opłat uiszczanych przez studentów i od prywatnych sponsorów 	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza statystyczna danych historycznych - Stosowna literatura i istniejące badania - Analiza porównawcza z innymi podobnymi, istniejącymi ośrodkami B+R+I - Analiza scjentometryczna publikacji i cytowań w obszarze projektu w zakresie B+R+I - Prognozy demograficzne - Badania, wywiady, konsultacje mające na celu ocenę atrakcyjności sektora B+R+I wśród studentów - Stopa bezrobocia wśród absolwentów / prędkość znalezienia pracy po ukończeniu studiów - Liczba stypendiów z przedsiębiorstw pokrywających opłaty ponoszone przez studentów 	<ul style="list-style-type: none"> - Roczna liczba naukowców, którzy bezpośrednio wykorzystują infrastrukturę B+R+I - Oczekiwana liczba publikacji naukowych opracowanych przez użytkowników projektu - Oczekiwana liczba cytowań w publikacjach użytkowników - Roczna liczba specjalistów i studentów, którzy bezpośrednio wykorzystują infrastrukturę B+R+I - Czas trwania programu szkoleniowego w ramach infrastruktury B+R+I - Przychód z opłat uiszczanych przez studentów
<p>Populacja</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Liczba osób narażonych na ryzyko środowiskowe i związane 	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza statystyczna danych 	<ul style="list-style-type: none"> - Roczna liczba osób, na które potencjalnie

<p>docelowa i społeczność jako całość</p>	<p>ze zdrowiem oraz na które nakierowany jest projekt w zakresie B+R+I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Istnienie umów w sprawie transferu wiedzy na rzecz innych infrastruktur B+R+I - Atrakcyjność i uznanie infrastruktury B+R+I wśród szerszego społeczeństwa - Prowadzenie przez wnioskodawcę projektu działań informacyjnych - Ceny wycieczek z przewodnikiem lub innych działań informacyjnych 	<p>historycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stosowna literatura i istniejące badania - Wartość odniesienia do podobnych projektów w zakresie B+R+I - Wywiady, badania, konsultacje 	<p>nakierowany jest projekt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Roczna liczba pacjentów leczonych z wykorzystaniem innowacyjnych technologii medycznych - Roczna liczba osób potencjalnie zainteresowanych odwiedzeniem miejsca projektu lub osób, na które potencjalnie nakierowane są inne działania informacyjne
--	---	---	--

Źródło: Autorzy.

7.6 Analiza rozwiązań alternatywnych

Należy odpowiednio uzasadnić wybór projektu proponowanego do realizacji spośród innych wariantów alternatywnych. Analiza rozwiązań alternatywnych ma na celu rozpoznanie najbardziej obiecujących wariantów projektu, w ramach których można osiągnąć spodziewany cel przy określonym popycie.

Podstawę dla analizy rozwiązań alternatywnych stanowi opis scenariusza zakładającego brak realizacji projektu, w odniesieniu do którego można oszacować warianty alternatywne. Istotne jest, aby mieć na uwadze, że wszystkie możliwe warianty należy definiować jako alternatywne sposoby osiągnięcia tego samego szczególnego celu projektu, na przykład w zakresie poprawy efektywności produktów i procesów, wzrostu zdolności badawczych czy lokalnego rozwoju w ramach inteligentnej specjalizacji i strategii opartej na miejscu. Nie można porównać projektów ukierunkowanych na różne cele.

Warianty projektów w zakresie B+R+I mogą różnić się od siebie pod wieloma względami. Decydując się na budowę np. nowego centrum kompetencji, wnioskodawca projektu musi podjąć wiele decyzji dotyczących lokalizacji projektu w danym regionie lub państwie, rozwiązań technologicznych stosowanych do prowadzenia eksperymentów, a także wielu innych czynników. Można zatem określić szereg możliwych wariantów w odniesieniu do każdego aspektu projektu (zob. przykłady w poniższej ramce).

PRZYKŁADY WARIANTÓW STRATEGICZNYCH W SEKTORZE B+R+I

Poniżej znajduje się wykaz przykładów wariantów alternatywnych, które można przedstawić w ramach analizy rozwiązań alternatywnych projektów w zakresie B+R+I.

- **Warianty strategiczne:** szereg wariantów (np. A, B, C, D), które mogą dotyczyć struktury całego projektu. Na przykład wariant A może obejmować przegrupowanie różnych centrów badawczych, tymczasem wariant B zakłada konstrukcję nowego ośrodka badawczego.
- **Warianty technologiczne:** szereg wariantów (np. A, B, C, D), które mogą dotyczyć różnych technologii, które mają zostać zakupione w ramach projektu. Na rynku może być dostępny szereg struktur technologicznych (mniej lub bardziej zaawansowanych i kosztownych), które pozwalają na prowadzenie proponowanych badań.
- **Warianty związane z lokalizacją:** szereg wariantów (np. A, B, C, D), które mogą dotyczyć lokalizacji lub geograficznego uwarunkowania projektu. Na przykład projekt z dziedziny infrastruktury w zakresie szkolnictwa wyższego i badań może być zlokalizowany w jednym z kilku miejsc, lub podzielony między szereg różnych lokalizacji. W innych przypadkach wybór może dotyczyć miasta, w którym ma powstać ośrodek B+R+I lub kwestii czy ma się on znajdować w centrum miasta, na przedmieściach, czy może na terenach wiejskich.
- **Warianty architektoniczne:** szereg wariantów (np. A, B, C, D), które mogą dotyczyć projektu architektonicznego budynku, w którym zlokalizowany jest projekt. Na przykład centrum badawcze może znajdować się w nowo powstałym budynku, lub w odnowionym budynku.

Źródło: zaczerpnięto z JASPERS (2013 r.)

Każdy wariant należy ocenić w oparciu o szereg kryteriów, jak np.:

- spodziewane koszty;
- spodziewane przychody;
- spodziewane korzyści ekonomiczne, w tym pozytywne i negatywne efekty zewnętrzne;
- możliwe szersze oddziaływania regionalne;
- czas realizacji;
- stopień niepewności i ryzyka.

Warianty należy porównać zarówno z zastosowaniem analizy wielokryterialnej, jak i uproszczonej AKK, gdzie finansowe i ekonomiczne wskaźniki efektywności oblicza się przy pomocy przybliżonych szacunków przepływów finansowych i ekonomicznych. Szczegółowe informacje znaleźć można w rozdziale 2. Proponowany projekt powinien łączyć w sobie warianty alternatywne o największej efektywności w każdym zakresie dostępnych wariantów tak, aby pozwalał na uzyskanie największych korzyści w najbardziej wydajny sposób. Jeżeli w przypadku stosowania różnych wariantów spodziewany jest podobny wpływ ekonomiczny, można wybrać preferowany wariant, uwzględniając finansową wartość bieżącą netto (im niższa finansowa wartość bieżąca netto tym wydajniejszy projekt) albo inne aspekty jakościowe wynikające z analizy wielokryterialnej.

7.7 Analiza finansowa

7.7.1 Koszty inwestycji, eksploatacji i utrzymania

Kategorie kosztów finansowych, które zasadniczo wiążą się z infrastrukturą B+R+I, przedstawiono w sposób syntetyczny w tabeli 7.4 poniżej.

Tabela 7.4 *Typowe koszty inwestycji, eksploatacji i utrzymania infrastruktury B+R+I*

Koszt inwestycji	Koszty EiU
<ul style="list-style-type: none"> - Koszty planowania i projektowania - Nabycie gruntów - Koszty konstrukcji, możliwie zdezagregowane o prace inżynierskie i instalacje, materiały, pracę itp. - Energia, utylizacja odpadów i inne usługi komunalne podczas okresu budowy - Dostępność dróg dojazdowych - Sprzęt B+R+I, w tym technologie informacyjne (w szczególności służące przechowywaniu danych lub ich opracowywaniu) - Koszty zakupu własności intelektualnej - Testowanie - Koszty rozpoczęcia działalności 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiały i urządzenia - Usługi konsultacyjne - Koszt personelu naukowego - Koszt personelu administracyjnego i technicznego - Koszt otrzymania i utrzymania patentów - Energia, utylizacja odpadów i inne usługi komunalne - Kampanie promocyjne i inne wydatki na działania informacyjne skierowane do społeczeństwa jako całości - Szkolenia związane z eksploatacją infrastruktury i zarządzaniem nią - Usuwanie potencjalnych zanieczyszczeń / oczyszczanie terenów przemysłowych pod koniec cyklu eksploatacji infrastruktury

Źródło: Autorzy.

Oszczędności kosztów związanych z eksploatacją i utrzymaniem lub inwestycjami, które przyniosło wdrożenie projektu, powinny być uwzględniane i ujmowane po stronie kosztów analizy ze znakiem ujemnym, tj. jako koszty malejące w odniesieniu do sytuacji scenariusza kontrfaktycznego.

WKŁAD NIEPIENIĘŻNY W RAMACH ANALIZY FINANSOWEJ I EKONOMICZNEJ

Wnioskodawca projektu może nie płacić za dobra, usługi i nie opłacać personelu podczas budowy czy eksploatacji w ramach projektu; mogą to zapewnić strony zewnętrzne w postaci wkładu niepieniężnego. W przypadku projektów inwestycyjnych promowanych przez publiczne podmioty badawcze i uniwersytety nie jest to niczym niezwykłym. Wkład niepieniężny należy traktować w następujący sposób:

- w analizie finansowej nie można ująć wkładu niepieniężnego wraz z kosztami projektu, gdyż nie stanowią one rzeczywistych przepływów pieniężnych dla wnioskodawcy projektu;
- odpowiadającą wartość ekonomiczną wkładu niepieniężnego należy włączyć po stronie kosztów analizy ekonomicznej, gdzie muszą być uwzględnione wszystkie związane z projektem koszty, jakie ponosi społeczeństwo;
- wartość rezydualną niepieniężnego wkładu w postaci materiałów i sprzętu należy uwzględnić zarówno w analizie finansowej, jaki i ekonomicznej.

7.7.2 Źródła przychodów i finansowania

Przychody na projekty z dziedziny infrastruktury B+R+I mogą pochodzić ze świadczenia różnorodnych usług na rzecz publicznych i prywatnych użytkowników. Świadczone usługi i zgromadzone przychody mogą się znacznie różnić w zależności od projektu. W tabeli 7.5 poniżej przedstawiono (niewyczerpująco) wykaz typowych wpływów, które należy uznać jako przychody operacyjne.

W porównaniu z innymi rodzajami projektów ośrodki B+R+I są znacznie częściej w dużym stopniu zależne od publicznych źródeł finansowania, które mogą być bardzo różnorodne. Poza wkładem kapitału krajowego/regionalnego, powszechnego w przypadku wszystkich projektów, istnieje wiele form wkładu, jaki można wnieść do projektów badawczych, przyznawanych przez europejskie, krajowe czy regionalne publiczne i prywatne strony. Takie mechanizmy finansowania mogą znacznie się różnić w zakresie właściwości między państwami w zależności od struktury instytucji charakterystycznej dla danego państwa.

Wnioskodawca projektu powinien uważnie ocenić czy wpływy finansowe, szczególnie jeśli pochodzą od publicznych instytucji lub agencji, powinny zostać uznane jako źródło finansowania, czy przychody operacyjne. Zasadniczo **umowy w zakresie badań lub wkład pochodzący z sektora publicznego**, zarówno w ramach konkurencyjnych jak i niekonkurencyjnych ustaleń, należy uznać jako przychody operacyjne (i włączyć je w związku z tym do analizy rentowności finansowej oraz do obliczeń zdyskontowanego dochodu zgodnie z art. 61 rozporządzenia nr 1303/2013), lecz wyłącznie jeżeli stanowią one płatności za usługę świadczoną bezpośrednio przez wnioskodawcę projektu. Warunek ten często jest weryfikowany w sytuacji, gdy własność spodziewanych wyników badań zostaje przeniesiona na podmiot publiczny będący stroną umowy i nie pozostaje w instytucji badawczej. Na przykład dotacje przyznane przez regionalną agencję publiczną na rzecz publicznego podmiotu badawczego przeznaczone na opracowanie nowego oprogramowania na użytek regionalnych szpitali lub na opracowanie nowego systemu sygnalizacji kolejowej, który ma zostać zainstalowany na liniach kolei regionalnych, mogą stanowić całkowity przychód operacyjny projektu badawczego.

Natomiast systemy publicznego finansowania badań mające na celu pokrycie (części) kosztów operacyjnych poniesionych przez wnioskodawcę projektu, jednak niewzglądniające transferu własności wyników badań, należy uznać za źródła finansowania, ale nie za przychody operacyjne. Zgodnie z przepisami regulacyjnymi³¹⁶ i ogólną metodyką AKK przedstawioną w sekcji 2.8.4 niniejszego przewodnika, przedmiotowe źródła finansowania należy uznać za „transfery z budżetów krajowych lub regionalnych”. W tym przypadku nie powinno się ich włączać jako przychodów zarówno w przypadku obliczania wskaźników efektywności finansowej, jak i określania kwoty wsparcia z Unii. Kwalifikują się one jednak w odniesieniu do weryfikacji trwałości finansowej. Przykłady tej kategorii źródeł finansowania obejmują dotacje z europejskich lub krajowych programów ramowych w zakresie badań (jak np. Horyzont 2020), regularne lub jednorazowe wsparcie ze strony państwa, wkład państwowej służby zdrowia na rzecz szpitali uniwersyteckich itp.

Stopień niepewności, jaki wiąże się z nabyciem specjalnego publicznego finansowania badań, zarówno mającego stanowić przychody operacyjne, jak i będącego źródłem finansowania, jest często bardzo wysoki przez cały okres trwania projektu i może mieć to znaczny wpływ na wskaźniki trwałości i rentowności. W tym zakresie wnioskodawca projektu powinien unikać zbytniego odchylenia w kierunku optymizmu. Należy rzetelnie omówić i przeanalizować niepewność związaną w wpływami pieniężnymi w ramach projektu, nawet z zastosowaniem procedur oceny ryzyka.

Tabela 7.5 *Typowe przychody i źródła finansowania infrastruktury B+R+I*

Przykłady przychodów operacyjnych	Przykłady źródeł finansowania
– przychody z licencji wygenerowane dzięki komercjalizacji patentów	– wkład publiczny na szczeblu krajowym/regionalnym

³¹⁶Art. 16 (Określenie przychodów) rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) uzupełniającego rozporządzenie nr 1303/2013, C(2014) 1207 final, Bruksela, 3.03.2014 r.

<ul style="list-style-type: none"> - świadczenie usług z zakresu doradztwa - przychody z umów na badania przemysłowe i umów w sprawie zamówień przedkomercyjnych - opłaty za wstęp do laboratorium i za użytkowanie sprzętu badawczego pobierane od naukowców i przedsiębiorstw - opłaty studenckie/magisterskie/doktoranckie - realizacje z udziałem kapitału firm typu spin-off - dotacje na badania obejmujące transfer własności określonych wyników badań - sprzedaż lub wynajem budynków użytkowanych na potrzeby projektu - przychody pochodzące z populacji docelowej korzystającej z wyników badań (np. pacjenci leczeni z zastosowaniem innowacyjnej metody) - przychody z działalności informacyjnej na rzecz ogółu społeczeństwa (np. sprzedaż publikacji, biletów wstępu itp.) 	<ul style="list-style-type: none"> - wkład prywatny na szczeblu krajowym/regionalnym - wkład UE - inne krajowe/regionalne systemy finansowania działalności w zakresie B+R+I - granty publiczne na prowadzenie badań, np. z programu ramowego Horyzont 2020 - zwykłe transfery publiczne
--	---

Źródło: Autorzy.

7.8 Analiza ekonomiczna

7.8.1 Struktura sekcji

Główną trudność, która często zniechęca do stosowania AKK w kontekście infrastruktury B+R+I, stanowi oszacowanie korzyści społecznych wynikających z zakresu różnorodnych projektów, mogących obejmować zarówno centra badawcze w zakresie zmiany klimatu, jak i parki technologiczne i naukowe, zarówno infrastrukturę badawczą w zakresie fizyki wielkich energii, jak i ośrodki zajmujące się badaniami biomolekularnymi. Poniżej przedstawiono wytyczne dotyczące praktycznego szacowania korzyści społecznych. Tak jak w przypadku reszty przewodnika, przy największej niepewności dotyczącej korzyści infrastruktury B+R+I przyjęto perspektywę *ex ante*³¹⁷.

Prezentacja analizy ekonomicznej przedstawia się w następujący sposób. Po określeniu w poprzednich punktach działań prowadzonych w ramach infrastruktury B+R+I i świadczonych przez nią usług, a także głównych kategorii interesariuszy (użytkowników i osób innych niż użytkownicy) lub grup docelowych, można wskazać listę typowych korzyści w odniesieniu do każdej grupy docelowej (pkt 7.8.2). W odniesieniu do każdej korzyści zbadano możliwe podejścia do prognozowania liczby wynikających korzyści w czasie realizacji projektu i przypisano im wartość ekonomiczną. Następnie w pkt 7.8.6 pokrótce omówiono specjalną perspektywę wpływu na rozwój regionalny i konkurencyjność, zaś w pkt 7.8.7 przedstawiono możliwy przyszły rozwój metodyki w kontekście podstawowych projektów badawczych.

7.8.2 Typowe korzyści

W celu oceny wartości korzyści społecznych projektu wnioskodawca musi w pierwszej kolejności zrozumieć na kogo projekt jest skierowany, bezpośrednio lub pośrednio, poprzez usługi świadczone w ramach infrastruktury. Już wcześniej, na potrzeby analizy popytu, należało określić typologie podmiotów, na które ukierunkowany jest projekt (zob. pkt 7.5). W ramach następnego kroku należy odnieść się do następujących kwestii:

- w jaki sposób definiuje się korzyść w odniesieniu do każdej grupy docelowej i w jaki sposób można ją zmierzyć ilościowo?
- w jaki sposób można przewidzieć liczbę korzyści w trakcie okresu realizacji projektu?

³¹⁷ Mając na uwadze istotę i nowatorstwo AKK w tym obszarze, instytucje zarządzające mogą być również interesowane prowadzeniem AKK *ex post* istniejącej infrastruktury B+R+I, która pozwoliłaby wyciągnąć naukę z doświadczeń, nie leży to jednak w zakresie niniejszego przewodnika.

- w jaki sposób szacuje się krańcową wartość społeczną?

Całkowitą wartość ekonomiczną spodziewanych korzyści otrzymuje się mnożąc liczbę korzyści przez ich krańcową wartość społeczną. Powtórzono w tym miejscu podstawowe pojęcia z zakresu AKK, gdyż w dziedzinie infrastruktury B+R+I należy je stosować w sposób zdecydowany i konsekwentny, nie zrażając się szczególnym, zróżnicowanym i stanowiącym wyzwanie charakterem jej projektowania i eksploatacji.

Następnie omówiono typowe korzyści według trzech głównych kategorii grup docelowych związanych z projektami w zakresie B+R+I i wymienionych już w pkt 7.5 (naukowcy; młodzi specjaliści i studenci; populacja docelowa i społeczeństwo jako całość). Dla zachowania jasności warto podzielić kategorie grup docelowych o szerokim zakresie na bardziej szczegółowe pozycje.

Korzyści w odniesieniu do przedsiębiorstw³¹⁸

Ta kategoria grupy docelowej jest szczególnie zróżnicowana i może potencjalnie obejmować różnorodne podmioty, zarówno użytkowników, jak i osoby inne niż użytkownicy. Poniżej przedstawiono możliwy wykaz przedsiębiorstw docelowych.

- Nowe przedsiębiorstwa, tj. podmioty rozpoczynające działalność gospodarczą i przedsiębiorstwa typu spin-off z zakresu technologii ustanowione w ramach wdrażania projektu lub korzystające z usług świadczonych w ramach inkubatorów i podobnej infrastruktury: przedsiębiorstwa takie mogą odnosić różne rodzaje korzyści, jak np. ograniczenie upadłości przedsiębiorstw, koszty uniknięte dzięki usługom świadczonym przez ośrodki B+R+I czy opracowanie nowych lub ulepszonych produktów i procesów.
- Przedsiębiorstwa już istniejące, mogące obejmować:
 - duże przedsiębiorstwa powiązane z infrastrukturą w zakresie badań stosowanych lub centrami kompetencyjnymi dzielonymi z uniwersytetami, innymi przedsiębiorstwami i osobami trzecimi: potencjalne korzyści w przypadku dużych przedsiębiorstw stanowią opracowywanie nowych produktów i procesów, w niektórych przypadkach skutkujące otrzymaniem patentu lub innych form ochrony lub poświadczenia własności intelektualnej;
 - MŚP odnoszące korzyści z działań i usług oferowanych przez parki technologiczne i inną zbiorową infrastrukturę wspierającą badania i rozwój: potencjalne korzyści mogą stanowić rozprzestrzenianie się wiedzy i wsparcie w opracowywaniu nowych lub ulepszonych produktów i procesów. Wynalazki MŚP bardzo często powstają w rezultacie przystosowania istniejącej wiedzy do nowych dziedzin, i nie zawsze są one chronione patentami;
 - przedsiębiorstwa inne niż MŚP i większe przedsiębiorstwa z sektora zaawansowanej technologii lub z innego sektora, które mogą uniknąć kosztów lub zwiększyć sprzedaż dzięki wpływowi nowej wiedzy, która jest rozprzestrzeniana z infrastruktury badawczej jako pozytywny efekt zewnętrzny. W zakres tej kategorii wchodzi, między innymi, przedsiębiorstwa z sektora zaawansowanej technologii w łańcuchu dostaw infrastruktury B+R+I, wnoszące wkład w rozwój innowacyjnego sprzętu, materiałów i oprogramowania i korzystające z efektu nauki w praktyce.

Korzyści w odniesieniu do naukowców, młodych specjalistów i studentów

- Pracownicy akademicki i naukowcy zaangażowani w opracowywanie, eksploatację i użytkowanie eksperymentalnych urządzeń w ośrodkach badań podstawowych i stosowanych i inni pracownicy akademicki korzystający z nowo opracowanej literatury naukowej: potencjalna korzyść, jaką ponoszą akademicy pracownicy naukowcy stanowi publikacje i

³¹⁸ W rzeczywistości, ponieważ przedsiębiorstwa stanowią podmioty prawne, których wyłącznymi właścicielami są inwestorzy, prawdziwymi beneficjentami końcowymi są udziałowcy. Dla uproszczenia korzyści przypisuje się jednak przedsiębiorstwom.

cytowanie w pismach naukowych; rzadziej korzyść może przybrać formę rejestracji patentów lub inną formę ochrony własności intelektualnej.

- Młodzi naukowcy pracujący w ramach przedsiębiorstw lub poza środowiskiem akademickim: do tej kategorii podmiotów można przypisać korzyść wynikającą ze wzrostu kapitału ludzkiego, szczególnie gdy obejmuje ona młodych specjalistów, naukowców na stażu podoktoranckim i początkujących naukowców; inna możliwą korzyść może stanowić wzrost kapitału ludzkiego dzięki pracy w ramach sieci z osobami na takich samych stanowiskach i uznanymi naukowcami.
- Studenci, zazwyczaj kończący studia, np. odbywający praktyki lub przygotowujący pracę doktorską obejmującą zakresem infrastrukturę badawczą, rzadziej infrastrukturę w zakresie rozwoju technologicznego i innowacji. Jak w przypadku młodych naukowców studenci mogą odnosić korzyści z efektów rozwoju kapitału ludzkiego i społecznego.

Korzyści w odniesieniu do populacji docelowej i społeczeństwa jako całości

- Populacja na obszarach zagrożonych ryzykiem środowiskowym: dzięki nowym metodom badania i nadzoru opracowanym w ramach infrastruktury B+R+I populacja może odnosić korzyść w postaci kosztów, których udało się uniknąć i ratowania życia w związku z poważnym ryzykiem, takim jak skutki zmiany klimatu, trzęsienia ziemi, powodzi, pożarów, zanieczyszczenia itp.
- Populacja narażona na ryzyko zdrowotne: kategoria ta obejmuje pacjentów związanych z infrastrukturą w zakresie badań medycznych lub farmakologicznych w zakresie nowych terapii lub innych członków populacji, na których nakierowany jest projekt w zakresie B+R+I i którzy odczuwają korzyści zdrowotne w postaci zmniejszonej śmiertelności i poprawy jakości życia. Inni pacjenci (inni niż użytkownicy infrastruktury badawczej) mogą również odnosić korzyści wynikające z rozprzestrzeniania wiedzy na inne obszary.
- Populacja jako ogół zainteresowana nauką i technologią, co stanowi konsekwencję zwiedzania infrastruktury, wirtualnych wizyt na stronach internetowych projektów i w sieciach społecznościowych, dostępność publikacji edukacyjnych i informacji w mediach będących częścią działań informacyjnych zespołu zarządzającego infrastrukturą B+R+I. Powiązane korzyści z użytkowania wchodzą w zakres efektów korzyści kulturowych, których wartość stanowi marginalna gotowość do płacenia za tę formę działalności kulturowej.

Przeglądając wspomniane powyżej rodzaje korzyści (których wykaz znajduje się w tabeli poniżej)³¹⁹ można zaobserwować, że niektóre z nich pojawiają się w przypadku różnych rodzajów grup docelowych. Na przykład potencjalną korzyść w postaci wartości patentów można przypisać dużym przedsiębiorstwom, MŚP, naukowcom akademickim lub wynalazcom spoza środowiska akademickiego. Należy również mieć na uwadze, że intensywność każdej z korzyści może znacznie różnić się w zakresie różnych typologii infrastruktury B+R+I. Na przykład korzyść społeczna wynikająca ze zmiany kapitału ludzkiego ma duże znaczenie w przypadku infrastruktury w zakresie badań stosowanych, gdzie studenci często biorą udział w działaniach badawczych, jest jednak mniej znacząca w przypadku infrastruktury w zakresie rozwoju technologicznego i innowacji. W wielu projektach występują jednak różne składniki głównych rodzajów infrastruktury B+R+I (tj. infrastruktury badawczej, w zakresie rozwoju technologicznego i innowacji), więc kwestię która kategoria korzyści jest bardziej lub mniej istotna w odniesieniu do danego projektu można rozstrzygnąć wyłącznie dokonując oceny dla każdego przypadku z osobna.

³¹⁹ Mogą istnieć również inne korzyści, które oceniający może omówić w ramach AKK konkretnego projektu. Na przykład budowa nowego laboratorium, o większej efektywności energetycznej, które ma zastąpić stare, może przynieść korzyść w postaci mniejszej emisji CO₂ i uniknięcia kosztów przez wnioskodawcę projektu. Korzyści te mogą być istotne w poszczególnych przypadkach, nie są jednak typowe dla projektów w zakresie B+R+I, nie omówiono ich zatem w niniejszym rozdziale.

Tabela 7.6 Grupy docelowe, korzyści i powiązany sposób wyceny: streszczenie ilustrujące

Korzyść	Podejście w zakresie wyceny	Grupy docelowe							
		Przedsiębiorstwa		Naukowcy, młodzi profesjonalści i studenci			Populacja docelowa oraz opinia publiczna		
		Istniejące przedsiębior.	Przedsiębiorstwa typu start-up i spin-off	Nauczyciele akademicy i naukowcy	Naukowcy pracujący dla biznesu lub poza systemem kształcenia	Studenci	Populacja docelowa – ryzyko środowiskow	Populacja docelowa – ryzyko zdrowotne	Opinia publiczna
Utworzenie bardziej licznych lub dłużej funkcjonujących przedsiębiorstw typu start-up i spin-off	Zysk ukryty		++	+	+	+			
Rozwój nowych/ulepszonych produktów i procesów	Zysk ukryty lub wartość patentów	++	++	+	+				
Rozpowszechnianie wiedzy dla użytkowników spoza biznesu	Zysk ukryty lub koszty, których uniknięto	++	+						
Wartość publikacji naukowych	Marginalne koszty produkcji			++	+				
Rozwój kapitału ludzkiego	Przyrostowe wynagrodzenie w całym okresie życia				++	++			
Rozwój kapitału społecznego	Analiza jakościowa			+	++	++			
Redukcja poziomu ryzyka środowiskowego	Koszty, których uniknięto lub GP	+					++		
Redukcja poziomu ryzyka zdrowotnego	SWŻ lub LŻSJ							++	
Efekty kulturowe	GP								++

7.8.3 Wycena korzyści dla przedsiębiorstw

Przedsiębiorstwa mogą odnosić różnorodne korzyści, w zależności od ich związku z projektem w zakresie B+R+I. Korzyści te mogą przybierać formę ustanawiania przedsiębiorstw typu spin-off i podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą, opracowywania nowych lub ulepszonych produktów i procesów (które mogą, ale nie muszą skutkować otrzymaniem patentu), świadczenia specjalnych usług na rzecz przedsiębiorstw, które są użytkownikami, i rozprzestrzeniania się wiedzy

wśród przedsiębiorstw innych niż użytkownicy.

Niezależnie od tego, jaką korzyść ponoszą przedsiębiorstwa, według ogólnej zasady każdą korzystną dla przedsiębiorstwa zmianę należy wyceniać jako przyrostowy zysk ukryty w porównaniu z sytuacją zakładającą brak realizacji projektu. Podejście takie jest zgodne z koncepcją AKK i metodą określoną w rozdziale 2. Dla uproszczenia w dalszych rozważaniach stosowano pojęcie „zysku” (zamiast „zysku ukrytego”), rozumiejąc, że należy w sposób rzetelny uwzględnić zniekształcenia rynkowe. Na przykład jeżeli przedsiębiorstwa, na które nakierowany jest projekt, znajdują się na obszarach o wysokim stopniu bezrobocia, zysk ukryty będzie wyższy niż finansowy zysk brutto³²⁰, gdyż płaca ukryta będzie niższa od wynagrodzenia rynkowego.

Prognozowanie spodziewanych zysków może stanowić trudne zadanie, głównie ze względu na poufność informacji. Istnieją jednak inne możliwe podejścia do przewidywania zmian w zyskach przedsiębiorstwa, które wnioskodawca projektu może rozważyć.

Na przykład w odniesieniu do największych przedsiębiorstw lub niektórych kategorii przedsiębiorstw (np. przedsiębiorstw z zakresu badań farmaceutycznych lub przedsiębiorstw z innych szczególnych sektorów klasyfikacji NACE³²¹) dostępne są informacje dotyczące rentowności, średnich kosztów i sprzedaży. Wartościowym źródłem informacji w tym zakresie są bazy danych znajdujące się w domenie publicznej lub przekazywane przez dostawców danych. Inne przydatne informacje można uzyskać na podstawie badań prowadzonych przez Komisję Europejską dotyczących średniej rentowności i efektywności wybranych sektorów gospodarki.³²² W niektórych przypadkach możliwe jest również ujawnienie niektórych informacji, np. gdy trzeba udowodnić zgodność z przepisami UE dotyczącymi pomocy państwa. Analiza porównawcza z podobnymi infrastrukturami B+R+I w innych kontekstach może również wnieść wkład w przewidywanie przyszłych zysków.

Bezpośrednie oszacowanie wpływu infrastruktury B+R+I na przyszłe zyski MŚP może być jeszcze bardziej złożone, gdyż oficjalne dane dotyczące małych i średnich przedsiębiorstw są zazwyczaj ograniczone. Wywiady lub porównania z innymi podobnymi doświadczeniami mogą być pomocne w oszacowaniu możliwych zmian w rentowności przedsiębiorstw, podlegającym badaniu w ramach stosownej analizy ryzyka, jak omówiono poniżej.

Przedstawiono również więcej szczegółowych informacji na temat szacowania typowych korzyści projektów w zakresie B+R+I w odniesieniu do przedsiębiorstw. Ze względu na szczególny charakter projektów w zakresie B+R+I mogą istnieć również inne, dodatkowe korzyści, które nie wchodzą w zakres przedstawionego wykazu. Nie oczekuje się jednak, aby metoda wyceny różniła się znacząco: zasadniczo korzyść odnoszoną przez przedsiębiorstwo można zawsze wycenić jako przyrostowy zysk ukryty. Jak wyjaśniono poniżej można również zastosować podejście oparte na kosztach, których udało się uniknąć, jeżeli jest ono bardziej stosowne lub praktyczne.

Ustanawianie przedsiębiorstw typu spin-off i podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą

Przedsiębiorstwa typu spin-off i podmioty rozpoczynające działalność gospodarczą zajmują się działaniami powiązаныmi z zaawansowaną technologią i innowacyjnością przedsiębiorstw. Przedsiębiorstwo typu spin-off powstaje w konsekwencji podziału już istniejącego podmiotu na co najmniej dwie odrębne jednostki, zaś podmiot rozpoczynający działalność gospodarczą jest nowym podmiotem utworzonym pod wpływem istniejącego przedsiębiorstwa lub organizacji badawczej (np. uniwersytetu). Na potrzeby AKK tworzenie przedsiębiorstw typu spin-off i podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą ujęto w jednej typologii korzyści, gdyż w ich przypadku

³²⁰ Postrzegany zazwyczaj jako zysk przed odliczeniem odsetek, podatku, deprecjacji i amortyzacji (EBITDA).

³²¹ Nomenclature Générale des Activités Économiques dans les Communautés Européennes.

³²² „Badanie służące określeniu odsetka zryczałtowanych przychodów w odniesieniu do sektorów i podsektorów w dziedzinach (i) ICT; (ii) badań, rozwoju i innowacji; i (iii) efektywności energetycznej, mające zastosowanie w odniesieniu do operacji generujących dochody, współfinansowanych przez europejskie fundusze strukturalne i inwestycyjne (EFIS) w latach 2014–2020”, wykonane przez CSIL, Centre for Industrial Studies, we współpracy z T33, na zlecenie Komisji Europejskiej, Dyrekcji Generalnej ds. Polityki Regionalnej i Miejskiej, umowa na usługę nr 2013CE160AT111.

metoda wyceny jest podobna. Zadaniem przedsiębiorstw typu spin-off i podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą jest opracowanie i wprowadzenie na rynek nowych produktów i usług, dla których punktem wyjścia była początkowa wiedza będąca wkładem spółki lub organizacji dominującej. Ustanawianie przedsiębiorstw typu spin-off i podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą może stanowić jeden z zamierzonych celów infrastruktury w zakresie innowacji, jak w przypadku centrów inkubatorów, może jednak również stanowić efekt uboczny infrastruktury w zakresie badań podstawowych i stosowanych.

We wcześniejszych ocenach projektów często wyceniano korzyść ekonomiczną powstałą dzięki tworzeniu nowych jednostek gospodarczych, biorąc pod uwagę wartość ekonomiczną utworzonych miejsc pracy. Podejście takie nie jest jednak zgodne z teoretycznymi podstawami AKK. Wartość ekonomiczną przedsiębiorstw typu spin-off i podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą należy wyceniać jako **oczekiwany zysk ukryty** uzyskany przez przedsiębiorstwo w okresie jego działalności, w porównaniu z sytuacją kontrfaktyczną. Aby uniknąć podwójnego liczenia, nie należy uwzględniać w analizie ekonomicznej realizacji z udziałem kapitału firm typu spin-off i przychodów operacyjnych za świadczenie usług doradczych prowadzących do ustanowienia przedsiębiorstw typu spin-off i podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą, które ujęto w analizie finansowej.

Jeżeli infrastruktura B+R+I przyczynia się do wzrostu liczby podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą, które przetrwają na rynku, korzyść wycenia się jako spodziewany zysk poniesiony przez nowo utworzone przedsiębiorstwa, które przetrwają dłużej, niż przedsiębiorstwa w scenariuszu podstawowym (zob. przykład w ramce poniżej). W przypadkach, gdy rozsądne jest przekonanie, że wzrost liczny podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą, które przetrwają na rynku nie stanowi głównego wkładu projektu w zakresie B+R+I, lecz jest nim wzrost całkowitej liczby podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą w regionie, należy ująć w analizie całkowity spodziewany zysk uzyskany przez nowo utworzone przedsiębiorstwa w przewidywanym okresie ich działalności. Można spodziewać się pojawienia się takiej sytuacji w niektórych okolicznościach, zazwyczaj na szczególnie słabo rozwiniętych obszarach.

Szacunki *ex ante* zysków przedsiębiorstw typu spin-off i podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą powinny opierać się na następujących elementach:

- spodziewanej rocznej i całkowitej liczbie przedsiębiorstw typu spin-off / podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą, które mają powstać w ramach infrastruktury B+R+I;
- spodziewanej wartości rocznych zysków osiągniętych przez przedsiębiorstwa typu spin-off / podmioty rozpoczynające działalność gospodarczą w danym państwie i sektorze;
- średniego okresu działalności przedsiębiorstw typu spin-off / podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą w danym państwie i sektorze.

Zmienne te można uzyskać z oficjalnych statystyk (na poziomie regionalnym, krajowym lub, w przypadku niedostępności, europejskim) lub ze stosownych publikacji. W miarę możliwości należy uwzględnić charakterystyki sektora. W miarę dostępności można również użyć jako odniesienia oficjalnych danych dotyczących podobnej infrastruktury B+R+I i powiązanych z nią przedsiębiorstw typu spin-off / podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą zlokalizowanych w tym samym regionie i państwie, lub w innych regionach i państwach.

Korzyść powstałą w wyniku ustanowienia jakiegokolwiek nowego przedsiębiorstwa należy szacować w odniesieniu do jego całego spodziewanego okresu działalności. Istnieje zatem duże prawdopodobieństwo, że niektóre korzyści będą dalej trwały po upływie ostatniego roku realizacji projektu w zakresie B+R+I. Wnioskodawca projektu powinien się upewnić, aby wartość rezydualna korzyści, stosownie zdyskontowana z zastosowaniem społecznej stopy dyskontowej, została przypisana w ramach ostatniego roku horyzontu czasowego AKK.

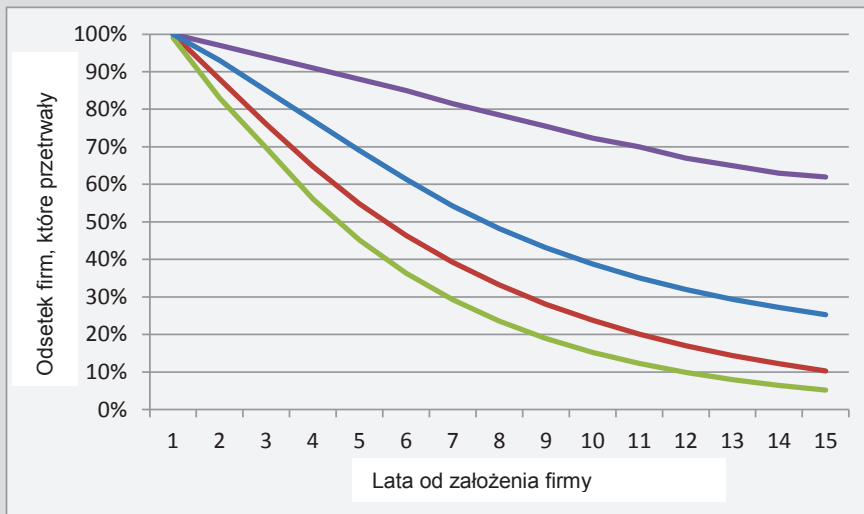
WARTOŚĆ TWORZENIA PRZEDSIĘBIORSTW TYPU SPIN-OFF I PODMIOTÓW ROZPOCZYNAJĄCYCH DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZĄ: PRZYKŁADOWY SPOSÓB SZACOWANIA

W niniejszej ramce przedstawiono przykład wyceny korzyści wynikających z tworzenia podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą. Wszystkie zawarte w niej liczby i założenia służą wyłącznie celom ilustracyjnym, w związku z czym nie należy ich traktować jako wartości odniesienia. Projektodawcy powinni opierać się na założeniach i źródłach właściwych dla ich projektów, a wybór wartości wejściowych powinien zostać odpowiednio uzasadniony.

W ramach niniejszego przykładu założono, że park technologiczny zaopatrzony w centrum inkubatorów dla podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą w zakresie zaawansowanych technologii dostarczy wsparcia 100 przedsiębiorstwom w trakcie swojej działalności. Przyjmuje się, że średni zysk przedsiębiorstw wspieranych w inkubatorze wyniesie w ciągu pierwszych trzech lat zero; następnie wzrośnie w ciągu roku do kwoty 0,5 mln EUR (włączając podatki, odsetki i korekta o wynagrodzenie ukryte). Korzyść społeczną stanowi różnica między podstawowym oszacowaniem zysków wspieranego w ramach projektu przedsiębiorstwa a sytuacją kontrfaktyczną, w której uwzględnia się wyższy wskaźnik upadłości przedsiębiorstw. Należy zatem obliczać wyłącznie zyski dodatkowych przedsiębiorstw, które przetrwały na rynku.

Wskazania dotyczące liczby podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą, które przetrwały na rynku w poszczególnych państwach i sektorach, można znaleźć w publikacjach i dostępnych badaniach. Na poniższym wykresie przedstawiono ilustrujące przykłady. Na przykład, według statystyk Eurostatu dotyczących demografii przedsiębiorstw (Eurostat, 2009), 50% wszystkich przedsiębiorstw utworzonych w 2001 r. przetrwało do 2006 r. Według raportu na temat konkurencyjności w „Unii innowacji” z 2011 r. (Komisja Europejska, 2011 r.) liczba przedsiębiorstw utworzonych w państwach UE w 2003 r., które przetrwały na rynku, wynosiła po pięciu latach 50–85%, w zależności od państwa. Europejski Bank Inwestycyjny (EBI) (2013) zakłada wskaźnik prawdopodobieństwa/sukcesu w wysokości 50% w odniesieniu do przeciętnego nowo utworzonego przedsiębiorstwa w przeciągu 15 lat.

Przykłady krzywych liczby podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą, które przetrwały na rynku



Źródło: Autorzy, sporządzone do celów czysto ilustracyjnych.

W omawianych przykładach standardowa krzywa przetrwania na rynku przedsiębiorstw sektora zaawansowanej technologii w regionie, w którym ma być zlokalizowana infrastruktura B+R+I, wskazuje, że średnio 30% nowo utworzonych przedsiębiorstw przetrwa na rynku po upływie 10 lat. Na podstawie dowodów pochodzących z innych ośrodków B+R+I wnioskodawca projektu oczekuje, że 50% nowozałożonych firm, które otrzymają wsparcie z ośrodka B+R+I, zaprzestanie działalności w ciągu 10 lat – innymi słowy, wsparcie oferowane w ramach projektu pomoże ograniczyć liczbę upadających firm. W 10. roku w inkubatorze przetrwa 50 firm, w porównaniu do średniej dla regionu wynoszącej 30. Widać więc, że efekt netto to o 20 więcej firm, które przetrwają przez 10 lat od ich założenia.

Wartość bieżąca oczekiwanego strumienia zysków tych 20 dodatkowych firm należy ująć jako korzyść z

realizacji projektu. Jak wiadomo, wartość tej korzyści będzie wykazywała dużą wrażliwość na oczekiwaną opłacalność działalności i liczbę firm wspieranych w inkubatorze, które przetrwają na rynku. Aby zbadać wpływ tych zmiennych krytycznych, należy przeprowadzić odpowiednią analizę ryzyka.

Opracowywanie nowych/ulepszonych produktów i procesów

W sytuacji, gdy infrastruktura B+R+I może być utożsamiana z opracowywaniem nowych lub ulepszonych dóbr zbywalnych, zmiany w zakresie **zysku ukrytego** z ich sprzedaży mogą posłużyć do oszacowania wartości korzyści. Mają tu w dalszym ciągu zastosowanie uwagi natury ogólnej podniesione powyżej.

Jeśli w krajowych, europejskich bądź innych urzędach patentowych rejestrowane są patenty, korzyści można oszacować na podstawie ich **wartości ekonomicznej**, o ile uniknie się podwójnego wliczenia zmiany oczekiwanego zysku ze sprzedaży produktów B+R+I. Wartość oczekiwana patentu zasadniczo obejmuje już „różnicę pomiędzy zdyskontowanym strumieniem zysków (ukrytych) od momentu udzielenia patentu, gdy wynalazca jest jego posiadaczem, a odpowiadającym mu zdyskontowanym strumieniem zysków (ukrytych) w sytuacji braku patentu” (Komisja Europejska, 2006: 4).

Należy również uważać, aby nie objąć analizą ekonomiczną przychodów finansowych z licencji, kontraktów i grantów badawczych ani opłat ze strony firm będących użytkownikami, które służą opracowywaniu nowych/ulepszonych produktów i procesów.

Jeżeli produktem projektu mają być patenty, należy wziąć pod uwagę dwie różne kwestie.

Po pierwsze, należy przewidzieć liczbę patentów w czasie. Prognozowanie w tym zakresie jest oczywiście trudne, lecz projektodawca może uzyskać pewne wskazówki na podstawie historii patentowej beneficjenta. Druga możliwość to sięgnięcie do dostępnych danych dotyczących innych regionów lub infrastruktury. Dane statystyczne dotyczące przeciętnej liczby patentów rejestrowanych w krajowych lub europejskich urzędach patentowych oraz liczby naukowców, potencjalnie w podziale na sektory i na odpowiednim poziomie geograficznym (wspólna klasyfikacja jednostek terytorialnych do celów statystycznych – NUTS, poziom 0 lub 2), można otrzymać z Eurostatu, krajowych urzędów statystycznych lub innych oficjalnych źródeł³²³. Na podstawie uzyskanych w ten sposób danych powstać może wiele różnych prognoz co do liczby patentów w ramach projektu, które należy sprawdzić poprzez przeprowadzenie odpowiedniej analizy ryzyka.

Po drugie, należy oszacować wartość końcową patentu. Uznaje się, że wartość ta zmienia się w przypadku poszczególnych sektorów, lecz przeprowadzono badania empiryczne w tej dziedzinie, których wyniki mogą posłużyć jako wartość odniesienia. Na przykład „Badanie w zakresie oceny gospodarki opartej na wiedzy. Ile tak naprawdę warte są patenty? Wartość patentów w dzisiejszej gospodarce i społeczeństwie”, opublikowane przez Komisję Europejską w 2006 r., dotyczy rozkładu wartości patentów zarejestrowanych w europejskich urzędach patentowych w latach 1993–1997. Analiza opiera się na badaniu ankietowym przeprowadzonym wśród niemal 10 000 wynalazców z 8 krajów Europy. Objęto nią patenty z różnych dziedzin technologii. Badanie pokazuje, że rozkład jest skośny, wartość mediany patentów kształtuje się w przedziale 250–300 000 EUR, a średnia wartość patentu to 3 mln EUR.

W ramach projektu PatVal-EU (Komisja Europejska, 2005) oszacowano, że wartość europejskich patentów waha się zazwyczaj w granicach 100 000–300 000 EUR, niewielka ich liczba generuje zwrot ekonomiczny wyższy niż 3 mln EUR, a jeszcze mniej – ponad 10 mln EUR. Jak podkreśla EBI (2013), brokerzy patentowi twierdzą, że w Stanach Zjednoczonych średnia wartość zbywalnych patentów waha się w przedziale od 57 500 EUR do 85 000 EUR³²⁴.

Dostępne są również inne badania, z których może skorzystać wnioskodawca projektu, aby wybrać to, które zawiera najbardziej aktualne i odpowiednie szacunki wartości patentów. Oczekiwana wartość

³²³ Na przykład Światowa Organizacja Własności Intelektualnej (WIPO): <http://www.wipo.int/ipstats/en/>.

³²⁴ Wartość minimalna i maksymalna jest wykorzystywana przez ekspertów inicjatywy JASPERS do wyceny – odpowiednio – patentów krajowych i międzynarodowych (JASPERS, 2013).

patentów w kraju lub regionie, gdzie zlokalizowany zostanie ośrodek B+R+I, oraz w danym obszarze technologicznym, należy uwzględnić, gdy dostępne są odpowiednie dane.

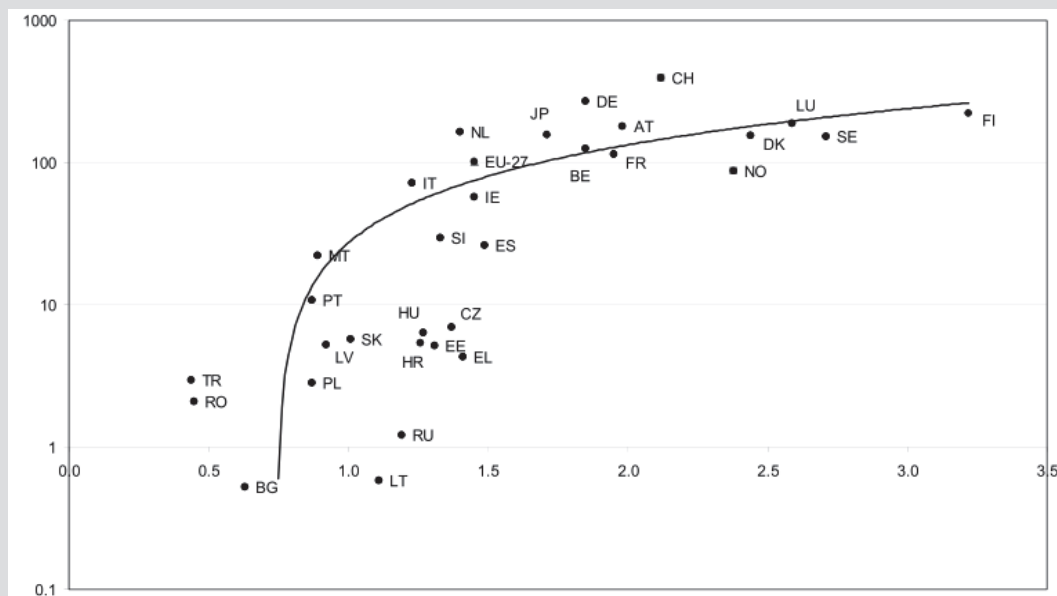
WARTOŚĆ PATENTU: PRZYKŁADOWY SPOSÓB SZACOWANIA

W niniejszej ramce przedstawiono przykład wyceny korzyści wynikających z rejestracji nowych patentów. Wszystkie zawarte w niej liczby i założenia służą wyłącznie celom ilustracyjnym, w związku z czym nie należy ich traktować jako wartości odniesienia. Projektodawcy powinni opierać się na założeniach i źródłach właściwych dla ich projektów, a wybór wartości wejściowych powinien zostać odpowiednio uzasadniony.

Prognozowanie liczby patentów rejestrowanych corocznie przez naukowców zatrudnionych w analizowanym ośrodku B+R+I może opierać się na ich doświadczeniu w zakresie innowacji i zgłaszania zbywalnych patentów. Alternatywnie wnioskodawca projektu może wykorzystać istniejące dane statystyczne dotyczące liczby udzielonych patentów oraz liczby pracowników naukowo-badawczych na danym obszarze. Pomiędzy liczbą patentów a pracownikami zachodzi pewna korelacja. Na przykład jeśli dane statystyczne wskazują, że w danym regionie udziela się średnio 1 patentu na 60 naukowców, a infrastruktura badawcza oferuje 180 miejsc, to oczekuje się, że w ramach projektu powstanie około 3 patentów rocznie. Należy też wziąć pod uwagę korekty ze względu na sektor technologiczny. Nawet jeśli dane dla danego regionu czy kraju są niedostępne, minimalną i maksymalną liczbę patentów na personel B+R+I na rok można obliczyć na podstawie dowodów pochodzących z innych krajów – wnioskodawca projektu może wskazać oczekiwaną liczbę patentów na naukowca dla infrastruktury B+R+I w tym przedziale.

Dla celów czysto ilustracyjnych, na poniższym wykresie ukazano wzorzec korelacji pomiędzy liczbą zgłoszeń patentowych a personelu B+R jako odsetek zatrudnienia ogółem w wybranych krajach w 2005 r. Należy podkreślić, że zmienna istotna z punktu widzenia analizy kosztów i korzyści to liczba patentów *udzielonych* przez krajowy urząd patentowy, EPO lub inny organ, a nie liczba zgłoszeń patentowych. Jeżeli dostępne są wyłącznie dane statystyczne dotyczące liczby zgłoszeń patentowych, należy założyć ile z nich zostanie zarejestrowanych. Korekta ta ma na celu uwzględnienie jedynie tych patentów, które przedstawiają realną wartość komercyjną, a odrzucenie tych charakteryzujących się potencjalnie niską jakością. Można odnieść się do istniejących badań na temat komercyjnego wykorzystania patentów (np. Komisja Europejska, 2005, strona internetowa Europejskiego Urzędu Patentowego (EPO)³²⁵ itp.).

Korelacja pomiędzy liczbą zgłoszeń patentowych składanych do EPO na 1 mln mieszkańców (skala logarytmiczna) a liczbą personelu B+R jako odsetkiem zatrudnionych ogółem – 2005 r.



Źródło: Komisja Europejska, 2006

Drugi etap obejmuje oszacowanie wartości portfela patentów, który ośrodki B+R+I stworzą, w porównaniu do

³²⁵ <http://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/granted-patents.html>.

ich wartości odniesienia.

Na przykład jeśli oczekuje się, że personel B+R+I zarejestruje średnio 3 patenty na rok, a wartość każdego z nich zakładana jest na 100 000 EUR, roczny niezdyktowany zysk wyniesie 300 000 EUR. Z uwagi na dużą zmienność (i niepewność *ex ante*) co do potencjalnej liczby i wartości patentów, w ramach probabilistycznej oceny ryzyka można przetestować różne założenia.

Rozprzestrzenianie się wiedzy na przedsiębiorstwa niebędące użytkownikami

Infrastruktura B+R+I może generować zjawisko „rozlewania się” wiedzy na przedsiębiorstwa niebędące użytkownikami. Na przykład infrastruktura B+R+I służy tworzeniu nowych technologii (towarów, oprogramowania itp.), które trafiają do domeny publicznej bez żadnej formy ochrony własności intelektualnej (np. ponieważ wnioskodawca projektu jest organem publicznym). Użytkownicy zewnętrzni korzystający z tego typu technologii na własny użytek osiągają zysk. Korzyść społeczną można wycenić jako przyrostowy **zysk ukryty**, jaki firmy zewnętrzne mogą wygenerować dzięki transferowi technologii.

Alternatywnie, zamiast kierować się wzrostem rentowności, w niektórych przypadkach bardziej praktycznym rozwiązaniem byłoby skupienie się na **kosztach, których udało się uniknąć** firmom, które nie muszą już opracowywać technologii udostępnionych bezpłatnie (lub po bardzo niskiej cenie) przez infrastrukturę B+R+I.

Takie samo podejście miałyby zastosowanie w przypadku korzyści z nauki w praktyce, z których korzystają dostawcy wysokich technologii zaangażowani w proces projektowania, budowy lub funkcjonowania infrastruktur działających na pierwszej linii nauki (zazwyczaj są to duże ośrodki badań podstawowych lub stosowanych). Firmy, które mają możliwość zdobywania nowej wiedzy i umiejętności technologicznych „rozlewających się” jako efekty zewnętrzne z ośrodków B+R+I, mogą wykorzystywać tę wiedzę do generowania dalszego postępu technologicznego, poprawy wyników sprzedaży oraz konkurencyjności. Nawet w takich przypadkach, korzyści można ująć jako zmianę zysku ukrytego firm niebędących użytkownikami, którą można przypisać do danego projektu B+R+I, lub jako koszty, których uniknięto.

ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ WIEDZY NA PRZEDSIĘBIORSTWA NIEBĘDĄCE UŻYTKOWNIKAMI: PRZYKŁAD OSZACOWANIA

W niniejszej ramce przedstawiono przykład wyceny korzyści wynikających z „rozlewania się” wiedzy na przedsiębiorstwa niebędące użytkownikami. Wszystkie zawarte w niej liczby i założenia służą wyłącznie celom ilustracyjnym, w związku z czym nie należy ich traktować jako wartości odniesienia. Projektodawcy powinni opierać się na założeniach i źródłach właściwych dla ich projektów, a wybór wartości wejściowych powinien zostać odpowiednio uzasadniony.

Projekt badawczy sektora publicznego ma na celu znalezienie nowego energooszczędnego procesu produkcji danego wyrobu, a wnioskodawca projektu nie planuje opatentowania wyników swoich badań. Dopiero z perspektywy *ex post* będzie wiadomo, czy projekt osiągnął sukces, jednak eksperci ds. analizy *ex ante* mogą oszacować prawdopodobieństwo sukcesu projektu oraz zakres wyników w zakresie oszczędności energii, jakie można osiągnąć (na przykład na podstawie dowodów wstępnych, dostępnych dzięki badaniom teoretycznym lub pilotażowym).

Na przykład ośrodek B+R+I zajmuje się badaniami nad innowacyjną technologią turbiny gazowej, oferując otwarty dostęp do wyników badań naukowcom akademickim oraz przedsiębiorcom. Wyniki eksperymentów są publiczne, a wnioskodawca projektu planuje rozpowszechnianie informacji na temat osiągniętego postępu technologicznego podczas otwartych konferencji. Firmy, które nie uczestniczyły w fazie eksperymentalnej jako użytkownicy ośrodka, mogą odnieść korzyści absorbując nową wiedzę wygenerowaną przez projekt B+R+I, którego wyniki trafiają do domeny publicznej. Dzięki nowej technologii firmy mogą znacznie ulepszyć swoje procesy produkcyjne.

Związane z tym korzyści społeczne to koszty, jakich ponoszenia uniknęły przedsiębiorstwa w celu stworzenia takich samych nowych/ulepszonych technologii, pomnożone przez liczbę tego typu firm. W tym przypadku, jeśli stosowanie innowacyjnej technologii pozwala firmom na zaoszczędzenie energii w ramach procesów

produkcyjnych, korzyści równe są kosztom energii zaoszczędzonej przez każdą z firm w pewnym horyzoncie czasowym.

7.8.4 Wycena korzyści dla naukowców i studentów

Wartość publikacji naukowych

Dla naukowców i badaczy jedną z głównych korzyści pracy w ośrodku badawczym, zarówno badań podstawowych jak i stosowanych, jest możliwość dostępu do wyników najnowszych badań, współudział w kreowaniu nowej wiedzy, a wreszcie publikacja artykułów w pismach naukowych. Korzyścią jednostkową jest więc krańcowa wartość społeczna publikacji naukowej.

Wartość krańcową publikacji można oszacować według **krańcowego kosztu produkcji**. To podejście do wyceny korzyści jest w pełni zgodne z podejściem standardowym, które opisano w rozdziale 2 – koszt krańcowy to wskaźnik zastępczy ceny ukrytej dóbr, dla których niemożliwe jest zastosowanie ceny rynkowej³²⁶.

Wartość jednego artykułu w pieniądzu można oszacować jako stosunek wynagrodzenia autora do liczby publikacji na rok. Inne produkty wiedzy, takie jak dokumenty robocze, preprinty czy wystąpienia podczas konferencji, można również wyceniać według metody kosztu krańcowego produkcji.

Wynagrodzenie badacza akademickiego powinno być brane pod uwagę wyłącznie pod względem czasu poświęconego na prowadzenie badań. Dane dotyczące wynagrodzeń i średniej liczby publikacji w roku, w podziale na poszczególne dziedziny nauki, można zaczerpnąć z różnych źródeł. Prognozowanie liczby opublikowanych artykułów może zależeć od standardów pracowników, którzy zostaną zatrudnieni w ramach infrastruktury badawczej³²⁷.

WARTOŚĆ PUBLIKACJI: PRZYKŁADOWY SPOSÓB SZACOWANIA

W niniejszej ramce przedstawiono przykład wyceny publikacji naukowych. Wszystkie zawarte w niej liczby i założenia służą wyłącznie celom ilustracyjnym, w związku z czym nie należy ich traktować jako wartości odniesienia. Projektodawcy powinni opierać się na założeniach i źródłach właściwych dla ich projektów, a wybór wartości wejściowych powinien zostać odpowiednio uzasadniony.

W tym przykładzie średnie wynagrodzenie brutto naukowca, który jest użytkownikiem infrastruktury B+R+I, to 60 000 EUR rocznie, a czas, jaki poświęca on na prowadzenie badań, to 50% (pozostała część czasu poświęca na nauczanie i obowiązki związane z zarządzaniem). Oczekiwana liczba publikacji naukowych to trzy rocznie. Koszt krańcowy jednej publikacji to 10 000 EUR: $60\ 000 \cdot 50\% / 3$. Dla uproszczenia można założyć liniowy związek pomiędzy wartością a liczbą publikacji i oszacować ich łączną wartość w okresie realizacji projektu.

Ponadto jeśli jest to istotne z punktu widzenia danego projektu, wartość publikacji można podnieść proporcjonalnie do liczby cytowań przez naukowców niebędących użytkownikami, którzy korzystają z literatury naukowej tworzonej przez użytkowników projektu. Osoba wyceniająca projekty może zastosować różne podejścia do prognozowania procesu transferu wiedzy naukowej poprzez cytowania (np. stosowanie technik scjentometrycznych) oraz do przypisywania wartości cytowaniom, o ile są one zgodne z ogólnymi zasadami analizy kosztów i korzyści. Ten dodatkowy efekt może być ważny z punktu widzenia infrastruktury badań podstawowych i stosowanych, choć jest on bardziej ograniczony i często nieistotny w przypadku infrastruktur ukierunkowanych na innowacje.

Jeśli od naukowców oczekuje się tworzenia nowych patentów, zastosowanie ma taka sama metodologia, opisana w poprzedniej części dokumentu.

³²⁶ Tak jak w przypadku większości literatury naukowej, która jest dostępna dla czytelników bezpłatnie lub po bardzo niskiej cenie.

³²⁷ W niektórych przypadkach, aby ustalić historię publikacji danego naukowca można skorzystać ze wskaźników scjentometrycznych. Za przykład może posłużyć tu indeks Hirscha, który opiera się na rozkładzie cytowań danej publikacji (Hirsch, 2005).

Korzyści z rozwoju zasobów ludzkich

Główną korzyścią, jakiej oczekuje się po młodszych badaczach i studentach uczestniczących w projekcie, jest „premia” do ich przyszłych zarobków, wynikająca z nabycia kapitału ludzkiego, który nie zostałby zgromadzony bez ich uczestnictwa.

Premia ta to **przyrostowe dożywotnie wynagrodzenie** młodych badaczy i studentów w całej ich karierze zawodowej, w porównaniu do scenariusza „bez projektu”. Szacowanie przyszłej premii może wymagać zastosowania podejść zakładających transfer korzyści z innych kontekstów, rozmów i ekspertyz dotyczących rynku pracy będącego przedmiotem analizy.

Należy również podkreślić, że wraz z biegiem lat narosnąć może stosunkowo niewielka premia (na przykład w ciągu 35–40 lat kariery zawodowej naukowca). W przypadku infrastruktury badawczych, które przyciągają wielu studentów lub młodszych badaczy, łączna wartość tej korzyści może nie być już nieistotna. Korzyść ta jest również istotna dla laboratoriów badawczo-rozwojowych placówek szkolnictwa wyższego. Należy zauważyć, że korzyści osiągnięte poza okresem realizacji projektu należy również włączyć do wartości rezydualnej analizy.

Równoważnym i alternatywnym podejściem może tu być oszacowanie gotowości do płacenia w przypadku młodszych badaczy i studentów, którzy pragną uczestniczyć w szkoleniu i kształceniu w ramach danej infrastruktury B+R+I. Tak jak za przyjęcie na prestiżową uczelnię, studenci mogą być gotowi zapłacić za dostęp do infrastruktury badawczej na konto większych zarobków, jakie oczekują uzyskać po wejściu na rynek pracy. Szacunkowa gotowość do płacenia powinna zostać włączona w zakres analizy ekonomicznej, w ramach przychodów z opłat uiszczanych przez studentów.

WARTOŚĆ ROZWOJU KAPITAŁU LUDZKIEGO: PRZYKŁADOWY SPOSÓB SZACOWANIA

W niniejszej ramce przedstawiono przykład wyceny rozwoju kapitału ludzkiego. Wszystkie zawarte w niej liczby i założenia służą wyłącznie celom ilustracyjnym, w związku z czym nie należy ich traktować jako wartości odniesienia. Projektodawcy powinni opierać się na założeniach i źródłach właściwych dla ich projektów, a wybór wartości wejściowych powinien zostać odpowiednio uzasadniony.

Zakłada się, że funkcjonujący od 20 lat ośrodek badań stosowanych przyjmuje 100 studentów rocznie na szkolenie, czyli wykształcił łącznie 2 000 studentów. Oczekuje się, że po okresie przeszkolenia studenci natychmiast wejdą na rynek pracy. W zależności od branży, średnie roczne wynagrodzenie brutto można w łatwy sposób zaczerpnąć z dostępnych krajowych danych statystycznych lub wartości odniesienia dla podobnych kontekstów. W tym przykładzie założono, że byli studenci otrzymują średnie wynagrodzenie brutto w wysokości 50 000 EUR.

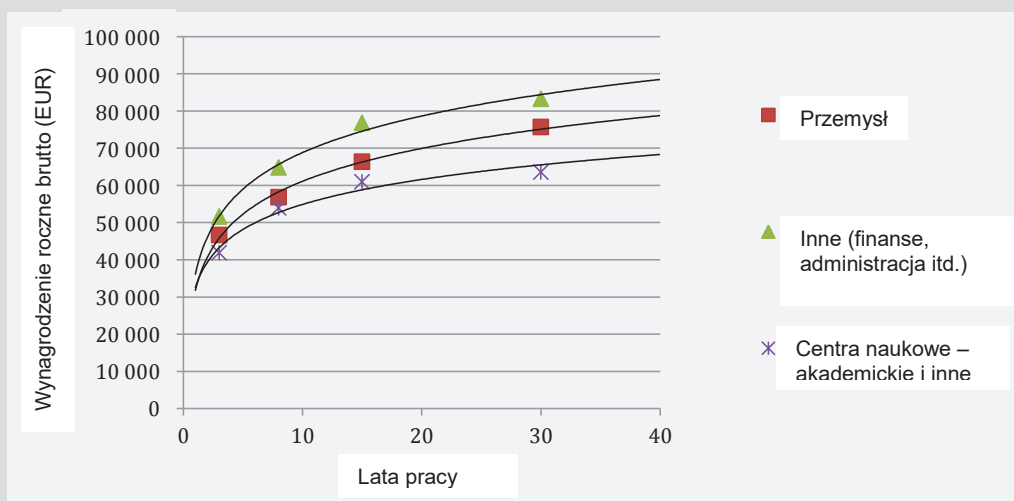
Z rozmów ze studentami, wykładowcami i innymi ekspertami wynika, że uczestnictwo w programie szkoleniowym oferowanym przez ten ośrodek badawczy może wygenerować premię do wynagrodzenia w wysokości – założmy – 5% przyszłego wynagrodzenia ogółem, w porównaniu do sytuacji kontrfaktycznej (np. program szkoleń w innym ośrodku badawczym lub zdobywanie kwalifikacji wyłącznie podczas pracy). Odpowiada to niedyskontowanej korzyści w wysokości 2 500 EUR na 1 studenta rocznie.

Zakładając, że długość kariery zawodowej to 40 lat, niedyskontowana korzyść wynosi 200 mln EUR: $100 \times 20 \times 2\,500 \times 40$. Łączne zdyskontowane korzyści można oszacować według wartości bieżącej łącznego rocznego przyrostowego wynagrodzenia wszystkich studentów uczestniczących w szkoleniach w ramach realizacji projektu, w ciągu ich całej kariery zawodowej. Nawet po zdyskontowaniu, wartość tej korzyści pozostaje bardzo wysoka.

Aby otrzymać bardziej precyzyjny wynik, można zamiast średniego wynagrodzenia wziąć pod uwagę krzywą wynagrodzenia studentów w przebiegu ich kariery zawodowej. Na poniższym wykresie przedstawiono przykłady tego typu krzywych wynagrodzeń. Ukazują one oczekiwane wynagrodzenia doktorantów w Stanach Zjednoczonych, w zależności od branży, w jakiej są zatrudnieni. Dane dotyczące poziomu europejskiego i krajowego można czerpać z innych źródeł. Na przykład Coroczne badanie ankietowe dotyczące godzin pracy i

zarobków³²⁸, przeprowadzane przez brytyjski Office for National Statistics, stanowi źródło danych na temat średniego wynagrodzenia w większości zawodów.

Przykład krzywej wynagrodzeń dla pracowników różnych branż w USA



Źródło: Opracowano przez Autorów na podstawie danych *PayScale* (www.payscale.com): funkcja logarytmiczna została przyjęta na podstawie przewidywanych wynagrodzeń dla czterech stopni kariery.

Korzyści z rozwoju kapitału społecznego

W literaturze dotyczącej ekonomii stosowanej nurtem nabierającym coraz większego znaczenia jest społeczno-ekonomiczna wartość kapitału społecznego, tj. wymiar i głębokość siatki powiązań pomiędzy poszczególnymi osobami. Obecnie nurt ten znajduje się jeszcze w powiśkach³²⁹, lecz projektodawca może przeanalizować potencjalne korzyści pod względem jakościowym, nie włączając ich wartości do obliczeń wskaźników efektywności ekonomicznej.

7.8.5 Wycena korzyści dla populacji docelowej i społeczeństwa jako całości

Ograniczenie ryzyka środowiskowego

Niektóre infrastruktury badawcze ukierunkowane są na programy mające na celu monitorowanie pewnych rodzajów poważnego ryzyka i badanie sposobów na jego ograniczenie. Istnieją różne rodzaje ryzyka terytorialnego. Dla przejrzystości zostały one w ramach niniejszych rozważań ujęte w grupę pod nazwą ryzyko środowiskowe, przy czym pojęcie „środowiska” rozumiane jest szeroko jako otoczenie lub warunki, w jakich żyje i funkcjonuje jednostka.

Obecnie najbardziej ogólnym rodzajem ryzyka dla ludzkości jest zmiana klimatu. Naukowcy badają dynamikę i sposoby przeciwdziałania temu zjawisku. Tego typu badania prowadzone są przez stosunkowo niewielkie stacje bądź ekspedycje badawcze, lecz w niektórych przypadkach mogą wymagać koordynacji w ramach sieci ośrodków naukowych. Sieci te można traktować jako unikatowy duży projekt, jeśli są w pełni zintegrowane, co zostało omówione w punkcie 7.4. Inne rodzaje ryzyka naturalnego to na przykład erozja gleby, powódzie, pożary lasu, trzęsienia ziemi czy aktywność wulkaniczna. Ryzyko technologiczne dla środowiska związane jest z przypadkami poważnego zanieczyszczenia środowiska przez pewne branże działalności gospodarczej.

Gdy zespoły naukowców pracują w ośrodku badań stosowanych nad testowaniem nowych metod opracowywania danych dotyczących potencjalnych zagrożeń dla środowiska, zbierają owe dowody, rozwijają modele prognozowania oraz tworzą prototypy nowych technologii i produktów mających na

³²⁸ <http://www.ons.gov.uk/ons/rel/ashe/annual-survey-of-hours-and-earnings/index.html>.

³²⁹ Zob. na przykład Castiglione, van Deth i Wolleb (2008).

celu ograniczanie tego typu ryzyka, końcowymi beneficjentami rozwoju wiedzy w tej dziedzinie są wszyscy ludzie narażeni na dany rodzaj ryzyka środowiskowego.

Korzyścią z nowej wiedzy w tym obszarze jest **koszt, którego udało się uniknąć na osobę** z docelowej populacji lub **gotowość do płacenia** za ograniczenie ryzyka środowiskowego. Istnieje kilka sprawdzonych metod analizy kosztów i korzyści w przypadku konkretnych rodzajów ryzyka, które można znaleźć w literaturze poświęconej ekonomii środowiskowej (zob. punkt 4.3 „Środki zaradcze, ochrona środowiska i zapobieganie ryzyku”³³⁰ oraz załącznik VI). Większość z nich opiera się na obliczaniu wartości ekonomicznej zapobiegania ryzyku albo strat wynikających z wystąpienia zdarzenia, których udało się uniknąć dzięki realizacji projektu. Należy unikać podwójnego liczenia korzyści w stosunku do potencjalnych przychodów populacji docelowej.

Szczególną trudność z punktu widzenia przeprowadzania analizy kosztów i korzyści w przypadku infrastruktury B+R+I stanowi fakt, że z góry nie wiadomo czy dany projekt dostarczy w okresie realizacji nowych rozwiązań. Mogą ziszczyć się dwa przeciwne scenariusze: pesymistyczny – nie odkryto nic nowego lub niczego o wartości praktycznej, albo optymistyczny – w ramach projektu udało się osiągnąć wszystkie zamierzone cele badawcze. Szczególny nacisk należy położyć na unikanie nieuzasadnionego optymizmu wynikającego na przykład z niepełnych informacji na temat niesprawdzonej technologii. Projektodawcy mają tendencję do wykazywania zbyt dużego optymizmu, a bodźce polityczne bywają bardziej optymistyczne celem promowania danego projektu (zob. tabela 7.8 na końcu tego rozdziału – znaleźć w niej można przykłady typowych rodzajów ryzyka).

Sugeruje się, aby zasadniczo w pierwszej kolejności obliczać korzyści społeczne w scenariuszu (ostrożnie) optymistycznym. Innymi słowy wnioskodawca projektu powinien określić mierzalne korzyści z odkrycia faktów, jakie dana infrastruktura jest w stanie – rozsądnie rzecz biorąc – odkryć, dla populacji docelowej. Jak już wspomniano, można to osiągnąć stosunkowo dobrze znanymi sposobami, przynajmniej w przypadku typowych rodzajów ryzyka środowiskowego. W następnej kolejności oceniający powinien rozważyć możliwość częściowego osiągnięcia założeń projektu i poddać pełnej ocenie ryzyko w zakresie ENPV, w tym ryzyko nieodkrycia żadnych istotnych faktów.

Ograniczenie zagrożeń dla zdrowia

Jednym z najważniejszych obszarów współczesnych badań jest zdrowie ludzi, m.in. opracowywanie i testowanie nowych leków, wypracowywanie nowych udoskonalonych procedur operacji przeprowadzanych z pomocą robotów, radioterapia z zastosowaniem promieni niekonwencjonalnych, genetyka itp. Badania w zakresie bezpieczeństwa łańcucha żywnościowego czy bezpieczeństwa poszczególnych rodzajów transportu są równie ważne z perspektywy zdrowia ludzi.

W niektórych przypadkach tego typu badania mogą dostarczyć wyników, które zostaną wykorzystane przez przedsiębiorstwa (np. w przemyśle farmaceutycznym czy w produkcji elektrycznego sprzętu medycznego) – jako patenty lub w ramach innych systemów ochrony własności intelektualnej. Kiedy korzyści zostaną w pełni przyswojone, firmy będą najważniejszą bezpośrednią grupą docelową projektu B+R+I, a wynikające z niego korzyści należy wyceniać z zastosowaniem metod omówionych w punkcie 7.8.3 powyżej.

W innych przypadkach wiedza wygenerowana przez infrastruktury badań stosowanych nie jest przyswajana przez żadną konkretną firmę, ma jednak wpływ – pośredni lub bezpośredni – na populację docelową. Na przykład szpitalne laboratoria badawcze lub inne ośrodki badań w dziedzinie medycyny opracowały nowy rodzaj terapii i stosują go na swoich pacjentach.

Tak jak w przypadku typowych projektów w dziedzinie zdrowia, krańcowa korzyść z projektu to ograniczenie śmiertelności i zachorowalności lub poprawa warunków zdrowotnych. Można ją wycenić poprzez zastosowanie **statystycznej wartości życia (SWŻ)**, co zostało omówione w rozdziale 3 w odniesieniu do ekonomicznych kosztów wypadków oraz ofiar śmiertelnych w sektorze transportu, **lat życia skorygowanych o jakość (QALY)**, który to wskaźnik mierzy wartość zmiany w oczekiwanej

³³⁰ Zwłaszcza punkt 4.3.7.1 dotyczący wyceny poprawy warunków zdrowotnych oraz punkt 4.3.7.5 poświęcony ograniczaniu szkód majątkowych.

długości życia i jego jakości, albo innych miar statystycznych dobrze znanych w ekonomii zdrowia.³³¹ Aby uniknąć podwójnego obliczania, do analizy ekonomicznej nie należy włączać przychodów finansowych pochodzących z populacji docelowej.

Oceniający będzie musiał dysponować następującymi danymi:

- prognozowana liczba pacjentów w trakcie okresu realizacji projektu;
- empiryczne oszacowanie korzyści krańcowych (SWŻ, QALY itp.) dla populacji docelowej podlegającej leczeniu;
- prognozowany wskaźnik skuteczności terapii.

Ten ostatni wskaźnik to element analizy obarczony najwyższym stopniem niepewności, gdyż – z definicji – w badaniach medycznych nie wiadomo czy nowa terapia zadziała w zakresie danego schorzenia w danej próbie chorych. Tak jak w przypadku korzyści dla populacji narażonej na ryzyko środowiskowe (zob. powyżej), korzyści zdrowotne generowane przez infrastrukturę B+R+I należy prognozować i wyceniać według scenariusza pesymistycznego i (ostrożnie) optymistycznego. Prawdopodobieństwo sukcesu, a także potencjalny wpływ na populację docelową, można wywnioskować na podstawie podobnych, lecz bardziej sprawdzonych sposobów leczenia, można również skorzystać z opinii ekspertów zgromadzonych podczas grup fokusowych czy wywiadów, metod Delphi oraz innych technik. Jeśli wymagana jest zgoda pacjenta na przeprowadzenie eksperymentu, dane te będą dostępne dla wnioskodawcy projektu.

Korzyści ekonomiczne dla populacji docelowej należy szacować w scenariuszu (ostrożnie) optymistycznym, lecz ryzyko nieosiągnięcia w projekcie wszystkich bądź części zakładanych celów należy ocenić poprzez analizę ryzyka.

Oprócz bezpośrednich korzyści dla populacji objętej zakresem projektu B+R+I, mogą również występować inne ważne korzyści związane z faktem, że w medycynie i naukach pokrewnych wiedza ma charakter publiczny. Choć leczenie każdego z pacjentów nie jest samo w sobie dobrem publicznym (indywidualna ścieżka terapii jest w pewnym stopniu konkurencyjna i podlega wyłączeniu), wiedza zgromadzona w ramach infrastruktury badań medycznych może „rozlać się” do środowisk medycznych na całym świecie dzięki publikacji wyników, organizacji konferencji naukowych, przyjmowanie wizyt studyjnych z innych ośrodków badawczych, zawieranie oficjalnych umów na transfer wiedzy (bezpłatnie lub odpłatnie) itp. W tego typu przypadkach mogą istnieć inne pośrednie grupy docelowe, np. chorzy niebędący pacjentami danej infrastruktury badawczej, którzy będą leczeni nową metodą w innym ośrodku, dzięki odkryciom i doświadczeniom zgromadzonym w ramach pierwotnego projektu.

Korzyść krańcowa i metoda wyceny są takie same jak w przypadku populacji bezpośrednio objętej projektem, zakres analizy należy jednak poszerzyć. Oznacza to, że należy oszacować wielkość szerszej populacji docelowej, potencjalny wpływ na tę populację oraz prawdopodobieństwo transferu wiedzy. Jak zawsze, w ocenie ogólnej zmienności ENPV pomaga probabilistyczna ocena ryzyka.

Korzyści kulturowe dla odwiedzających

Niektóre infrastruktury B+R+I, których kierownictwo wdrożyło strategię informacyjną, przyciągają zainteresowanie ogółu społeczeństwa. W przypadku przedsięwzięć naukowo-technologicznych przesłanki do realizacji działań informacyjnych to podniesienie stopnia akceptacji projektów realizowanych na dużą skalę, które mogą być błędnie odbierane przez społeczeństwo, lub „edukacja” w zakresie działalności danego ośrodka B+R+I. Przykłady działalności informacyjnej mogą obejmować organizację wycieczek z przewodnikiem, na przykład po parku technologicznym, bądź umowy zawierane pomiędzy ośrodkiem kompetencji badawczych a szkołami lub uczelniami wyższymi w celu realizacji w ośrodku programów edukacyjnych. W Europie i w USA istnieje wiele infrastruktur badawczych szczytujących się dużą liczbą odwiedzających je osób rocznie. Wnioskodawcy projektu

³³¹ Ten sposób wyceny opiera się generalnie na metodzie ceny hedonicznej. Omówienie wyceny umiarkowości znaleźć można w punkcie 3.8.4. Sposoby ograniczenia zachorowalności omówiono w punkcie 4.1.7.6.

powinni zastanowić się nad włączeniem tego typu programów informacyjnych do swoich strategii.

Ostatecznymi beneficjentami tych działań są osoby odwiedzające daną infrastrukturę. Wizyty te są często bezpłatne lub ich koszty są minimalne, więc społeczna wartość krańcowa korzyści to domniemana **gotowość do płacenia** za tego typu wizytę. Tak jak w przypadku innej działalności rekreacyjnej, najbardziej rozpowszechniony sposób oszacowania gotowości do płacenia to **metoda „kosztów podróży” lub transferu korzyści** (zob. omówienie w załączniku VI). Oznacza to, że ewaluator powinien przewidzieć liczbę odwiedzających w okresie realizacji projektu i oszacować gotowość do płacenia. Podejście to można również zastosować do wyceny sprzedaży książek edukacyjnych lub innych publikacji mających na celu poszerzenie stanu wiedzy społeczeństwa. W analizie ekonomicznej gotowość do płacenia zastępuje przychód ze zwiedzania w ramach analizy finansowej.

Oprócz odwiedzin fizycznych, może istnieć pewna grupa odwiedzających „wirtualnych”, którzy wchodzi na stronę internetową projektu lub dołączają do grup poświęconych jego funkcjonowaniu w mediach społecznościowych. Pewne projekty mogą również przyciągać zainteresowanie mediów. W stosownych przypadkach wnioskodawca projektu może wycenić korzyści kulturowe dla wirtualnych odwiedzających poprzez odpowiednie techniki analizy kosztów i korzyści, korzystając z rozszerzającego się zasobu literatury z dziedziny ekonomii kultury, bądź też oszacować je w kategoriach jakościowych.

WARTOŚĆ EFEKTÓW KULTUROWYCH: PRZYKŁADOWY SPOSÓB SZACOWANIA

W niniejszej ramce przedstawiono przykład wyceny efektów kulturowych dla osób odwiedzających infrastrukturę B+R+I. Wszystkie zawarte w niej liczby i założenia służą wyłącznie celom ilustracyjnym, w związku z czym nie należy ich traktować jako wartości odniesienia. Projektodawcy powinni opierać się na założeniach i źródłach właściwych dla ich projektów, a wybór wartości wejściowych powinien zostać odpowiednio uzasadniony.

W tym przykładzie będącym przedmiotem wyceny infrastruktura B+R+I to centrum kompetencji, które specjalizuje się w tworzeniu technologii dla sektora lotnictwa. Oprócz tego, że w centrum pracują badacze, w wybrane dni w miesiącu istnieje również możliwość bezpłatnego zwiedzania laboratoriów i odbywania lotów na symulatorze. Przewiduje się, że w okresie realizacji projektu corocznie centrum odwiedzi ok. 100 000 osób. W analizie finansowej nie bierze się pod uwagę przychodów z biletów wstępu, lecz w ramach analizy ekonomicznej należałoby uwzględnić ich gotowość do płacenia, która odzwierciedla korzyści kulturowe dla społeczeństwa. Zgodnie z wyceną korzyści związanych z dobrami rekreacyjnymi (zob. punkt 4.3.7.3), do oszacowania gotowości do płacenia za wizyty w ośrodku B+R+I obliczana jest za pomocą metody „kosztów podróży”³³².

Rozmowy z próbą ekspertów pozwalają na określenie miejsc skąd mogą pochodzić odwiedzający: 80% z nich przyjeżdża z obszaru w promieniu do 150 km, a 20% pokonuje większe odległości. Należy poczynić dalsze założenia dotyczące środków transportu, z których korzystają osoby odwiedzające ośrodek. Gotowość do płacenia to suma kosztów biletów w obie strony, gdy podróżuje się pociągiem, autobusem lub samolotem, albo koszt paliwa, opłat drogowych i inne opłaty operacyjne związane z podróżą samochodem, wartość czasu spędzonego w podróży (obliczona np. korzystając z wartości odniesienia dla wycieczek rekreacyjnych HEATCO, zob. punkt 3.8.1), koszt posiłków oraz – w przypadku osób pokonujących dystans większy niż 150 km – potencjalny koszt noclegu w hotelu. Szacunki dotyczące gotowości do płacenia powinny obejmować wyłącznie koszty bezpośrednio związane ze zwiedzaniem infrastruktury B+R+I.

Średnią gotowość do płacenia dla różnych grup (mieszkających w większej lub mniejszej odległości i korzystających z różnych środków transportu) należy pomnożyć przez oczekiwaną liczbę odwiedzających na rok, aby otrzymać wycenę korzyści ekonomicznej. Więcej informacji na temat metody „kosztów podróży” znaleźć można w załączniku VI.

7.8.6 Korzyści i koszty infrastruktur B+R+I w perspektywie regionalnej

Powyższe omówienie wyceny korzyści nie kładzie szczególnego nacisku na regionalny wymiar

³³² Opracowanej przez: Clawson i Knetsch, 1966.

potencjalnego wpływu infrastruktur B+R+I. Kwestia ta, istotna w kontekście polityki spójności, zostanie omówiona w tej części przewodnika.

Zasadniczo wszystkie wskazane powyżej korzyści posiadają wymiar przestrzenny, związany z miejscem zamieszkania określonych grup docelowych. Wszechobecny charakter wiedzy wynikającej z badań sugeruje jednak, że w niektórych przypadkach śledzenie geograficznych granic jej wpływu jest bezcelowe. W innych przypadkach natomiast zasadnym jest zadać sobie następujące pytanie: do jakiego stopnia region, w którym zlokalizowana będzie infrastruktura B+R+I, skorzysta na realizacji projektu?

Nie chodzi o to, aby w sposób ilościowy rozbić wartość bieżącą netto projektu na wpływy lokalne, regionalne, krajowe i transgraniczne. Nie robi się tego w przypadku żadnych innych dużych projektów, które omówiono w niniejszym dokumencie, gdyż stanowiłoby to niepotrzebne obciążenie analityczne. Projektodawca może jednak rozważyć wykorzystanie z pewnych dowodów jakościowo-ilościowych dotyczących korzyści i kosztów dla regionów, w odpowiedniej skali (np. na poziomie NUTS 2, NUTS 1 lub NUTS 0). W niektórych przypadkach projekt może wywołać efekt przemieszczenia w sąsiadujących regionach, na przykład jeśli ma na celu przyciągnięcie naukowców zatrudnionych w innym istniejącym ośrodku B+R+I. Sugeruje się, aby projektodawca omówił istotne efekty przemieszczenia przynajmniej w kategoriach jakościowych.

Potencjalne korzyści i koszty, które należy rozważyć w perspektywie regionalnej, to pieniężne i niepieniężne efekty zewnętrzne, bezpośredni wpływ na konkurencyjność regionu oraz inne efekty regionalne o szerokim zasięgu. Sposób ich wyceny przedstawiono poniżej. Projektodawca powinien wykazać się dużą dozą ostrożności, aby w ramach analizy kosztów i korzyści uniknąć podwójnego liczenia.

Efekty zewnętrzne

Należy wspomnieć, że mogą występować pewne koszty społeczne związane z daną infrastrukturą, których analiza finansowa nie jest w stanie ująć. Są to głównie **wpływy środowiskowe** w trakcie budowy, eksploatacji i likwidacji infrastruktury, takie jak zanieczyszczenie powietrza/gleby/wód, emisja gazów cieplarnianych czy hałas. Zanieczyszczenie powietrza może wynikać na przykład ze zwiększenia liczby pojazdów przyjeżdżających do infrastruktury B+R+I. Innym przykładem jest uwalnianie toksycznych substancji przez niektóre infrastruktury pod koniec ich cyklu życia.

Efektom ubocznym realizacji projektu mogą być również oszczędności energii dzięki remontowi budynku czy wdrożenie polityki efektywności energetycznej³³³.

Choć trudno jest sformułować ogólne zasady dotyczące zakresu i kierunku efektów środowiskowych projektów B+R+I, należy poddać je wycenie i włączyć do analizy kosztów i korzyści, jeżeli są istotne z punktu widzenia danego przypadku. Należy korzystać z metod opisanych w innych rozdziałach niniejszego przewodnika (zwłaszcza w rozdziałach 3 i 4, dotyczących sektorów transportu i środowiska). W innych przypadkach wystarczy wspomnieć o nich w dokumentacji wyceny projektu i poddać je analizie jakościowej.

Infrastruktura B+R+I może również wygenerować **pieniężne efekty zewnętrzne** (dodatnie lub ujemne), zwłaszcza w zakresie cen nieruchomości i usług, wpływając na popyt na nie. Jak już wspomniano w niniejszym dokumencie, zmiany wartości nieruchomości można wyceniać metodą cen hedonicznych (opis metodologii znaleźć można w załączniku VI, a przykłady zastosowania – w rozdziale 4). Mechanizmy cen rynkowych ujmują w pewnym zakresie pieniężne efekty zewnętrzne, należy jednak zachować ostrożność, aby uniknąć podwójnego policzenia korzyści.

³³³ Jednak, jak wskazano w punkcie 7.4, poprawa efektywności energetycznej nie może stanowić głównego celu projektu infrastruktury B+R+I.

Bezpośredni wpływ na konkurencyjność regionalną

Bezpośredni wpływ na konkurencyjność regionalną występuje zwłaszcza w przypadku infrastruktury B+R+I, które mają korzystny wpływ na przedsiębiorstwa prowadzące działalność w danym regionie. Jak już wspomniano, z perspektywy AKK korzyści są ujmowane poprzez poprawę rentowności przedsiębiorstwa i w odpowiedni sposób szacowane, na przykład jako oczekiwana wartość patentów. Z perspektywy regionalnej oczywiste jest, że im większe efekty odczuwane przez przedsiębiorstwa zlokalizowane w regionie, tym większy wpływ na konkurencyjność regionu.

Poza rentownością przedsiębiorstw, mogą też istnieć inne mechanizmy, które być może są trudne do skwantyfikowania, lecz można je ująć w kategoriach jakościowych. Obejmują one **przyciąganie naukowców, ekspertów w dziedzinie technologii i wysoko wykwalifikowanego personelu**. Poprawa jakości lokalnej siły roboczej ma wpływ długoterminowy, gdyż przyczynia się do kumulatywnego procesu budowania sprzyjającego otoczenia biznesu. Trudno jest jednak przypisać temu zjawisku wartość pieniężną, jeśli chce się uniknąć podwójnego liczenia innych korzyści, które zostały już skwantyfikowane.

Pracownicy początkowo zatrudnieni w projekcie B+R+I mogą, po kilku latach, przenieść się do jednej z lokalnych firm lub założyć firmę typu spin-off. To z kolei może wzmocnić konkurencyjność przedsiębiorstw i potencjalnie przyciągnąć wykwalifikowany personel z innych regionów. Z tej perspektywy ważne jest, aby projektodawca opisał w jakim stopniu dany projekt będzie w stanie przyciągnąć pracowników z innych regionów i krajów – wysoki stopień atrakcyjności dla osób spoza danego regionu może być zaletą z punktu widzenia stymulacji wzrostu w regionie, lecz jednocześnie powoduje straty społeczne w innych regionach. Jak już wcześniej wspomniano, efekty przemieszczenia pomiędzy regionami należy odpowiednio ująć w kategoriach jakościowych.

Projekt może również pomóc w przeciwdziałaniu zjawisku „drenażu mózgów”, jakie może mieć miejsce w niektórych regionach, oferując młodym badaczom lub personelowi technicznemu większe możliwości zatrudnienia. Jak zwykle należy unikać podwójnego liczenia – **efekty w zakresie zatrudnienia** należy ujmować według wynagrodzeń ukrytych pracowników zatrudnionych w projekcie B+R+I. W ramach analizy kosztów i korzyści nie trzeba rozważać żadnych dodatkowych korzyści. W związku z tym jako dodatkową informację jakościową należy podać liczbę miejsc pracy utworzonych lub zachowanych dla mieszkańców regionu posiadających wysokie kwalifikacje.

Taki sam sposób rozumowania dotyczy **przyciągania kapitału lub innych przedsiębiorstw**. Dobrze zarządzane infrastruktury B+R+I mogą pomóc w przyciągnięciu nowego kapitału od inwestorów spoza regionu, którzy znajdą w nim lepsze możliwości inwestycyjne, lepiej wykwalifikowane kadry oraz obiekty do prowadzenia prac badawczo-rozwojowych interesujące z punktu widzenia pewnych sektorów przemysłu. Efekty te mogą również przyczynić się do poprawy konkurencyjności regionu. Jeżeli istnieją rzetelne prognozy co do tego potencjalnego efektu, należy je przedstawić, nawet jeśli nie objęła ich analiza kosztów i korzyści. Z tego powodu ten konkretny efekt należy omówić w kategoriach jakościowych i nie brać go pod uwagę w ramach obliczeń ENPV.

Szersze oddziaływania regionalne

Infrastruktura B+R+I może mieć szersze oddziaływanie na kontekst regionalny, którego – jak wskazano w punkcie 2.2 – nie należy włączać do analizy ilościowej. Można je lepiej opisać w kategoriach jakościowych.

Po pierwsze, mogą występować **oddziaływania demonstracyjne** na całą populację, a zwłaszcza osoby młode – mieszkańcy poszerzają swoją wiedzę na temat nauki i technologii. Niektóre tego typu oddziaływania można ująć w ramach wpływu kulturowego na społeczeństwo, objętego – jak wspomniano powyżej – zakresem analizy kosztów i korzyści, inne natomiast mogą być bardziej subtelne. Na przykład lokalizacja projektu B+R+I w bliskości szkół i uczelni wyższych może przekonać większą liczbę uczniów do podjęcia studiów z zakresu inżynierii bądź nauk ścisłych, co z kolei może być do pewnego stopnia skorelowane z długoterminową stopą wzrostu w regionie.

Po drugie, parki naukowe, laboratoria, centra kompetencji w sektorze zaawansowanych technologii itp. przyciągają wysokiej jakości personel, również z innych regionów bądź krajów, co może

przyczynić się do poszerzenia horyzontów kulturowych lokalnej społeczności. To z kolei przyczynia się do wzmocnienia lokalnego **kapitału społecznego**, a w niektórych szczególnych przypadkach nawet do poprawy ogólnej **jakości instytucji**. Badania w tej dziedzinie, prowadzone przez naukowców akademickich, nie są jeszcze na tyle zaawansowane, aby móc mówić o praktycznym zastosowaniu tego zjawiska. Jeśli wnioskodawca projektu przewiduje jednak tego typu przyszłe oddziaływania spowodowane napływem wysoko wykwalifikowanych pracowników zza granicy, może je opisać w ujęciu jakościowym. Należy w takiej sytuacji przedstawić dowody na potwierdzenie prawdopodobnej liczby i kraju pochodzenia nowych pracowników.

7.8.7 Przyszłe zmiany metodologiczne

Choć w niniejszym rozdziale rozważania koncentrują się na infrastrukturach badań stosowanych, rozwoju i innowacji, wspomniano również, że omawiane wcześniej korzyści mogą nie być kluczowe z punktu widzenia infrastruktur badań podstawowych. Odkrycie samo w sobie (np. odkrycie nowej cząstki elementarnej, nowego biotypu lub gatunku, nowej egzoplanety itp.) stanowi często zasadniczy cel infrastruktur badań podstawowych. Wartość społeczna odkrycia stanowi jednak zupełnie nowy obszar analizy kosztów i korzyści, a metodologia jego wyceny nie została jeszcze ustalona.

Jednym z możliwych sposobów jest skorzystanie z pojęć stosowanych w ramach analizy kosztów i korzyści projektów środowiskowych, które mogą również odnosić się do projektów badań podstawowych. Na przykład pojęcie wartości quasi-opcjonalnej, tj. społecznej wartości przyszłych potencjalnych zastosowań wynikających z badań podstawowych, które obecnie nie zostały jeszcze do końca określone³³⁴, może być istotne w kontekście tego typu badań.

Dużo większą wiedzę zgromadzono w zakresie szacowania wartości z tytułu istnienia dóbr środowiskowych i kulturowych (załącznik VI). Odnosi się to do korzyści dla jednostki wynikającej z faktu, że dane dobro zostało zachowane dla przyszłych pokoleń, a w przypadku badań – że odkryto nowe zjawisko. Wartość z tytułu istnienia dóbr można oszacować empirycznie dzięki wycenie warunkowej. Krajowy Urząd ds. Oceanografii i Atmosfery USA (*National Oceanographic and Atmospheric Administration*) wydał w 1993 r. wytyczne dotyczące wyceny warunkowej wartości z tytułu istnienia, opracowane na podstawie zaleceń panelu wysokiej klasy ekspertów. W Unii Europejskiej nie wypracowano jeszcze doświadczeń w tym obszarze analizy kosztów i korzyści, lecz prowadzone są badania w tym kierunku³³⁵.

7.9 Ocena ryzyka

Prawdopodobieństwo błędu w ramach każdego z oszacowań objętych powyższą analizą może być szczególnie wysokie z perspektywy *ex ante*. Choć dotyczy to generalnie wszystkich projektów infrastrukturalnych, w przypadku infrastruktur B+R+I ogólna niepewność co do wyników analizy kosztów i korzyści może być jeszcze wyższa.

W celu uwzględnienia wewnętrznego ryzyka projektu i niepewności co do pewnych zmiennych wejściowych, należy przeprowadzić pełną ilościową ocenę ryzyka. W odniesieniu do punktu 2.10, powinna ona obejmować analizę wrażliwości (uzupełnioną o analizę scenariuszy), jakościową analizę ryzyka, probabilistyczną ocenę ryzyka oraz określenie strategii zapobiegania ryzyku i ograniczania jego wpływu.

Poniższa lista zawiera zmienne, które najprawdopodobniej są krytyczne dla tego typu rozważań, w związku z czym powinny zostać poddane testom w ramach analizy wrażliwości, a także uwzględnione w analizie jakościowej poprzez macierz ryzyka:

- liczba lat potrzebnych do budowy infrastruktury;
- pozycje kosztów inwestycyjnych i operacyjnych;

³³⁴ Zob. Arrow i Fisher (1974), Conrad (1980) i Atkinson *et al.* (2006).

³³⁵ Zob. <http://www.eiburs.unimi.it/>.

- przychody z licencji wygenerowane dzięki komercjalizacji patentów;
- przychody pochodzące z populacji docelowej korzystającej z wyników badań (np. pacjenci leczeni z zastosowaniem innowacyjnej metody);
- przychody z działalności informacyjnej na rzecz ogółu społeczeństwa (np. sprzedaż publikacji, biletów wstępu itp.);
- krajowe/regionalne systemy finansowania działalności B+R+I;
- granty publiczne na prowadzenie badań;
- przewidywana liczba nowopowstałych firm typu spin-off i start-up;
- realizacje z udziałem kapitału firm typu spin-off;
- oczekiwany roczny przyrostowy zysk firm typu spin-off i start-up;
- liczba firm typu spin-off i start-up, które przetrwają na rynku;
- oczekiwany przyrostowy zysk ukryty;
- oczekiwana liczba patentów zarejestrowanych w okresie realizacji projektu;
- wartość ekonomiczna patentów;
- liczba przedsiębiorstw niebędących użytkownikami, które korzystają ze zjawiska „rozlewania się” nowych technologii;
- oczekiwane przyrostowe zyski przedsiębiorstw, które korzystają ze zjawiska „rozlewania się” nowych technologii lub unikają ponoszenia pewnych kosztów;
- oczekiwana liczba publikacji naukowych opracowanych w okresie realizacji projektu;
- szacunkowa jednostkowa wartość ekonomiczna publikacji naukowych;
- średnia liczba cytowań opracowanych publikacji naukowych;
- liczba młodych badaczy i studentów, którzy korzystają dzięki rozwojowi kapitału ludzkiego;
- oczekiwane przyrostowe wynagrodzenie studentów, wynikające z rozwoju kapitału ludzkiego w przebiegu ich kariery zawodowej;
- rozmiary populacji docelowej narażonej na ryzyko środowiskowe;
- koszty, których udało się uniknąć, lub gotowość do płacenia dla ograniczonego ryzyka środowiskowego;
- prognozowany wskaźnik skuteczności projektu;
- rozmiary populacji docelowej narażonej na ryzyko zdrowotne;
- statystyczna wartość życia lub lata życia skorygowane o jakość;
- prognozowany wskaźnik skuteczności projektu;
- szacunkowa gotowość do płacenia osób odwiedzających;
- szacunkowa gotowość do płacenia w przypadku publikacji o charakterze edukacyjnym;
- wartość oddziaływań na środowisko;
- ceny hedoniczne.

Analiza wrażliwości umożliwia określenie najbardziej krytycznych zmiennych modelu analizy kosztów i korzyści. Należy przeanalizować prawdopodobieństwo zmiany wyników analizy (pod względem wartości bieżącej netto oraz wewnętrznej stopy zwrotu) w porównaniu do jednoczesnych zmian

zmiennych krytycznych, zgodnie z ich funkcjami rozkładu prawdopodobieństwa.³³⁶ W przeciwieństwie do dużych projektów z innych sektorów, gdzie przeprowadzanie probabilistycznej oceny ryzyka jest zalecane jedynie w niektórych przypadkach, tego typu analizę należy zawsze włączać do sprawozdania z wyceny infrastruktury B+R+I. Należy stosować techniki symulacyjne Monte Carlo, aby ocenić ryzyko związane z projektem w ujęciu probabilistycznym.

Jak opisano w punkcie 2.10.4, ostatni etap procedur oceny ryzyka obejmuje ustalenie strategii zapobiegania ryzyku i jego zmniejszania dla proponowanego projektu. Typowe rodzaje ryzyka związane z projektami infrastruktury badań, rozwoju i innowacji, które należy uwzględnić w sposób wyraźny, opisano w tabeli poniżej.

Tabela 7.8 Typowe rodzaje ryzyka związane z projektami B+R+I

Etap	Ryzyko
Analiza popytu	<ul style="list-style-type: none"> - zmiany na rynku pracy (zapotrzebowanie na absolwentów uczelni wyższych i wpływ na zapotrzebowanie na usługi edukacyjne w regionie) - niewystarczająca ilość wykwalifikowanych zasobów ludzkich dla działalności badawczej - zapotrzebowanie ze strony studentów inne od oczekiwań - zapotrzebowanie ze strony użytkowników z sektora przemysłu inne od oczekiwań - zainteresowanie ogółu społeczeństwa inne od oczekiwań
Projekt	<ul style="list-style-type: none"> - wybór nieodpowiedniego miejsca - Niedostateczne szacunki kosztów projektu - projektowanie ukończone z opóźnieniem - wynalezienie nowej technologii B+R+I, która sprawia, że technologia infrastruktury staje się przestarzała - brak wiedzy z zakresu inżynierii technicznej
Administracyjny i udzielanie zamówień	<ul style="list-style-type: none"> - opóźnienia w załatwianiu pozwoleń na budowę - nierozstrzygnięte spory w zakresie praw własności nieruchomości - opóźnienia w procesie nabywania praw własności intelektualnej lub inne koszty ich nabycia powyżej oczekiwań - opóźnienia proceduralne w wyborze usługodawców i podpisywaniu umów na zamówienia - „wąskie gardła” w zakresie dostaw
Budowa	<ul style="list-style-type: none"> - brak gotowych rozwiązań w zakresie realizacji potrzeb wynikających w trakcie budowy lub eksploatacji infrastruktury - przekroczenie kosztów projektu - opóźnienia w realizacji robót dodatkowych, leżące poza kontrolą wnioskodawcy projektu - opóźnienia i przekroczenie kosztów na etapie instalacji sprzętu badawczego - Wypadki
Funkcjonowanie	<ul style="list-style-type: none"> - niespodziewane komplikacje związane z instalacją specjalistycznego sprzętu - opóźnienia w zakresie udostępnienia całego sprzętu w dobrym stanie technicznym - zbyt mała ilość wyników badań - nieoczekiwany wpływ na środowisko/wypadki - brak personelu naukowego/badawczego
Finansowy	<ul style="list-style-type: none"> - nieodpowiednie oszacowanie przychodów - zdobycie niewystarczającego konkurencyjnego finansowania krajowego i międzynarodowego - niesprostanie wymaganiom użytkowników - nieodpowiedni system ochrony i wykorzystania własności intelektualnej - utrata klientów/użytkowników z powodu konkurencji ze strony innych ośrodków B+R+I

Źródło: Autorzy.

³³⁶ Aby analiza ryzyka przeprowadzona z zastosowaniem technik symulacyjnych Monte Carlo była rzetelna, zmienne krytyczne powinny być od siebie niezależne, co oznacza, że jakakolwiek wartość jednej zmiennej krytycznej nie powinna zależeć od wystąpienia jakiegokolwiek wartości innej zmiennej krytycznej. Jeśli rozkładu krańcowego zmiennych nie można uznać za w pełni niezależny, można zastosować pewne techniki statystyczne, aby uwzględnić korelację pomiędzy zmiennymi (Florio, 2014).

PRZYKŁAD PROBABILISTYCZNEJ OCENY RYZYKA DLA PROJEKTU B+R+I

W niniejszej ramce przedstawiono przykład probabilistycznej oceny ryzyka. Wszystkie zawarte w niej liczby i założenia służą wyłącznie celom ilustracyjnym, w związku z czym nie należy ich traktować jako wartości odniesienia. Projektodawcy powinni opierać się na założeniach i źródłach właściwych dla ich projektów, a wybór wartości wejściowych powinien zostać odpowiednio uzasadniony.

Weźmy na przykład projekt dotyczący infrastruktury B+R+I, który obejmuje budowę parku technologicznego dla celów badań stosowanych oraz innowacji. Jego ekonomiczna wartość bieżąca netto wynosi 400 mln EUR w ciągu 15 lat (scenariusz bazowy). Najważniejsze korzyści ekonomiczne to zakładanie firm typu start-up i wartość nowych, gotowych do komercjalizacji produktów opracowanych przez przedsiębiorstwa będące użytkownikami. Założenia co do podstawy wyceny korzyści cechują się jednak wysokim stopniem niepewności, gdyż opierają się na rozmowach z przyszłymi użytkownikami i porównaniach z podobnymi obiektami funkcjonującymi w danym kraju.

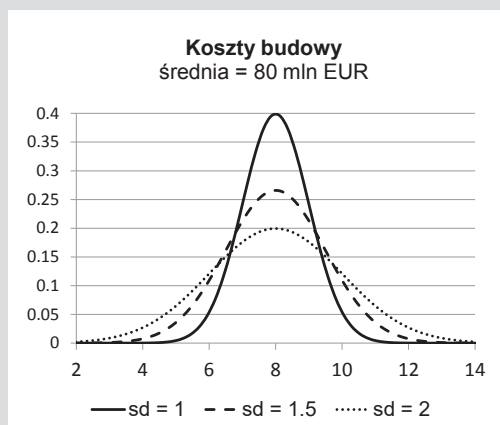
Analizę wrażliwości przeprowadza się w celu określenia krytycznych zmiennych modelu, ze szczególnym uwzględnieniem analizy ekonomicznej. Uwzględniono jednocentową zmianę większości danych w ramach analizy kosztów i korzyści (w zakresie kosztów inwestycji, przychodów, kosztów operacyjnych i korzyści ekonomicznych). Zmienne, które prowadzą do wystąpienia w ramach ENPV zmian wyższych niż 1%, to:

- po stronie kosztów – koszty budowy;
- po stronie korzyści – liczba nowych firm typu start-up;
- zysk ukryty, jaki ma zostać wygenerowany przez istniejące firmy z tytułu komercjalizacji produktów innowacyjnych.

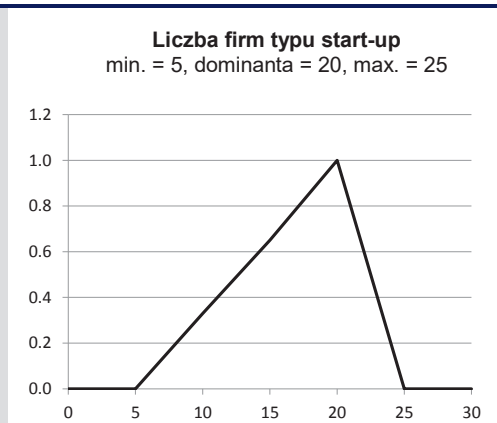
Równocześnie z jakościową analizą ryzyka, przeprowadzoną z wykorzystaniem matrycy ryzyka projektu (która została omówiona w rozdziale 2), przeprowadza się probabilistyczną ocenę ryzyka.

Na pierwszym etapie każdej ze zmiennych krytycznych, określonych dzięki analizie wrażliwości, przypisuje się rozkład prawdopodobieństwa. Dla każdej zmiennej zakłada się trzy różne rozkłady.

W scenariuszu bazowym koszty oszacowano na 80 mln EUR, w rozbiciu na 5 lat. Zważywszy, że na łączne koszty budowy może wpływać wiele różnych czynników, po konsultacjach z ekspertami wnioskodawca projektu założył, że koszty te będą zmieniały się zgodnie z rozkładem normalnym, a odchylenie standardowe wyniesie 1 (w tym zakresie można by jednak poczynić różne założenia, zob. wykres poniżej).

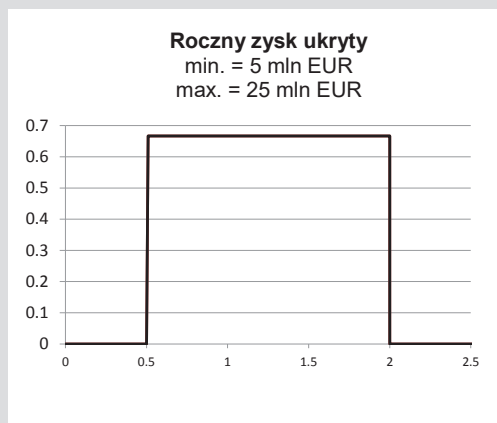


Co do liczby firm typu start-up tworzonych w ramach inkubatora w parku technologicznym, scenariusz bazowy zakłada, że w ciągu 10 lat utworzonych zostanie ich w sumie 20 – ta zmienna jest krytyczna z punktu widzenia tego modelu. Porównanie z innymi parkami technologicznymi z innych regionów pokazuje, że choć w ramach projektu wsparciem można by objąć do 25 nowych firm, z wielu przyczyn (np. niepewność co do dostępności kapitału wysokiego ryzyka, ograniczona liczba przedsiębiorców itp.) bardziej prawdopodobnym jest fakt, że założonych zostanie mniej firm, lecz na pewno powyżej pięciu. Wnioskodawca projektu wykazał się zatem w ramach scenariusza bazowego dużym optymizmem. Aby uprościć obliczenia dyskretny rozkład liczby firm typu start-up uznano za ciągły, co ukazano w rozkładzie trójkątnym lewostronnie skośnym.



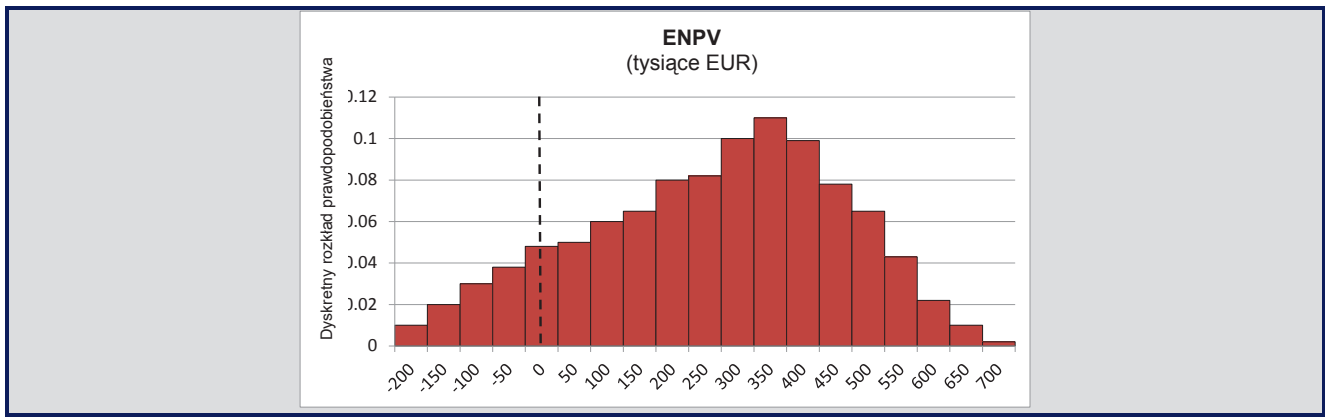
Projekt B+R+I pozwala istniejącym przedsiębiorstwom korzystać z laboratoriów testowania i prototypowania, co prowadzi do tworzenia nowych produktów rynkowych. Z uwagi na stopę bezrobocia w regionie, współczynnik konwersji dla pracy ustalono na poziomie 0,8 – o tyle zysk ukryty wypracowany przez przedsiębiorstwa z tytułu sprzedaży produktów innowacyjnych różni się od zysków natury finansowej.

Oczekiwany roczny zysk ukryty podlega znaczącym zmianom. W zasadzie krytyczne mogą być również inne zmienne, takie jak liczba przedsiębiorstw będących użytkownikami, okres potrzebny na stworzenie nowego produktu czy liczba opracowanych produktów innowacyjnych. W niniejszym przykładzie, dla celów przejrzystości, analizie poddano jedynie roczny zysk ukryty. Z uwagi na niepewność co do tej zmiennej, wnioskodawca projektu założył, że zysk może wahać się w przedziale od 5 mln EUR do 20 mln EUR rocznie, podczas gdy w scenariuszu bazowym w przypadku każdego nowego produktu wprowadzonego na rynek założono roczny zysk ukryty w wysokości 15 mln EUR. Można postawić więc hipotezę zakładającą rozkład prostokątny.



Informacje dotyczące rozkładu prawdopodobieństwa zmiennych krytycznych wprowadzane są do komputera celem przeprowadzenia symulacji Monte Carlo. Oprogramowanie ekstrahuje losowo zbiór wartości dla trzech wspomnianych powyżej zmiennych krytycznych w ramach odpowiednich wcześniej zdefiniowanych przedziałów i funkcji rozkładu prawdopodobieństwa. Dokonano – załóżmy – 1 000 ekstrakcji. Szacowana jest ekonomiczna wartość bieżąca netto wnioskująca z każdego zbioru wartości, aby otrzymać rozkład prawdopodobieństwa wskaźnika efektywności, zobrazowany na wykresie poniżej.

Ze względu na pewną inklinację do wyboru bardziej optymistycznej liczby podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą i kwoty rocznego zysku ukrytego generowanego przez przedsiębiorstwa będące użytkownikami, uwzględniając funkcje rozkładu prawdopodobieństwa zmiennych krytycznych, średnia ENPV może być niższa niż wartość uzyskana w scenariuszu bazowym (400 mln EUR). W tym przykładzie istnieje niemal 70% prawdopodobieństwo, że ENPV będzie niższa niż wstępnie szacowano, a 10% szans na to, że wartość ta będzie ujemna. Analiza ryzyka sugeruje, że należy podjąć odpowiednie działania ograniczające ryzyko, skoncentrowane na wybranych zmiennych, aby ułatwić osiągnięcie korzyści.



Załącznik 1. Finansowa stopa dyskontowa

Tło teoretyczne

Kiedy inwestor, publiczny lub prywatny, inwestuje kapitał w jeden projekt, ponosi ukryty koszt zwrotu z innej inwestycji, której nie poczynił. Innymi słowy, zaangażowane środki wiążą się z kosztem alternatywnym. Aby zachęcić inwestorów, oczekiwany zwrot powinien więc wynosić co najmniej tyle samo, co koszt alternatywny. Dlatego też wpływy i wydatki projektu są dyskontowane za pomocą finansowej stopy dyskontowej (FDR).

Stanowi ona koszt alternatywny kapitału i obliczana jest jako kwota utraconych dochodów z alternatywnej inwestycji o podobnym profilu ryzyka. Uwzględnia ona wartość pieniądza w czasie, na przykład założenie, że środki dostępne teraz są warte więcej niż taka sama kwota w przyszłości, gdyż w tym czasie mogłyby generować odsetki (na rachunku bankowym, a więc bez ryzyka), a ryzyko oczekiwanych przyszłych przepływów pieniężnych jest niższe od oczekiwań.

Sposoby estymacji empirycznej

Finansową stopę dyskontową można obliczyć na kilka sposobów.

- Najczęściej stosowane podejście zakłada oszacowanie rzeczywistego kosztu kapitału. Wskaźnik zastępczy służący do tego celu to rzeczywisty zwrot z obligacji rządowych (marginalny koszt bezpośredni środków publicznych), rzeczywiste długoterminowe oprocentowanie pożyczek komercyjnych (jeśli projekt wymaga finansowania prywatnego) lub średnia ważona tych dwóch wskaźników (średni ważony koszt kapitału – WACC). Ten ostatni sposób stosowany jest zwłaszcza wówczas, gdy projekt wymaga finansowania zarówno ze środków publicznych, jak i prywatnych. Choć jest to rozwiązanie bardzo praktyczne i szeroko stosowane, nie oddaje rzeczywistego kosztu alternatywnego kapitału, gdyż najlepsza alternatywa inwestycji powinna, co do zasady, generować wyższe zarobki niż odsetki od pożyczek publicznych i prywatnych.
- Drugie, bardziej precyzyjne podejście polega na obliczeniu zwrotu utraconego z tytułu najlepszej alternatywnej inwestycji, aby ustalić maksymalny limit stopy dyskontowej. W tym przypadku alternatywną inwestycją nie jest odkup długu publicznego lub prywatnego, a zwrot z odpowiedniego portfela aktywów finansowych.
- FDR obliczana jest na podstawie konkretnej stawki oprocentowania lub stopy zwrotu oferowanej przez emitenta papierów wartościowych o dobrej pozycji na rynku, denominowanych w walucie znajdującej się w powszechnym obrocie, do której stosuje się następnie mnożnik. Z uwagi na zmienność sytuacji na międzynarodowych rynkach finansowych (w tym ryzyko baniek aktywów), zastosowanie tego podejścia może jednak przynosić wyniki niestabilne i zmienne w czasie.

Przykładowy sposób szacowania FDR

Poniżej opisano przykład empirycznego podejścia do obliczania FDR w małej gospodarce otwartej z wykorzystaniem drugiego z przedstawionych sposobów. Obliczenia, służące celom ilustracyjnym, oparto na wartości 4% zaproponowanej w tekście głównym niniejszego dokumentu dla okresu programowania 2014–2020 (która, jak już wspomniano, stanowi orientacyjną wartość odniesienia dla wszystkich państw członkowskich).

Najważniejsze założenie, jakie poczyniono mówi, że projektodawca jest doświadczonym inwestorem, zdolnym wypracować zwrot z inwestycji równy co najmniej średniej wartości portfela różnych papierów wartościowych. Punktem wyjścia obliczeń kosztu alternatywnego powinna więc być stopa zwrotu z najbardziej popularnych aktywów, z których inwestorzy mogą czerpać zyski odsetkowe, tj. obligacji rządowych, ekwiwalentów środków pieniężnych oraz akcji. W tym podejściu zakłada się, że

krajowe i międzynarodowe rynki papierów wartościowych są zintegrowane, co oznacza, że nie istnieją żadne bariery przepływów finansowych, a takie same poziomy ryzyka wpływają na taką samą stopę zwrotu w każdym kraju. Ten sposób obliczeń jest odpowiedni zwłaszcza dla małych gospodarek otwartych, gdzie krajowe zwroty z kapitału są mniej istotne niż zdywersyfikowany portfel dostępny na międzynarodowym rynku kapitałowym³³⁷. W związku z tym, nawet jeśli projekt wpisuje się w kontekst krajowy, szacunki dotyczące kosztu alternatywnego kapitału można oprzeć na międzynarodowym portfelu aktywów, gdyż inwestor mógłby zaangażować swój kapitał w innego rodzaju działania.

W tym przykładzie wykorzystano szacunki jednej agencji ratingowej dotyczące zwrotów długoterminowych z międzynarodowego portfela inwestycyjnego (zob. tabela poniżej). Finansową stopę dyskontową obliczono jako średnią³³⁸ zwrotów z aktywów znajdujących się w portfelu. Następnie zastosowano wzór Fishera³³⁹, aby obliczyć rzeczywistą stopę zwrotu. W związku z tym FDR wynosi 2,9% w ujęciu realnym lub 5,1% w ujęciu nominalnym.

Tabela I.1 Obliczanie nominalnej i realnej stopy zwrotu

Rodzaj aktywa	Nominalny szacunkowy zwrot w ujęciu rocznym %	Realny szacunkowy zwrot w ujęciu rocznym %
Akcje dużych spółek	6.5	4.3
Akcje małych i średnich spółek	8.0	5.8
Akcje międzynarodowe	6.3	4.1
Obligacje	2.6	0.4
Inwestycje gotówkowe	2.2	0.0
Średnia arytmetyczna	5.1	
Długoterminowy wskaźnik inflacji	2.2	
Średnia arytmetyczna		2.9

Źródło: www.schwab.com

³³⁷ Jeżeli weźmie się pod uwagę wyłącznie rodzaje inwestycji dostępne w ramach gospodarki krajowej, koszt alternatywny inwestora może być niższy w porównaniu do wartości, jaką mógłby osiągnąć na rynku międzynarodowym.

³³⁸ Alternatywnie można również obliczyć średnią ważoną relatywnej wartości każdego składnika aktywów w portfelu.

³³⁹ $r = i - \pi$, gdzie: r oznacza stopę realną, i oznacza stopę nominalną, a π oznacza stopę inflacji (w przypadku gdy wartości i – stopy nominalnej oraz π są niskie).

Załącznik II. Społeczna stopa dyskontowa

Tło teoretyczne

Społeczna stopa dyskontowa (SDR) wykorzystywana jest w analizie ekonomicznej projektów inwestycyjnych do dyskontowania kosztów i korzyści ekonomicznych. Odzwierciedla ona koszt alternatywny kapitału z międzyokresowego punktu widzenia społeczeństwa jako całości. Innymi słowy, przedstawia sposób oceny przyszłych korzyści i kosztów w odniesieniu do bieżących korzyści i kosztów z perspektywy społecznej. W tym sensie każda stopa dyskontowa wiąże się z pewnym stopniem przewidywań co do przyszłości, co ma wpływ na wagę przypisywaną przyszłym korzyściom lub kosztom.

Zerowa społeczna stopa preferencji czasowej opiera się na założeniu, że usługom komunalnym przypisywane są równe wagi w każdym czasie, tj. zużycie obecnie, jak i w przyszłości, jest nieistotne. Z drugiej strony dodatnia stopa dyskontowa wskazuje na preferencję zużycia bieżącego w porównaniu do przyszłego, a jeśli jej wartość jest ujemna – preferencje są odwrotne.

W doskonale konkurencyjnej gospodarce, znajdującej się w stanie równowagi, społeczna stopa dyskontowa jest porównywalna z finansową stopą dyskontową, odpowiadając także stopie oprocentowania na rynku finansowym. Nie ma to jednak zastosowania w praktyce, gdyż rynki kapitałowe podlegają zawsze pewnym zaburzeniom.

Sposoby estymacji empirycznej

W literaturze przedmiotu występują różne podejścia do szacowania społecznej stopy dyskontowej (SSD). Poniżej znajduje się omówienie najpopularniejszych z nich.

- **Społeczna stopa zwrotu z inwestycji prywatnych (SSZI)** opiera się na założeniu, że inwestycje publiczne wypierają inwestycje prywatne. W związku z tym w ramach tego podejścia zwrot z inwestycji publicznej powinien być co najmniej tak samo wysoki jak zwrot z inwestycji prywatnej. Tak więc SSD równa się marginalnemu kosztowi alternatywnemu środków w sektorze prywatnym. W opinii wielu ekonomistów (Boardman et al., 2006, Barrett et al., 1999, Arrow i Lind, 1997) podejście SSZI ma inklinację do generowania wyższej wartości SSD. Stoją za tym dwie przyczyny: po pierwsze, efekty zewnętrzne i niedoskonałości rynku zaburzają zwroty z inwestycji prywatnych, mogą też generować zwroty z inwestycji prywatnych wyższe niż z inwestycji społecznych; po drugie, obserwowany zwrot z inwestycji prywatnych zazwyczaj obarczony jest premią za ryzyko. Nie należy jednak włączać tych aspektów do SSD, ponieważ społeczeństwo jako całość, albo rząd, posiada dużo szerszy portfel niż jakikolwiek inwestor prywatny, może więc wykorzystywać korzyści płynące z posiadania wspólnej puli ryzyk. Empiryczne szacowanie SSZI opiera się zazwyczaj na obserwowanych zwrotach na prywatnych rynkach finansowych, więc dodatkowym problemem jest w tej sytuacji zmienność rynku oraz rola baniek aktywów.
- **Społeczna stopa preferencji czasowej (SRTP)** to tempo, w jakim społeczeństwo jest w stanie przełożyć jednostkę konsumpcji bieżącej na później, w zamian za większą konsumpcję w przyszłości. Logika takiego podejścia mówi, że rząd powinien troszczyć się o dobrobyt obecnych, jak i przyszłych pokoleń, realizując optymalny program planowania w oparciu o indywidualne preferencje konsumpcyjne. Do szacowania SRTP stosuje się różne metody. Można ją na przykład obliczyć z uwzględnieniem zwrotu z obligacji rządowych lub innych zbywalnych papierów wartościowych o niskim poziomie ryzyka. Inny sposób opiera się na wzorze wyprowadzonym z modelu wzrostu Ramsey'a (zob. poniżej). Możliwym ograniczeniem podejścia SRTP jest fakt, że skupiając się na stronie konsumpcji, pomija efekt przesunięcia, jaki projekty publiczne mogą wywierać na inwestycje prywatne. Lind (1990) utrzymuje jednak, że w obliczu międzynarodowej mobilności kapitału efekt wypierania inwestycji prywatnych przez publiczne nie wydaje się bardzo istotny z punktu widzenia analizy społecznej stopy

dyskontowej.

- Istnieją również inne podejścia, które można zastosować do dyskontowania międzyokresowego, choć są rzadko stosowane w praktyce. Jest to m.in. podejście średniej ważonej czy ceny ukrytej kapitału. Pierwsze z nich mówi, że jeśli założymy, iż inwestycje publiczne wypierają inwestycje prywatne i przyszlą konsumpcję, SSD należy szacować w oparciu o średnią ważoną stopy zwrotu z inwestycji oraz stopę preferencji czasowej. Drugie podejście natomiast wiąże się z konwersją przepływów inwestycyjnych na „ekwiwalenty konsumpcji” poprzez odpowiednią cenę ukrytą kapitału. Przepływy te są następnie dyskontowane według społecznej stopy preferencji czasowej.

W tabeli poniżej ukazano w sposób syntetyczny sposoby szacowania SSD stosowane obecnie w wybranych krajach świata. Należy zauważyć, że metoda społecznej stopy preferencji czasowej jest szeroko stosowana w krajach wysoko rozwiniętych, zwłaszcza w Europie. Większość ekonomistów zgadza się (np. Feldstein, 1972, Evans i Sezer, 2003, 2004 i 2005, Florio, 2007, Evans, 2007, Kula, 2002 i 2006), że to podejście opiera się na solidnych podstawach teoretycznych, nie tylko na danych finansowych, a przede wszystkim na preferencjach społecznych.

Tabela II.1 Metody społecznej stopy dyskontowej stosowane w wybranych krajach

Podstawa teoretyczna	Państwo	Źródło
SRTP	Dania	Hepburn (2007)
	Francja	Quinet (2007)
	Niemcy	Florio (2006)
	Włochy	Florio (2006)
	Portygalia	Florio (2006)
	Słowacja	Hepburn (2007)
	Hiszpania	Florio (2006)
	Szwecja	Hagen et al. (2012)
	Wielka Brytania	HM Treasury (2003)
USA (Agencja Ochrony Środowiska)	Zhuang et al. (2007)	
SSZI	Australia	Harrison (2010)
	Kanada	Guidelines of the Treasury Board secretary (2007)
	Indie	Zhuang et al. (2007)
	Irlandia	Florio (2006)
	Holandia	Florio (2006)
	Nowa Zelandia	Zhuang et al. (2007)
USA (Biuro Zarządzania i Budżetu)	Zhuang et al. (2007)	
Podejście średnioważone	Chińska Republika Ludowa	Zhuang et al. (2007)
Stopa oprocentowania rządowych papierów dłużnych	Republika Czeska	Hepburn (2007)
	Węgry	Hepburn (2007)

Spółeczna stopa preferencji czasowej

Stosunkowo łatwą i popularną metodą szacowania SRTP jest zastosowanie następującego wzoru, który wyprowadzono z modelu wzrostu ekonomicznego Ramsey’ a (1928):

$$SRTP = p + e * g$$

gdzie p to preferencja czasowa w czystej postaci, e to elastyczność marginalnej użyteczności konsumpcji, czyli procentowa zmiana marginalnej użyteczności dla obywateli odpowiadająca każdej procentowej zmianie poziomu konsumpcji; g to oczekiwane tempo wzrostu konsumpcji per capita.³⁴⁰ Dwa elementy tego wzoru (jeden związany z preferencją czasową, a drugi ze wzrostem konsumpcji)

³⁴⁰ Algebrę tego równania stworzył Feldstein (1965).

odzwierciedlają dwa potencjalne powody, dla których przyszła konsumpcja może być niższa niż obecnie. Po pierwsze, preferowane są zazwyczaj obecne dochody i poziom konsumpcji, z uwagi na niepewność do co przyszłości i niecierpliwość. Po drugie, spodziewana przyszła konsumpcja może wyceniana niżej niż obecna z powodu prawdopodobieństwa wzbogacenia się w przyszłości. Wraz ze wzrostem konsumpcji per capita, wartość dodatkowej konsumpcji w każdym roku w przyszłości maleje w tempie związanym ze stopą wzrostu konsumpcji per capita oraz elastycznością zmniejszającej się marginalnej użyteczności konsumpcji.

Poniżej omówiono poszczególne współczynniki tego równania.

Wskaźnik czystej preferencji czasowej (p) można rozłożyć na dwa elementy – jeden związany z niecierpliwością i krótkowzrocnością społeczeństwa, drugi dotyczący ryzyka zgonu lub wymarcia całej rasy ludzkiej. Drugi z komponentów odzwierciedla szansę na przeżycie. Jest on często mierzony po prostu jako wskaźnik wszystkich zgonów do populacji ogółem. Pierwsza składowa natomiast odnosi się do spostrzeżenia, że ludzie bardziej cenią sobie konsumpcję obecną niż przyszłą, co odzwierciedla dodatnia wartość współczynnika p . Jednak jak twierdzi Ramsey i inni naukowcy, z perspektywy społecznej zastosowanie wartości innej niż zero jest „etycznie nie do obronienia” (Ramsey, 1928, s. 543). Wartość dodatnia oznaczałaby, że przyszłe pokolenia będą wiodły gorszej jakości życie jedynie z tego powodu, że przyszło im urodzić się później, co jest nie do przyjęcia z punktu widzenia społeczeństwa jako całości.

W literaturze ekonomicznej generalnie wartość p szacuje się w przedziale od 1% (np. Newbery, 1992, Arrow, 1995, Evans, 2007) do 3% (Nordhaus, 1993). Jednak w ramach *Stern Review* stosowana jest wartość 0,1% z uwagi na założenie dotyczące zerowej wartości elementu niecierpliwości i krótkowzrocności, zgodnie z linią argumentacji Ramsey’a.³⁴¹ W związku z tym prostym sposobem oszacowania p może być wybór zerowej wartości elementu związanego z niecierpliwością lub krótkowzrocnością oraz zrównanie wartości ryzyka zgonu lub wyginięcia rasy ludzkiej z rocznym wskaźnikiem zgonów w populacji (liczba zgonów na populację).

Elastyczność marginalnej użyteczności w odniesieniu do konsumpcji (e) ujmuje dynamikę konsumpcji w czasie. Parametr ten uwzględnia fakt, że jeśli jutro konsumenci będą nieco lepiej sytuowani, obniży się marginalna użyteczność. Innymi słowy, odzwierciedla on sposób transferu konsumpcji w różnych pokoleniach. Można go postrzegać jako parametr planowania przydatny planistom społecznym, gdyż ujawnia ich preferencję dla unikania nierówności dochodów.

Jednym ze sposobów szacowania wyrazu dotyczącego elastyczności jest rozważenie poglądów społeczeństwa na to, jak konsumpcja powinna dokonywać transferu wśród różnych ludzi w czasie. W tym przypadku elastyczność pokazuje, czy opłaca się transfer dochodu od osoby bogatej do biednej. Można ją obliczyć analizując progresywność krajowych stawek podatku dochodowego od osób fizycznych. Stern (1977), Cowell i Gardiner (1999) oraz Evans (2006) proponują następujący wzór na elastyczność:

$$e = \ln 1 - t' / \ln 1 - t$$

gdzie t' i t to odpowiednio marginalna i średnia stawka podatku dochodowego obowiązująca przeciętnego podatnika.

Neutralna wartość tego parametru wynosi 1: gdy $e = 1$, oznacza to, że 1 EUR dodatkowej przyszłej konsumpcji przekłada się na 1 EUR więcej na dobrobyt społeczny. Jeżeli natomiast $e < 1$, konsumenci nie są aż tak bardzo zainteresowani przyszłym wzrostem. Jeśli $e > 1$, konsumenci są nim zainteresowani.

Oczekiwany wzrost konsumpcji per capita (g), czyli kolejna zmienna związana z poziomem dobrobytu (np. z dochodami, jak podkreśla Spackman, 2007 i Kula, 2012). Z punktu widzenia majątku międzypokoleniowego, wyraz ten sugeruje, że jeśli przyszłe pokolenia mają być bardziej zamożne niż obecne, oraz jeśli konsumpcja rośnie w czasie, skutkowałoby to wzrostem stopy dyskontowej, aby

³⁴¹ Takie samo podejście zastosowano na przykład w *Stern Review* (HM Treasury 2006).

przenieść priorytet na obecne pokolenie znajdujące się w gorszej sytuacji materialnej. Zazwyczaj do oszacowania przyszłego wzrostu korzysta się z bardzo długookresowych stóp wzrostu, aby wygładzić potencjalne zaburzenia krótkookresowe.

Empiryczne szacunki stopy wzrostu per capita zazwyczaj opiera się na modelach wzrostu, które uwzględniają zarówno przeszłe zmiany w długim okresie, jak i prognozy przyszłego wzrostu. Jednym ze sposobów na oszacowanie wartości wyrazu g jest rozważenie innego wskaźnika związanego z dobrobytem jako wskaźnika zastępczego wzrostu konsumpcji, na przykład realnego wzrostu PKB per capita, wzrostu konsumpcji czy dochodów osób fizycznych.

Co do szacowania empirycznego, najnowsze szacunki SSD dla 20 państw europejskich przedstawiono w publikacji Florio, 2014 (zob. bibliografia).

Załącznik III. Sposoby empirycznego szacowania współczynników konwersji

Tło teoretyczne

Dla celów analizy finansowej, istotnym sygnałem dla inwestorów prywatnych i publicznych pragnących ocenić wyniki finansowe projektu są ceny rynkowe. Nie są one jednak istotne, jeśli chodzi o ocenę wkładu projektu w dobrobyt ekonomiczny kraju. W tym celu wszystkie przychody i koszty, jakie bierze się pod uwagę oceniając wyniki finansowe (zwłaszcza te ujmowane w tabelach służących ocenie finansowego zwrotu z inwestycji), wyceniane zazwyczaj według cen rynkowych, należy wycenić według tzw. „cen ukrytych”. Cena ukryta to społeczna marginalna wartość zmiany w zakresie nakładu lub produktu, czyli koszt alternatywny wyprodukowania lub konsumpcji mniejszej lub większej ilości danego towaru ponoszony przez społeczeństwo.

Ceny rynkowe i ukryte pokrywają się na doskonale konkurencyjnych i efektywnych rynkach, a także w sytuacji optymalnego planowania. W rzeczywistości jednak rynki są zaburzane przez podatki, cła, subsydia, sztywne kursy wymiany walut, racjonowanie produkcji lub konsumpcji, regulację taryf, zmowy cenowe ze strony oligopolu lub monopolu oraz niedoskonałość posiadanych informacji. Właśnie te elementy powodują rozbieżność pomiędzy ceną obserwowaną a marginalną społeczną wartością zasobów.

ZABURZENIA CEN: PRZYKŁADY

- Realizacja projektu wymagającego dużej powierzchni gruntów, np. budowa zakładu przemysłowego, jeśli działkę udostępnia bezpłatnie organ publiczny, za którą normalnie pobierano by czynsz;
- realizacja projektu rolnego, który wymaga dostaw wody po niskiej cenie, otrzymuje wysokie dotacje z sektora publicznego, a na ceny produktów wpływają obostrzenia wynikające z różnych polityk specjalnych (np. wspólnej polityki rolnej);
- realizacja projektu wymagającego dużych nakładów energii, który zależy od dostaw energii elektrycznej w reżimie taryfy regulowanej, gdzie ceny kształtują się poniżej kosztów krańcowych w długim okresie;
- elektrownia w reżimie zmowy w ramach oligopolu, który ustala ceny energii elektrycznej znacznie odbiegające od kosztów krańcowych w długim okresie (te pierwsze znacznie niższe od tych drugich). W tym przypadku korzyści ekonomiczne mogą być niższe niż zysk finansowy.

Ogólne ramy teoretyczne analizy kosztów i korzyści przedstawili Drèze i Stern (1987, 1990³⁴²), którzy szacują ceny ukryte jako wpływ netto jednostkowego wzrostu w zakresie nakładów lub produktów na funkcję dobrobytu społecznego³⁴³.

Empiryczne sposoby szacowania współczynników konwersji

Nie istnieje jedna metoda obliczania cena ukrytej, która odpowiadałaby wszystkim rodzajom dóbr rynkowych i nierynkowych. Istnieje kilka metod, z których każda mogłaby mniej więcej odpowiadać potrzebom pewnych typów dóbr i sektorów (zob. rys. 2.2 w rozdziale 2).

Aby zastosować najbardziej odpowiednią metodę, należy na wstępie ustalić, czy dane dobro stanowi nakład czy produkt projektu. W przypadku produktów należy skorzystać z metody opartej na gotowości do płacenia, która została omówiona w załączniku VI. Co do nakładów, można je postrzegać

³⁴² Drèze, J. i Stern N. (1987) „The Theory of Cost-Benefit Analysis”, rozdział 14, [w:] Auerbach A.J. i Feldstein M. (red.), „Handbook of Public Economics”, North-Holland: Elsevier Science Publishers. Drèze, J. i Stern N. (1990) „Policy reform, shadow prices and market prices”, *Journal of Public Economics*, 42 (1): 1–45.

³⁴³ Zob. Florio (2014), gdzie znaleźć można uproszczone omówienie teorii Drèze-Stern: Florio, M. (2014) „Applied Welfare Economics”, London: Routledge.

jako zbywalne bądź niezbywalne na rynkach międzynarodowych. Ogólna zasada dla dóbr zbywalnych na arenie międzynarodowej, takich jak większość towarów pochodzących z produkcji, mówi aby korzystać z ich ceny granicznej. Co się tyczy natomiast dóbr niezbywalnych, należy przyjąć inne podejście, w zależności od tego, czy mają one małe czy duże znaczenie. W przypadku dóbr o małym znaczeniu można skorzystać ze specjalnego parametru zwanego standardowym współczynnikiem konwersji (SCF).

Ceny ukryte nakładów niezbywalnych o dużym znaczeniu zależą od wpływu, jaki zmiana w zakresie popytu lub podaży wywiera na dobrobyt społeczny. Wpływ ten z kolei zależy od sposobu, w jaki rynki dostosowują się do tych zmian. Zwłaszcza koszt alternatywny nakładów projektu, których wykorzystanie doprowadziłoby do wzrostu produkcji, należy szacować za pomocą kosztu krańcowego wyprodukowania jednej dodatkowej sztuki w długim okresie³⁴⁴. Natomiast jeśli wykorzystanie danego nakładu nie przyniesie wzrostu produkcji, a zmniejszenie konsumpcji przez użytkowników alternatywnych, gotowość do płacenia należy oszacować poprzez odniesienie do jego wartości społecznej, nie kosztu. W takich przypadkach cena ukryta to cena, którą alternatywni użytkownicy byłiby w stanie zapłacić za konsumpcję tego dobra³⁴⁵.

Wyjątek stanowią tu koszty pracy. Mimo że praca podlega swobodzie przemieszczania się w całej Unii Europejskiej, nie można uznać jej za dobro zbywalne sensu stricto. Wycenia się ją inaczej niż inne niezbywalne nakłady – aby ustalić koszt alternatywny, należy obliczyć konkretną cenę ukrytą (tj. płacę ukrytą), która uwzględnia lokalne zaburzenia rynku pracy.

Poniżej szczegółowo przedstawiono różne podejścia stosowane w celu empirycznego szacowania współczynników konwersji z zastosowaniem cen ukrytych zamiast obserwowanych.

Zasada ceny granicznej dla nakładów zbywalnych

Zasadę ceny granicznej stosuje się do szacowania cen ukrytych dóbr zbywalnych na rynku międzynarodowym, które stają się nakładami w ramach projektu. Wynika ona z podejścia do wyceny projektów opisanego przez Little i Mirrlees (1974)³⁴⁶. Podejście to, zaczerpnięte z badania zleconego przez OECD, Organizację Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju Przemysłowego (UNIDO) i Bank Światowy, służy wycenie projektów inwestycyjnych na zaburzonych rynkach, takich jak rynki krajów rozwijających się. Jednakże te same zasady odnoszą się do wszystkich gospodarek otwartych, bez względu na stopień zaburzeń cenowych.

Metoda ceny ukrytej opiera się na szacowaniu handlowego kosztu alternatywnego towarów przy założeniu, że ceny międzynarodowe odzwierciedlają wartość ekonomiczną towarów pochodzących z importu lepiej niż ceny krajowe. Zgodnie z zasadą ceny granicznej, cena ukryta dobra zbywalnego podawana jest jako cena CIF (koszt, ubezpieczenie i fracht) na granicy kraju, dzięki czemu ujmuje koszty produkcji, ubezpieczenia i transportu poniesione, aby dowieźć dany towar na granicę kraju, lecz z pominięciem cła, podatków i dopłat naliczanych w momencie, gdy towar wprowadzany jest na rynek krajowy. Można je wyrazić jako odsetek ceny towaru, jako określoną kwotę na sztukę lub jako cenę minimalną stosowaną w momencie przekroczenia przez towar granicy.

Zasada Little-Mirrlees ma zastosowanie do towarów z natury zbywalnych, na które istnieje międzynarodowy rynek zbytu. Są to zazwyczaj surowce lub półprodukty, towary pochodzące z produkcji, lecz również niektóre usługi komunalne (np. dostawy gazu ziemnego). Dobra niezbywalne, w przypadku których zasada ceny granicznej nie ma zastosowania, to natomiast usługi transportowe, roboty inżynierskie, koszty utrzymania, grunty, transport lokalny i niektóre inne usługi komunalne (np. zaopatrzenie w wodę).

Ogólnie rzecz biorąc, należy stwierdzić, że zasadę ceny granicznej można stosować, gdy dobrą alternatywą dla produkcji krajowej jest import. Dlatego też jeśli realną możliwością stanowi handel

³⁴⁴ Nie obejmuje wartości społecznej zysku.

³⁴⁵ Podejście obejmujące gotowość do płacenia/akceptacji stosowane jest również do wyceny niezbywalnych produktów, sprzedanych i niesprzedanych, takich jak efekty zewnętrzne (zob. załącznik VI).

³⁴⁶ Little, I.M.D. i Mirrlees, J.A. (1974), „Project appraisal and planning for developing countries”, London: Heinemann Educational Books.

międzynarodowy, ceny graniczne mogą być traktowane jako ceny ukryte w ramach analizy ekonomicznej projektów inwestycyjnych. Oznacza to, że zasadę tę można stosować również do towarów, które – pomimo zbywalności na rynku międzynarodowym – nie są w praktyce przedmiotem obrotu, na przykład z uwagi na negatywny stosunek do handlu zagranicznego panujący w danym kraju.

Założmy na przykład, że dany towar jest produkowany w kraju A po pewnych kosztach, a w kraju B po kosztach niższych niż w A. Kraj A mógłby kontynuować produkcję tego towaru, mimo iż może też importować go z kraju B po relatywnie niższej cenie. Cena ukryta tego towaru to cena najlepszej alternatywy zakładającej samodzielną produkcję. Chociaż możliwa jest wymiana handlowa (np. istnieje droga łącząca kraj A z krajem B), która byłaby bardziej opłacalnym rozwiązaniem (cena importowa byłaby niższa niż koszt produkcji w państwie A), import tego towaru z kraju B stanowi najlepszą alternatywę dla kraju A. W związku z tym, ceną ukrytą towaru jest jego cena graniczna.

Innym ważnym argumentem przemawiającym za korzystaniem z ceny granicznej jako ceny ukrytej danego towaru w danym państwie jest fakt, że jego światowa cena jest stała, tzn. nie wpływają na nią znaczące fluktuacje podaży i popytu na rynku krajowym. Argument ten ma rację bytu w relatywnie małych państwach, w których zmiany na rynku krajowym nie mają bezpośredniego wpływu na rynki międzynarodowe oraz gdzie nie są realizowane żadne projekty inwestycyjne o dużej skali. Projekty „o dużym znaczeniu ekonomicznym” lub „megaprojekty” mają potencjał wpływania na przepływy w obrocie krajowym, a w ten sposób również na ceny relatywne. Jeśli jednak tego typu warunki nie występują, ceny ukryte towarów z importu można oszacować z zastosowaniem jednego z niżej opisanych sposobów alternatywnych (zob. poniżej).

Długookresowy koszt krańcowy

Wartość ekonomiczną nakładów niezbywalnych, w przypadku których wzrost popytu skutkuje wzrostem produkcji, można zmierzyć poprzez krańcowy koszt społeczny produkcji. Metodę tę można zastosować, gdy struktura kosztów jest znana i może zostać w łatwy sposób zidentyfikowana. W przeciwnym wypadku, jako ułatwienie, można zastosować standardowy współczynnik konwersji.

Krańcowy koszt społeczny towaru to cena rynkowa nakładów wymaganych, aby zwiększyć jego produkcję o 1 jednostkę, pomniejszony o wartość społeczną dodatkowych zysków ze sprzedaży dodatkowego towaru, przy stałym poziomie produkcji wszystkich innych towarów.

Wahania długookresowych kosztów krańcowych (LRMC) odzwierciedlają zmiany kosztów operacyjnych i kapitałowych. Odzwierciedlając koszty krańcowe związane z dostarczeniem dodatkowego towaru, który trafia do analizowanego projektu jako nakład, długookresowe koszty krańcowe mogą stanowić dobre przybliżenie wartości ekonomicznej towaru, w związku z czym można je wykorzystać jako cenę ukrytą.

Obliczając LRMC, osoba wyceniająca projekt powinna rozważyć w zasadzie nie tylko przyrostowe koszty finansowe, operacyjne i kapitałowe poniesione w ramach zwiększenia produkcji krańcowej, lecz również inne koszty środowiskowe i pozarynkowe, które wpływają na kształtowanie się całkowitej wartości ekonomicznej danego towaru.

Szacowanie LRMC może być żmudne, gdyż wymaga posiadania szczegółowych informacji dotyczących struktury kosztów produkcji, które mogą być dla osoby wyceniającej niedostępne. Istnieją dwie zasady dotyczące szacowania kosztów krańcowych. Po pierwsze LRMC powinien obejmować – po stronie operacyjnej i kapitałowej – wyłącznie rzeczywiste dodatkowe koszty stworzenia dodatkowego potencjału niezbędnego, aby sprostać potrzebom projektu. Możliwe jest, że nie wszystkie koszty niezbędne dla celów produkcji będą musiały zostać poniesione, aby umożliwić zwiększenie podaży, na przykład niektóre z istniejących narzędzi kapitałowych mogą dostarczyć niezbędnego nowego potencjału. Po drugie należy podkreślić, że wycena według kosztu krańcowego to koncepcja wybiegająca w przyszłość, co oznacza, że należy ją oprzeć na prognozowanych przyszłych zmianach struktury kosztów. Ponadto dobrze byłoby pamiętać, że LRMC są generalnie niższe niż średnie koszty ogółem dzięki kosztom stałym i korzyściom skali, z których korzysta wiele przedsiębiorstw.

PRZYKŁAD: DŁUGOOKRESOWY KOSZT KRAŃCOWY WODY

Długookresowy koszt krańcowy wody powinien uwzględniać wzrost kosztów w związku ze wzrostem jej zużycia (wskutek budowy i funkcjonowania obiektów w ramach projektu), a także koszty korzystania z nowych zasobów wody i mocy przerobowych oczyszczalni ścieków oraz inne koszty, jakie mogą pojawić się w długim horyzoncie czasowym. Mogą to być koszty ponoszone w celu ograniczenia potencjalnych negatywnych efektów zewnętrznych, takich jak zanieczyszczenie środowiska, czy koszty alternatywne zasobów, zgodnie z art. 9 dyrektywy 2000/60/WE.

W przypadku ekonomicznych kosztów wody, LRMC można obliczyć jako sumę następujących kategorii kosztów:

- koszty dostarczania wody – opierają się na koszcie jednostkowym zasobu wymaganego w ramach danego projektu inwestycyjnego, obliczonym jako koszty kapitałowe i operacyjne związane z pozyskiwaniem wody w ujęciu rocznym (z wód gruntowych, powierzchniowych, odsalania itp.) podzielone przez zużycie. Koszty kapitałowe powinny również obejmować wszelkie nakłady inwestycyjne mające na celu poprawę jakości wody i wydajność systemu zaopatrzenia (np. poprzez ograniczanie strat i zanieczyszczeń, poprawę w zakresie niezawodności itd.);
- koszty oczyszczania – można je oszacować z wykorzystaniem kosztu jednostkowego odpowiedniego procesu oczyszczania i przetwarzania w ujęciu rocznym;
- koszty dystrybucji – obejmują one roczne koszty jednostkowe (łącznie koszty dystrybucji do ilości dostarczonej wody ogółem) zainstalowania i konserwacji przyłączenia domu klienta do sieci oraz dodatkowe koszty związane na przykład z utrzymaniem głowic, zapór, niezbędną długością sieci, rodzajami gleby, odsalaniem (w zależności od sposobu pozyskiwania wody). Koszty te dzielą się na kategorie ze względu na typ użytkownika, tj. przemysł, gospodarstwa domowe i rolnictwo;
- inne roczne koszty zarządzania usługami, które obejmują koszty odczytu liczników, wystawiania faktur, prowadzenia dokumentacji klientów i rozpatrywania skarg oraz koszty administracyjne;
- wszelkie koszty środowiskowe związane z dostawą i oczyszczaniem wody, jak np. społeczne koszty zanieczyszczeń wynikających ze zużycia energii elektrycznej w procesie pompowania wody, hałas i szkody środowiskowe spowodowane na etapie budowy itp.;
- koszty zasobów, tj. koszty alternatywne zużycia wody na potrzeby projektu, wyceniane z uwzględnieniem najlepszego alternatywnego korzystania z danego zasobu.

Na mocy dyrektywy 2000/60/WE zaleca się, aby polityka cenowa dotycząca wody uwzględniała zasadę odzyskiwania kosztów wszystkich usług, w tym kosztów finansowych, środowiskowych i zasobów. W związku z tym jeżeli możliwe jest zagwarantowanie, że taryfa skonstruowana jest w sposób umożliwiający odzyskanie pełnych kosztów, zwłaszcza zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci”, jest ona równa długookresowemu kosztowi krańcowemu i może zostać uznana za właściwą cenę ukrytą wody.

Standardowy współczynnik konwersji

Dobra niezbywalne o małym znaczeniu to nakłady, które nie stanowią znaczącej części łącznych kosztów projektu i w przypadku których niedostępne są raczej dane o strukturze, co utrudnia szacowanie długoterminowego kosztu krańcowego. Metoda korekty służąca szacowaniu cen ukrytych tych dóbr polega na obliczeniu tzw. standardowego współczynnika konwersji (SCF). SCF to przybliżenie średniego rozrzutu pomiędzy cenami światowymi a krajowymi przy założeniu, że te pierwsze odzwierciedlają koszt alternatywny dobra, a drugie są zaburzone w stosunku do cen międzynarodowych (zgodnie z zasadą ceny granicznej). Im mniejsze zaburzenia na rynku krajowym, tym SCF jest bliższy jedności.

Nawet jeśli rozrzut pomiędzy cenami krajowymi a międzynarodowymi można obliczyć uwzględniając szereg zaburzeń, najczęściej stosowany wzór na oszacowanie SCF obejmuje jedynie podatki i subsydia w obrocie jako czynniki wpływające na rozbieżność cen rynkowych i ukrytych (np. międzynarodowych). Jest to pewne uproszczenie, lecz gwarantuje łatwość w posługiwaniu się tą metodą.

Pełen wzór wykorzystywany do oszacowania SCF to:

$$SCF = \frac{M + X}{M + T_M - S_M + X - T_X + S_X}$$

Tak jak w przypadku zasady ceny granicznej, stosowanej do szacowania cen ukrytych dóbr zbywalnych, ceny CIF na granicy państwa stanowią wskaźnik zastępczy międzynarodowej wartości dóbr z importu. Ceny FOB stanowią przybliżenie międzynarodowej wartości eksportowanych towarów, w tym kosztu produkcji i transportu na granicę, przed naliczeniem subsydiów i podatków eksportowych.

W ramach wielopoziomowego sprawowania rządów, na przykład w Unii Europejskiej, ceny obserwowane nie powinny zawierać ceł (ani żadnych innych subsydiów) nakładanych na towary wwożone do każdego z państw członkowskich z krajów trzecich. Ponadto w państwach członkowskich, gdzie występuje administracja centralna i samorządowa, należy uwzględnić podatki i subsydia obowiązujące na każdym z tych szczebli.

Ogólny wzór na SCF można uprościć, jeśli nie występują podatki ani subsydia importowe ani eksportowe. Obliczając SCF, zwłaszcza dla państw członkowskich UE, można poczynić pewne założenia:

- niektóre podatki i cła są nakładane przez władze krajowe (zarówno na szczeblu centralnym, jak i niższym) na towary importowane z innych krajów, a także przez instytucje Unii Europejskiej – na import z krajów trzecich;
- subsydia importowe są rzadko stosowane przez instytucje unijne i władze krajowe;
- eksport do innych państw członkowskich i krajów trzecich nie jest zazwyczaj opodatkowany;
- subsydia związane z wolumenem i wartością eksportu nie są w zasadzie udzielane przez instytucje UE ani władze krajowe, zgodnie z postanowieniami umowy ze Światową Organizacją Handlu (WTO) z 1994 r. Jednak pomimo rzeczywistego zmniejszenia wartości subsydiów eksportowych w ostatnich dziesięcioleciach, nie zanikły one zupełnie, zwłaszcza w sektorze rolno-spożywczym. Dla celów oszacowania SCF, wartość subsydiów eksportowych można przyjąć na poziomie zerowym, gdyż:
 - stosowane obecnie subsydia dotyczą zazwyczaj produktów rolno-spożywczych, które z reguły nie stanowią nakładów ani produktów projektów infrastruktury publicznej;
 - w całej Unii subsydia eksportowe zostaną w niedługim czasie zupełnie wyeliminowane, zgodnie z umową z WTO;
 - wartość stosowanych jeszcze subsydiów nie jest szczególnie wysoka w porównaniu do wartości eksportu ogółem.

Przy powyższych założeniach, wzór na oszacowanie SCF można uprościć do następującej postaci:

$$SCF = \frac{M + X}{M + X + T_M}$$

Gotowość do płacenia za nakłady niezbywalne

Jak wskazano w tekście głównym niniejszego dokumentu, pojęcie gotowości do płacenia (GP) jest wykorzystywane najczęściej do wyceny produktów projektów. Podejście obejmujące gotowość do płacenia oraz poszczególne metody wyceny bezpośrednich i zewnętrznych efektów projektu omówiono szczegółowo w załączniku VI. Jednak w niektórych konkretnych przypadkach GP można wykorzystać również jako wskaźnik zastępczy kosztu alternatywnego nakładów używanych w procesie produkcji w ramach projektu, których wykorzystanie prowadzi do korekty popytu netto na dane dobro ze strony konsumentów. W takich przypadkach gotowość do płacenia stanowi lepszą

szacunkową wartość odniesienia w stosunku do łącznej wartości ekonomicznej danego dobra niż długookresowy koszt krańcowy, gdyż nie występuje wpływ na produkcję krańcową, który mógłby zostać uchwycony dzięki LRMC. Z tego względu przedstawiono tu pewne dodatkowe wyjaśnienia.

Jeśli zwiększenie dostaw danego towaru, aby zaspokoić większy popyt, jest niemożliwe lub bezzasadne, można to uzyskać w drodze negocjacji rynkowych. Maksymalna kwota, jaką nabywca jest w stanie zapłacić za niezbędny mu towar, dobrze oddaje jego wartość ekonomiczną.

W ramach alternatywnego podejścia można rozważyć odwrotny punkt widzenia, a mianowicie minimalną kwotę, jaką sprzedający jest w stanie przyjąć w zamian za dany towar, która stanowi gotowość do akceptacji (GA). Pojęcia gotowości do płacenia i gotowości do akceptacji są w zasadzie równoważne. Zostało jednak empirycznie udowodnione, że pewna doza braku racjonalności ludzi prowadzi do zawyżenia szacunkowej gotowości do akceptacji w stosunku do odpowiadającej jej gotowości do płacenia. Dzieje się tak, ponieważ ludzie oczekują wyższej rekompensaty za zbywane towary niż cena, jaką twierdzą, że byliby skłonni zapłacić, aby nabyć towar, którego nie posiadają. W związku z tym, zaleca się stosowanie podejścia obejmującego gotowość do płacenia.

PRZYKŁAD: WSPÓŁCZYNNIK KONWERSJI DLA GRUNTÓW

Ziemia to nakład, którego wykorzystanie przez jedną osobę ogranicza dostępność dla innych, gdyż nie jest ona nieograniczona. W wielu przypadkach uzasadnione jest założenie, że cena rynkowa uwzględnia kwestie użyteczności, atrakcyjności i braku gruntów, a zatem odzwierciedla koszt alternatywny gruntu. Oznacza to, że należy zastosować współczynnik konwersji równy jedności.

Mogą jednak występować sytuacje, w których najem, nabycie lub wywłaszczenie gruntu przez władze publiczne następują po cenach innych niż ceny rynkowe. Aby właściwie oszacować koszt alternatywny gruntów, należy wycenić gotowość do płacenia ze strony potencjalnych użytkowników w drodze wyceny warunkowej lub metod deklarowanych preferencji³⁴⁷.

Jeżeli wiadomo, że cena, jaką zapłacono za ziemię, jest o pewną kwotę wyższa lub niższa od koszty alternatywnego, osoba wyceniająca projekt może po prostu obliczyć współczynnik konwersji korzystając z następującego wzoru:

$$CF=1\pm d,$$

gdzie d jest zniekształceniem wyrażonym jako udział w obserwowanej cenie. Jeśli, dla przykładu, płacona cena jest o 20 % niższa niż od kosztu alternatywnego ziemi, wskaźnik konwersji będzie wynosił 1.2 ($1+ 0,2$); jeśli płacona cena jest 20 % wyższa niż koszt alternatywny ziemi, wskaźnik konwersji będzie wynosił 0,8 ($1-0,2$).

Szacowanie wartości ważonych współczynników konwersji – przykład

W trakcie wyceny projektu może nie być oczywistym fakt, które z powyższych podejść należy zastosować, aby oszacować ceny ukryte. Na przykład koszty wyposażenia³⁴⁸, odtworzenia i remontu stanowią mieszaną nakładów zbywalnych i niezbywalnych, roboty inżynierskie³⁴⁹, postrzegane raczej jako niezbywalne, to zazwyczaj koszty zbyt zagregowane, aby umożliwić oszacowanie ich LRMC. To samo dotyczy się kosztów utrzymania³⁵⁰.

W tego typu przypadkach wartość danego dobra może stanowić połączenie wartości nakładów zastosowanych do jego wytworzenia. Innymi słowy można by rozbić wartość dóbr i usług na nakłady, a tych nakładów z kolei na nakłady poniesione w procesie ich wytworzenia itd., aby wskazać zbywalne i niezbywalne elementy, do których można będzie w łatwy sposób zastosować najbardziej odpowiednią metodę szacowania.

³⁴⁷ Więcej informacje na temat tych metod znaleźć można w załączniku VI.

³⁴⁸ Produkty gotowe, w tym zainstalowane maszyny, z których korzysta się w sposób ciągły, jak i narzędzia niezbędne w czasie wykonywania robót. Te drugie można zakupić albo wypożyczyć.

³⁴⁹ Budowa obiektów inżynierskich (konstrukcji z cegieł, betonu lub metalu itp.) lub rozbudowa istniejących budowli.

³⁵⁰ Typowe zabiegi konserwacyjne, okresowe lub planowane, w tym zabiegi doraźne celem naprawy zepsutych części.

Cenę ukrytą któregośkolwiek z bardziej złożonych dóbr („wynikowych”), na którego wartość składa się cena wkładów „pierwotnych”, można oszacować przy użyciu doraźnych współczynników konwersji. Oblicza się je jako średnią współczynników konwersji nakładów, ważonych według udziału, jaki każdy z nakładów ma w łącznej wartości dobra „wynikowego”. Nakłady pierwotne to na przykład praca, nadzór nad procesem projektowania i budowy, energia, materiały i inne drobne usługi. Dobra „wynikowe” obejmują m.in. koszty sprzętu, robót inżynierskich, regularnej konserwacji oraz wymiany i renowacji.

Aby oszacować wartość współczynników konwersji dla „wynikowych” wkładów projektu, można zastosować następującą procedurę:

Obliczenie podstawowych współczynników konwersji. Współczynniki konwersji, stosowane w celu przekształcenia ceny obserwowanej danego nakładu na jego łączną wartość ekonomiczną, obliczane są dla tych dóbr zbywalnych i niezbywalnych, do których można w łatwy sposób zastosować metodę ceny granicznej, długookresowego kosztu krańcowego lub gotowości do płacenia. Z definicji współczynnik konwersji oblicza się jako stosunek ceny ukrytej do obserwowanej. W przypadku dóbr o małym znaczeniu można skorzystać ze standardowego współczynnika konwersji (SCF).

Określenie wag nakładów pierwotnych w ramach dóbr „wynikowych”. Wagi, z jakimi nakłady pierwotne wchodzi w proces produkcji każdego dobra „wynikowego”, mogą być określone na podstawie opinii ekspertów posiadających wiedzę na temat średnich proporcji pierwotnych dóbr tworzących dobra „wynikowe” (osąd inżynierów; aby zapoznać się z alternatywnymi metodami, zob. poniższą ramkę). Zasadniczo współczynniki konwersji sektora w odniesieniu do każdego dobra „wynikowego” mogą być obliczane ze względu na sposób, w jaki różne czynniki nakładu wchodzące w skład dóbr „wynikowych”, różnią się w zależności od danego sektora inwestycji. Należy zauważyć, że koszt niektórych dóbr „wynikowych” można określić nie tylko za pomocą dóbr pierwotnych, ale również za pomocą innych „wynikowych” kosztów: np. można uznać, że koszt utrzymania składa się z kosztu pracy, energii, materiałów a także sprzętu, który z kolei można podzielić na jego czynniki nakładu.

Obliczanie „wynikowych” współczynników konwersji. Po określeniu wag można obliczyć współczynniki konwersji mające zastosowanie do dóbr „wynikowych”, jako średnią ważoną współczynników konwersji dotyczących jej czynników nakładu pierwotnego. W związku z tym przyjmując, na przykład, współczynnik konwersji równy 0,75 dla pracy, 0,8 dla energii i 0,9 dla materiałów oraz zakładając, że dobra stanowią odpowiednio 50%, 10% i 40% wartości kosztów sprzętu, współczynnik konwersji w odniesieniu do sprzętu będzie obliczany jako $(0,75*0,5)+(0,8*0,1)+(0,9*0,4)$ i wyniesie 0,79.

ALTERNATYWNE METODY OKREŚLANIA WAG PIERWOTNYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW KONWERSJI

Aby ograniczyć ryzyko subiektywności w określaniu wag, alternatywne podejście polega na wywnioskowaniu takiego składu przez przeanalizowanie krajowej tablicy wykorzystania sporządzonej przez krajowe urzędy statystyczne. Tablica wykorzystania przedstawia wykorzystanie dóbr i usług według produktów i rodzaju wykorzystania (tj. jako pośrednie zużycie przez przemysł, końcowe zużycie, akumulację brutto lub eksport). Tablicę można wykorzystać w celu uzyskania dobrego przybliżenia procentowej wagi z jaką różne rodzaje dóbr uczestniczą w kosztach związanych ze składem dóbr „wynikowych”. Biorąc pod uwagę przykład kosztów sprzętu, udział procentowy każdej kategorii produktu wykorzystanego do produkcji sprzętu w stosunku do całkowitej wartości sprzętu wyprodukowanego w ramach gospodarki można obliczyć, uwzględniając kolumny tablicy wykorzystania odpowiadające działalności wytwórczej dóbr związanych ze sprzętem (maszyny, produkty elektroniczne, pojazdy itp.) i wiersze zawierające produkty (materiały, energię, usługi wymagające wysokich kwalifikacji, pracę itp.), które wykorzystuje się przy produkcji sprzętu.

Względny skład można poddać ponownej ocenie za każdym razem gdy udostępniana jest zaktualizowana wersja tablicy wykorzystania, nawet jeżeli nie zdarza się to często. Zasadne jest założenie, że ogólny skład dóbr „wynikowych” jest dość stały w czasie i nie podlega częstym zmianom³⁵¹.

³⁵¹Metoda ta została opracowana przez CSIL, Centrum Badań Przemysłowych (Mediolan) i BIG consulting (Wilno) i jest testowana przez litewskie Ministerstwo Finansów w celu obliczenia współczynników konwersji w odniesieniu do wszystkich kategorii nakładów w ramach projektu, wyróżnionych przez sektor inwestycji.

Załącznik IV. Wynagrodzenie ukryte

Tło teoretyczne

Ze względu na cechy strukturalne lokalnych rynków pracy obejmujące istnienie ustawowej płacy minimalnej, sztywność płacy rzeczywistej, istnienie podatków i składek społecznych, dotacje, warunki monopolu zakupu i rolę związków, koszt alternatywny pracy może różnić się od ceny, jaką płaci się za jej wykorzystanie, stanowiącej wynagrodzenie rynkowe. Z przeprowadzonej analizy kosztów i korzyści (AKK) wynika, że chociaż w analizie finansowej nakład pracy oblicza się za pomocą wynagrodzenia rynkowego, wynagrodzenie ukryte odzwierciedlające społeczny koszt alternatywny pracy należy obliczyć i zastosować w analizie ekonomicznej. Różnica między wynagrodzeniem rynkowym a wynagrodzeniem ukrytym związane jest ze szczegółami dotyczącymi rynku pracy, które mogą pomijać (lub rzadziej nie doceniać) alternatywny koszt pracy. Współczynniki konwersji określają współczynniki, które przekładają obserwowane wynagrodzenie rynkowe na wynagrodzenie ukryte i stanowią główny wkład w analizę ekonomiczną.

Empiryczne sposoby szacowania

W przypadku wcześniej wspomnianych sposobów empirycznych wartość wkładu pracy w projekt uważano za jego wynagrodzenie rynkowe oraz za jego koszt alternatywny odpowiednio w analizie finansowej i ekonomicznej. Aby otrzymać wartość empiryczną dla wynagrodzenia ukrytego, zwykle uwzględnia się krańcowy produkt pracy lub nieużyteczność starań. Koncentrując się na krańcowym produkcie pracy, można go osiągnąć przez określenie funkcji dotyczących właściwej dla projektu produkcji oraz przez oszacowanie udziału w podaży pracy pracowników zatrudnionych w ramach projektu. Empiryczne sposoby dotyczące tej metody zostały zastosowane, w szczególności w odniesieniu do projektów w sektorze rolniczym, na przykład przez Jacob'ego (1993 r.), Skoufiasa (1994 r.) i Abdulaia i Regimi'ego (2000 r.) odpowiednio w odniesieniu do Peru, Indii i Nepalu. Empiryczne estymacje wynagrodzenia ukrytego w państwach uprzemysłowionych uwzględniały również rolę migracji pracowników wprowadzonych w ramach projektu oraz obecność różnych kategorii pracowników. Na przykład Picazo-Tadeo i Reig-Martinez (2005 r.) obliczają wynagrodzenie ukryte za pracę wykonywaną przez członków rodziny w hiszpańskim sektorze rolniczym, wykorzystując właściwości funkcji dotyczących nakładu i kosztów. Honohan (1998 r.) oszacował stawkę wynagrodzenia ukrytego w odniesieniu do irlandzkiej gospodarki charakteryzującej się wysoką stopą bezrobocia i migracji między regionami, uznając koszt alternatywny dodatkowych miejsc pracy za równy stracie produktywności tych migrantów. Guillermo-Peon i Harberger (2012 r.) przedstawili metodę opartą na dualizmie i migracji mającą zastosowanie do Meksyku i sporządzili oszacowania dotyczące społecznych kosztów alternatywnych pracy w odniesieniu do 21 różnych zawodów w 32 obszarach rynku pracy.

Główne niedociągnięcia poprzednich metod, w szczególności odnoszących się do krajów rozwijających się w sektorze rolniczym, są związane z koniecznością zgromadzenia bardzo szczegółowych danych dotyczących projektu, które mogą być trudne do zdobycia i mogą prowadzić do rezultatów pozbawionych wartości zewnętrznych. Zastosowania dla bardziej zaawansowanych krajów i sektorów, przy jednoczesnym rozwiązaniu tych kwestii przez uwzględnienie danych regionalnych dotyczących bezrobocia i migracji, wciąż wymagają danych i obejmują złożone procedury dotyczące szacunków, które mogą być trudne do zastąpienia i utrudniają międzynarodową analizę z powodu dostępności danych i kwestii związanych z porównywalnością.

Aby przewyciężyć ewentualne problemy, kierując się przykładem Del Bo i in. (2011 r.), proponuje się zastosowanie metody empirycznej w celu określenia wartości PD w UE i odpowiednich

współczynników konwersji na poziomie regionalnym³⁵². Metoda ta, oparta na teorii AKK, polega na określeniu czterech uwarunkowań dotyczących rynku pracy na poziomie regionalnym w oparciu o cechy strukturalne, które mogą wpływać na wartość ekonomiczną (lub społeczny koszt alternatywny) związaną z nakładem pracy. W odniesieniu do każdego uwarunkowania dotyczącego rynku pracy, który różni się pod względem PKB na mieszkańca, krótko- lub długoterminowego bezrobocia, ruchów migracyjnych i roli rolnictwa w gospodarce regionalnej, sugeruje się zastosowanie empirycznego wzoru w celu obliczenia PD, wynikającego ze wspólnej ramy teoretycznej. Wartość PD (i odpowiadający jej współczynnik konwersji) w każdym regionie opiera się zatem na łatwo dostępnych regionalnych i krajowych danych pochodzących z oficjalnych źródeł statystycznych i nie opiera się na informacjach dotyczących projektu, które mogą być trudne do zdobycia i pozbawione wartości zewnętrznych.

Zastosowane metody

Mówiąc bardziej szczegółowo, każdemu regionowi (analizę można przeprowadzić na poziomie UE lub na poziomie jednego państwa) przypisuje się jedno z czterech uwarunkowań rynku pracy w ramach analizy klastra (więcej informacji na temat metody znajduje się w poniższej ramce) i oblicza się odpowiadające im PD i współczynnik konwersji. Do czterech uwarunkowań rynku pracy należą: dość wydajny ze społecznego punktu widzenia (FSE), quasi-keyensowskie bezrobocie (QKU), dualizm miejskich rynków pracy (ULD) i dualizm wiejskich rynków pracy (RLD).

Na rynkach pracy FSE bezrobocie jest frykcyjne, a praca jest opłacana na poziomie jej wartości krańcowej, poza czynnikiem dotyczącym dystrybucji. Regiony charakteryzujące się tym typem rynku pracy będą cieszyły się wysokim dochodem, wysokim stopniem urbanizacji oraz nadchodzącymi przepływami migracyjnymi i niskimi stopami bezrobocia. Z kolei rynki pracy QKU charakteryzują się znaczną sztywnością płac skutkującą wysokimi oficjalnymi stopami bezrobocia, zarówno w perspektywie krótko-, jak i długoterminowej. Uwarunkowania te będą miały odzwierciedlenie w dużym bezrobociu w regionach o stosunkowo niskim dochodzie. Dualne rynki pracy charakteryzujące się formalnym i nieformalnym rynkiem pracy w przeważającej mierze mogą być miejskie (ULD), gdy obecność nieformalnego rynku pracy przyciąga pracowników z obszarów wiejskich, lub wiejskie (RLD), gdy nadwyżka siły roboczej jest pochłaniana przez sektor rolniczy i występują wysokie stopy emigracji netto.

Poniżej znajdują się odpowiednie wzory empiryczne użyte do oszacowania regionalnych stawek wynagrodzenia ukrytego.

Podstawą konkretnego wzoru odpowiadającego czterem uwarunkowaniom rynku pracy jest założenie, że „koszty społeczne netto związane z pracą w regionalnej gospodarce stanowią ważoną dobrobytem liniową kombinację poprzedniej (ex-ante) i obecnej (po projekcie) wartości społecznej nowych możliwości zawodowych.”³⁵³ Przekłada się to na następujące podstawowe równanie:

$$SWR_R = \beta m_{1,R} + b w_{2,R}$$

gdzie indeks dolny R odnosi się do regionów, m_1 stanowi krańcową produktywność pracownika wyeliminowanego w ramach projektu w jej/jego poprzednim sektorze działalności, w_2 stanowi wskaźnik zastępczy płacy na konkurencyjnym rynku pracy, gdzie pracownik może zostać zatrudniony dzięki projektowi, β stanowi wagę regionalnego dobrobytu, natomiast b odpowiada krańcowej wartości społecznej kwoty ryczałtowej przekazanej konsumentom. Sugerowany wskaźnik zastępczy dla b wyraża się przez $b=(1-\beta)$, jako że przyjęte uproszczone założenie stanowi, że cały dochód pracowników jest wydawany na dobra przeznaczone do konsumpcji. Następnie usuwa się indeks dolny dotyczący regionu, a odpowiednie sektory i zmienne uznaje się za zależne od zgodnych z regionem uwarunkowań rynku pracy.

³⁵² Fundusze UE są zwykle przydzielane na poziomie NUTS 2, sugerując poziom rozproszenia administracyjnego i przestrzennego. Jeżeli natomiast projekty są oceniane i finansowane na innych poziomach (np. NUTS 3), stosując dalsze zgromadzone dane, metodę można łatwo dostosować. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/nuts_nomenclature/introduction.

³⁵³ Florio, 2014 r., s. 161.

Na rynku pracy FSE społeczny koszt alternatywny pracy można wyrazić jako:

$$SWR_{FSE} = \frac{w_2}{NPC}$$

Równanie 1

gdzie: w_2 stanowi stopę wynagrodzenia rynkowego w sektorze produkcyjnym FSE, a NPC jest nominalnym współczynnikiem ochrony uwzględniającym ogólnokrajowe zaburzenia cen³⁵⁴:

$$NPC = NPC_{EU} \cdot \frac{GVA_1}{GVA} + \frac{GVA - GVA_1}{GVA}$$

z GVA i GVA_1 reprezentującymi odpowiednio wartość dodaną brutto w całej gospodarce oraz rolnictwie. Wskaźnik $1/NPC$ jest skróconą formą wyrażenia wynagrodzeń w kontekście cen ukrytych, zaś w_2 jest średnią wynagrodzeń na konkurencyjnym rynku pracy. W regionach charakteryzujących się quasikeynesowskim bezrobociem SWR jest obliczane w następujący sposób:

$$SWR_{QKU} = \beta r_w + (1 - \beta) \frac{w_2}{NPC}$$

Równanie 2

gdzie: β stanowi wagi regionalnej zamożności, zaś r_w płacę progową.

Na dualnych rynkach pracy, gdy region jest w przewarzającej mierze zurbanizowany (przypadek ULD), SWR oblicza się w następujący sposób:

$$SWR_{ULD} = \beta \frac{w_2 (1-t)}{NPC} + 1 - \beta \frac{w_2}{NPC}$$

Równanie 3

gdzie: w_1 stanowi średnią płacę w rolnictwie w regionie, zaś $(1-t)$ reprezentuje obciążenia podatkowe w danym sektorze.

Na koniec, SWR na dualnym wiejskim rynku pracy (przypadek RLD) oblicza się w następujący sposób:

$$SWR_{RLD} = \beta \frac{w_1 (1-t)}{NPC_1} + 1 - \beta \frac{w_2}{NPC}$$

Równanie 4

gdzie: NPC_1 jest zdefiniowany jako NPC skorygowany o proporcję wartości dodanej brutto w rolnictwie w stosunku do wartości dodanej brutto całej gospodarki:

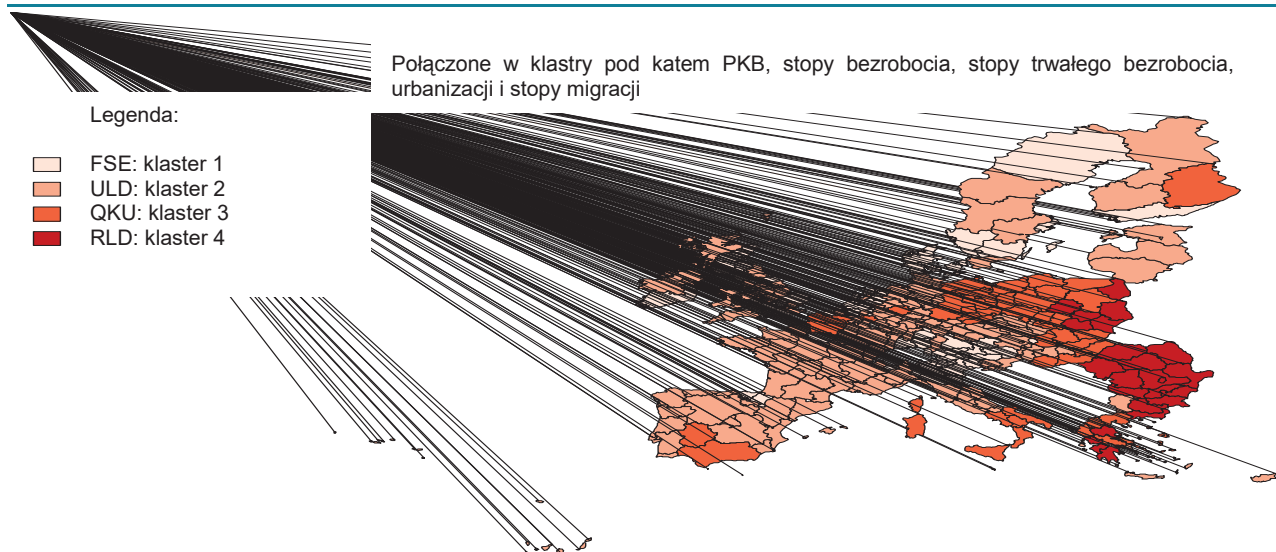
$$NPC_1 = NPC_{EU} \cdot \frac{GVA_1}{GVA}$$

W ramach przykładu empirycznej metody, wykorzystując dane z Eurostatu i Cambridge Econometrics, na poziomie NUTS 2 w odniesieniu do 2007 r., regiony z państw UE-27 sklasyfikowano, jako zależne od jednego z czterech uwarunkowań rynku pracy uznanych w ramach szczegółowej analizy klastra. Następnie, zgodnie ze wzorami empirycznymi przedstawionymi powyżej, dla każdego regionu oblicza

³⁵⁴ NPC_{EU} stanowi średni nominalny współczynnik ochrony (NPC) producenta UE-27 określony przez OECD (2010 r.) uwzględniający zaburzenia cen, które są szczególnie istotne w sektorze rolniczym, na przykład ze względu na wspólną politykę rolną UE.

się wartość wynagrodzenia ukrytego. Otrzymane współczynniki konwersji obliczono zatem, korzystając z danych dotyczących regionalnych wynagrodzeń rynkowych. Poniższa mapa przedstawia wyniki procedury dotyczącej łączenia w klastry.

Rys. IV.1 Wyniki analizy klastra: uwarunkowania regionalnego rynku pracy



Źródło: Opracowanie autora w oparciu o dane Eurostat i Cambridge Econometrics.

Poniższa tabela zawiera podsumowanie empirycznych wyników.

Z wartości PD i współczynnika konwersji wynika, zarówno na podstawie kontroli wzrokowej mapy przedstawiającej różne klastry, jak i z odczytu podsumowania wyników dla klastra, że regiony UE charakteryzują się szeroką zmiennością w obrębie krajów i pomiędzy nimi. Zgodnie z oczekiwaniami najwyższe współczynniki konwersji występują w regionach FSE, a następnie w regionach charakteryzujących się rynkiem pracy ULD. Najniższy współczynnik konwersji odzwierciedlający największą rozbieżność między PD a wynagrodzeniem rynkowym, wykryto w regionach o cechach QKU wskazujących na istotne zaburzenia.

Te działania empiryczne podkreślają zatem obecność dość różnorodnych uwarunkowań rynku pracy w regionach UE oraz sugerują potrzebę odpowiedniego uwzględnienia ich przy ocenie atrakcyjności projektu finansowanego z funduszy UE, z perspektywy AKK.

Tabela IV.1 Wyniki analizy empirycznej: wynagrodzenia ukryte i współczynniki konwersji

Warunki regionalnego rynku pracy	Godzinowe wynagrodzenie ukryte	Współczynnik konwersji
FSE (dość wysoka wydajność społeczna)	45.239	0.99
QKU (quasikeynesowskie bezrobocie)	12.111	0.54
ULD (dualizm rynków pracy na obszarach miejskich)	27.143	0.80
RLD (dualizm rynków pracy na obszarach wiejskich)	5.217	0.62

Źródło: Del Bo et al. (2011).

Załącznik V. Ustalanie opłaty taryfowej, zasada „zanieczyszczający płaci” i analiza dostępności cenowej

Projekty mogą przynosić przychód ze sprzedaży usług publicznych obywatelom; na przykład usług wodno-kanalizacyjnych lub usług dotyczących gospodarowania odpadami stałymi. Przychody te są określane ze względu na ilość dostarczonych usług i na ich cenę, zwykle określa się je w formie opłat taryfowych.

Ustalając poziom opłat taryfowych, należy zachować zgodność z zasadą pełnego zwrotu kosztów i z zasadą „zanieczyszczający płaci”.

Zgodnie z **zasadą pełnego zwrotu kosztów** ustala się poziom opłaty taryfowej w celu odzyskania kosztów inwestycji przed dotacjami publicznymi i kosztami eksploatacji i utrzymania obejmującymi koszty odtworzenia sprzętu krótkotrwałego poniesione w okresie odniesienia.

Zastosowanie **zasady „zanieczyszczający płaci”** wymaga, aby struktura opłat taryfowych obejmowała również koszty środowiskowe i koszty zasobów. Opłata taryfowa powinna być regulowana, aby zachęcić do wprowadzenia systemów opłat, jeżeli koszty środowiskowe zanieczyszczeń i działań zapobiegawczych ponoszą ci, którzy spowodowali zanieczyszczenie. Ponadto koszty zasobów związane z wyczerpywaniem zasobów środowiska naturalnego (np. wody) powinny być odzwierciedlone (zob. ramka).

ZASADA „ZANIECZYSZCZAJĄCY PŁACI”

Podstawową zasadą dotyczącą oceny projektów UE jest zasada „zanieczyszczający płaci”, którą zgodnie z przepisami powinno się stosować w odniesieniu do modulacji poziomu współfinansowania. Art. 61 (Operacje generujące dochód po ukończeniu) stanowi, że: „Dochody, które zostaną uzyskane po zakończeniu operacji w konkretnym okresie odniesienia, są określane z uwzględnieniem [...] zastosowania zasady »zanieczyszczający płaci« oraz, w stosownych przypadkach, zastosowania zasady sprawiedliwości w powiązaniu ze względną zamożnością danego państwa członkowskiego lub regionu”.

Zgodność z zasadą „zanieczyszczający płaci” wymaga, aby systemy opłat były proporcjonalne do społecznych krańcowych kosztów produkcji obejmujących:

- długookresowy koszt krańcowy usług środowiskowych;
- koszty środowiskowe zanieczyszczenia i wdrożonych środków zapobiegawczych;
- koszty związane z niedoborem użytkowanych zasobów.

Źródło: Komisja Europejska (2013 r)

Chociaż wprowadzenie opłat taryfowych zgodnie z zasadą pełnego zwrotu kosztów i z zasadą „zanieczyszczający płaci” może oznaczać mniejszy wkład z UE³⁵⁵, odpowiedni system opłat ma pozytywny wpływ na trwałość finansową projektu.

Z drugiej strony w niektórych sektorach świadczących usługi publiczne, takie jak usługi środowiskowe i energetyczne, może powstać dyskusja dotycząca zależności między polityką opłat taryfowych w pełni odzwierciedlających koszty a **obawami dotyczącymi dostępności cenowej**. W sektorach usług publicznych zwykle występują subsydia skośne od użytkowników często korzystających z usług (osób zamożnych) i użytkowników rzadko korzystających z usług (osób ubogich) oraz od podatników dla użytkowników, a za rozwiązanie zależności odpowiadają zwykle organy regulacyjne państw

³⁵⁵ W przypadku gdy metodę obliczania zdyskontowanego dochodu stosuje się do określenia wsparcia UE.

członkowskich. Wnioskodawcy projektu we wspomnianych sektorach powinni w odpowiedni sposób przedstawić i przedyskutować kryteria wykorzystane do określenia opłat taryfowych oraz kwestie dotyczące względnej dostępności cenowej, które mogą wpłynąć na powodzenie i realizację projektu.

Analiza dostępności cenowej

Pojęcie dostępności cenowej jest związane ze zdolnością poszczególnych grup konsumentów do zapłaty za minimalny poziom określonych usług³⁵⁶. W literaturze określono różne metody dokonywania pomiaru dostępności cenowej; najpopularniejszym sposobem jest jednak obliczanie tak zwanej „stopy dostępności cenowej”, tj. stosunku między wydatkami na dane usługi użyteczności publicznej a całkowitym dochodem gospodarstwa domowego. W poniższej tabeli, w celach poglądowych, przedstawiono przykłady wskaźników dochodów w odniesieniu do wybranych państw UE i państw spoza UE.

Tabela V.1 Nadwyżka wydatków nad dochodem (%) w odniesieniu do wszystkich gospodarstw domowych

Państwo	Elektryczność		Gaz z sieci		Centralne ogrzewanie		Zimna woda	
	Dolne 20%	Suma	Dolne 20%	Suma	Dolne 20%	Suma	Dolne 20%	Suma
Bulgaria	10	9	3	2	16	16	5	4
Węgry	7	6	11	7	20	17	5	4
Polska	10	7	7	5	13	14	4	3
Rumunia	6	6	7	5	nd.	nd.	6	5
Serbia	8	6	7	5	15	11	nd.	nd.
Turcja	10	7	29	8	13	13	5	4

Źródło: Florio, 2013, *Network Industries and Social Welfare*, based on Lampietti et al. 2007.

Dokonując analizy dostępności cenowej należy przestrzegać następującego wykazu zasad.

- Każde państwo członkowskie ma prawo do ustanowienia ogólnych wartości granicznych dotyczących dostępności cenowej, a w stosownych przypadkach mogą one być określone i przekazywane przez odpowiedzialny(-ne) organ(-y) krajowy(-owe) na poziomie krajowym w odniesieniu do każdej usługi / każdego sektora oraz zastosowane we wszystkich projektach opracowywanych dla danej usługi / danego sektora, na jednakowym poziomie.
- Ustanawiając wartości graniczne dotyczące dostępności cenowej w odniesieniu do określonych usług/sektorów, organy krajowe powinny także uwzględnić wartości graniczne dotyczące dostępności cenowej określone w odniesieniu do innych usług/sektorów. Zachęca się państwa członkowskie do opracowania ogólnej polityki dotyczącej dostępności cenowej oraz, na jej podstawie, do rozróżnienia między poszczególnymi sektorami.
- Ogólnie rzecz biorąc, wartości graniczne dotyczące dostępności cenowej powinny mieć zastosowanie jedynie do opłat taryfowych wnoszonych przez użytkowników prywatnych (gospodarstwa domowe), a nie przez przedsiębiorstwa (użytkowników przemysłowych i komercyjnych) lub użytkowników/konsumentów instytucjonalnych, chyba że istnieje wiarygodne uzasadnienie.
- Ogólne wartości graniczne dotyczące dostępności cenowej należy wyrazić za pomocą stopy dostępności cenowej w oparciu o dane dotyczące dochodu gospodarstwa domowego (np. dochód netto do dyspozycji gospodarstwa domowego), aby umożliwić różnicowanie bezwzględnych wartości granicznych dotyczących dostępności cenowej między różnymi

³⁵⁶ Zob. na przykład Fankhauser i Tepic, 2007 r.

regionami lub obszarami w państwie. Referencyjna grupa dochodowa, w odniesieniu do której ustanowiono wartości graniczne dotyczące dostępności cenowej, powinna być jasno określona.

- Przy braku badań dotyczących dochodów gospodarstwa domowego w odniesieniu do terenu objętego projektem, szacunki dochodów powinny pochodzić z dostępnych oficjalnych statystyk regionalnych dotyczących ostatnich trzech lub pięciu lat. Należy dokonać prognoz, przyjmując te same krajowe/regionalne prognozy makroekonomiczne (obejmujące wzrost PKB, rozwój zatrudnienia i bezrobocia, wynagrodzenia brutto/netto), na temat których dyskutowano podczas prezentacji kontekstu projektu (zob. rozdział 2).
- W sektorach, w odniesieniu do których ustanowiono wartości graniczne dostępności cenowej, opłaty taryfowe dotyczące usług zasadniczo nie powinny wykraczać poza stopę dostępności cenowej³⁵⁷. W miarę potrzeby planista społeczny musi określić ewentualne środki zaradcze (obejmujące na przykład progresywne opłaty taryfowe, talony lub dotacje³⁵⁸), aby zapewnić społeczną dostępność cenową dla gospodarstw domowych o najniższych dochodach oraz w odniesieniu do trwałości finansowej projektu. Ogólnie rzecz biorąc, ograniczenia dotyczące zastosowania zasady „zanieczyszczający płaci” i zasady pełnego zwrotu kosztów z uwagi na obawy dotyczące dostępności cenowej powinny jednak być postrzegane jako tymczasowe ograniczenia, utrzymywane dopóki ograniczenia dotyczące dostępności cenowej użytkownika nie znikną.
- W przypadku gdy opłaty taryfowe wnoszone przez użytkowników prywatnych (gospodarstwa domowe) przed rozpoczęciem realizacji projektu są niższe niż określone wartości graniczne dostępności cenowej, wnioskodawca projektu powinien zaproponować ich stopniowe dostosowanie do określonych wartości granicznych. Należy również właściwie uwzględnić odpowiednie tempo i terminowość takiego dostosowania, tj. powinny towarzyszyć im widoczne oznaki postępu prac lub poprawy jakości usług, w celu zwiększenia akceptacji ze strony użytkowników. Po zakończeniu realizacji projektu oraz gdy rozpoczęcie usprawniania nowych usług/usług jest odczuwalne dla użytkowników, mieszkaniowe opłaty taryfowe z reguły nie powinny być niższe niż wartości graniczne dotyczące dostępności cenowej.
- W długoterminowej perspektywie cel stanowi osiągnięcie pełnego zwrotu kosztów opłat taryfowych, w tym kosztów inwestycji i kosztów eksploatacji i utrzymania, zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci” oraz powiązaną zasadą pełnego zwrotu kosztów. Cel należy realizować stopniowo w okresie odniesienia, gdy tylko pozwoli na to analiza dostępności cenowej. W praktyce opłaty taryfowe należy nieustannie dostosowywać, opierając się na przewidywanym wzroście dochodu gospodarstwa domowego. W przypadku użytkowników, dla których nie istnieją żadne wartości graniczne dotyczące dostępności cenowej, od pierwszego roku operacji w ramach projektu należy zastosować odpowiednią opłatę taryfową.
- Aby określić poziom zwrotu kosztów za opłaty/opłaty taryfowe związane z usługami wnoszone przez użytkowników (np. odsetek „uśrednionych kosztów jednostkowych”³⁵⁹, obliczonych przy uwzględnieniu całkowitych kosztów eksploatacji i utrzymania i kosztów inwestycji), można zastosować odpowiednie wskaźniki.

Ocena skutków dystrybucyjnych

Analiza dostępności cenowej jest skróconym podejściem do włączenia do oceny projektu rozważań dotyczących dystrybucji. Jako że ceny ukryte nie oddają dobrze rozkładu kosztów projektu i korzyści między użytkownikami i innymi interesariuszami, istnieje potrzeba oddzielenia analizy wpływu

³⁵⁷ W uzasadnionych przypadkach tj. aby zapewnić trwałość finansową inwestycji o odpowiedniej wielkości, może jednak w dalszym ciągu wystąpić konieczność/możliwość tymczasowego wzrostu opłat taryfowych ponad ograniczenia dotyczące dostępności cenowej.

³⁵⁸ Decydenci biorąc pod uwagę nowe dotacje, powinni jednak poddać ocenie ich wpływ na odnośną gospodarczą i środowiskową rzeczywistość, aby zapewnić spójność z obowiązującą polityką dotyczącą ograniczenia dotacji o skutkach szkodliwych dla środowiska (zob. <http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/pdf/Harmful%20Subsidies%20Report.pdf>).

³⁵⁹ „Uśredniony koszt” oblicza się jako wartość bieżącą kosztów (inwestycji i operacyjnych) cyklu życia podzieloną przez wartość bieżącą produktu projektu (w jednostkach fizycznych) w okresie odniesienia.

projektu na dobrobyt poszczególnych grup docelowych.

Jak przedstawiono w sekcji 2.9.11, metodą zalecaną w ramach niniejszego przewodnika w odniesieniu do analizy dotyczącej kwestii związanych z dystrybucją jest zastosowanie macierzy interesariuszy przyjętej w ramach przewodnika RILPAG. Niemniej można zastosować inną metodę polegającą na uzyskaniu wag dobrobytu z szacunkowych wskaźników niechęci do nierówności społecznej związanych z beneficjentami projektu i osobami, które na nim straciły. Metodę tę omówiono poniżej.

Aby zdefiniować **wagi dobrobytu** można odnieść się do malejącej krańcowej użyteczności konsumpcji: użyteczność wzrasta wraz ze wzrostem konsumpcji, ale im więcej konsumujemy, tym bardziej te przyrosty maleją³⁶⁰. Miernikiem tego efektu jest elastyczność użyteczności krańcowej dochodu, omówiona wcześniej w załączniku II w odniesieniu do społecznej stopy dyskontowej.

Przy pewnych założeniach³⁶¹ wagi dobrobytu znormalizowane dla przeciętnego gospodarstwa domowego mają następującą strukturę:

$$W = \left(\frac{\bar{C}}{C_i} \right)^e$$

gdzie: \bar{C} stanowi średni poziom konsumpcji, C_i stanowi konsumpcję w grupie w przeliczeniu na jednego mieszkańca, natomiast e oznacza elastyczność użyteczności krańcowej dochodu³⁶².

Próbując zatem przedstawić wpływ przyjęcia wag dobrobytu na przykładzie, zakładamy, że w regionie występują następujące grupy dochodu na mieszkańca: 3 000, 2 500 i 1 250 ze średnią 2 250 (zob. poniższa tabela).

Tabela V.2 **Przykładowe wagi dobrobytu**

Grupa dochodu	Dochód	(\bar{C} / C_i)	e=0	e=0.3	e=0.7	e=1.2
Wysoki dochód	3 000	0.75	1	0.9173	0.8176	0.7081
Średni dochód	2 500	0.90	1	0.9689	0.9289	0.8812
Niski dochód	1 250	1.80	1	1.1928	1.5090	2.0245
Średnia	2 250	1	1	1	1	1

Na podstawie tabeli podatkowej można określić szacunkową elastyczność użyteczności krańcowej dochodu z zastosowaniem tej samej metody, którą wyjaśniono w załączniku II. Tabela wyraźnie wskazuje, że przy stałej dystrybucji dochodów wagi znacznie się różnią w zależności od wartości e .

Parametr elastyczności jest sygnałem z zakresu planowania, który instytucja zarządzająca szczebla krajowego powinna dostarczyć analitykowi projektu. Mówiąc ogólnie, można uznać, że zerowa elastyczność oznacza jednostkowe wagi dobrobytu; w związku z tym w kontekście dobrobytu 1 EUR jest równe 1 EUR bez względu na to, kto jest beneficjentem przyjęcia projektu, a kto na nim traci. Wartości z przedziału od 0 do 1 są właściwe dla umiarkowanej niechęci do nierówności; wartość e powyżej 1 przyjmą planiści społeczni o bardziej egalitarnym nastawieniu.

Żałóżmy, jak w poniższej tabeli, że użyteczność krańcowa dochodu jest równa 1,2 a łączne korzyści netto projektu wynoszą ENPV=300. Korzyści dotyczyłyby przede wszystkim gospodarstw domowych w niekorzystnym położeniu, a zastosowanie wag dobrobytu pozwala na przypisanie im większej wagi. Po zastosowaniu przyjętych wag korzyści netto (140) dla grupy o niskich dochodach wyniosą 283,43, a dla projektu ogółem – 414,04. Skutek ten osiąga się przez zastosowanie struktury progresywnych

³⁶⁰ W przypadku powszechnie przyjętej izoelastycznej funkcji użyteczności społecznej, wzór opisujący użyteczność krańcową ma następującą postać: $MU_y = Y^{-e}$.

Gdyby e przyjęło wartość jednostkową, popartą jakimś dowodem empirycznym, wzór miałby postać: $MU_y = Y^{-1} = 1/Y$.

³⁶¹ Najważniejsze założenie stanowi, że izoelastyczna funkcja użyteczności społecznej obowiązuje w odniesieniu do całego zakresu dochodów, a zatem jedna wartość e dotyczy wszystkich klas dochodu.

³⁶² W celu uzyskania informacji na temat dalszego opracowania i dokonania pomiarów wag dobrobytu w kontekście regionalnym zob. Evans, Kula i Sezer (2005 r.).

opłat taryfowych, dzięki czemu stawka opłat rośnie wraz ze wzrostem konsumpcji.

Tabela V.3 *Przykładowe wagi progresywnego wpływu dystrybucji*

Grupa dochodu	Korzyści netto	Elastyczność 1.2	Wpływ dystrybucji
Wysoki dochód	60	0.7081	42.49
Średni dochód	100	0.8812	88.12
Niski dochód	140	2.0245	283.43
Średnia	300		414.04

W innych sytuacjach, jak w poniższej tabeli, wagi dobrobytu mogą jednak obniżyć wartość społeczną projektu. Skutek ten osiąga się gdy zachowana jest regresywna struktura opłaty taryfowej, dzięki czemu stawka opłaty maleje wraz ze wzrostem konsumpcji.

Tabela V.4 *Przykładowe wagi regresywnego wpływu dystrybucji*

Grupa dochodu	Korzyści netto	Elastyczność 1.2	Wpływ dystrybucji
Wysoki dochód	160	0.7081	113.29
Średni dochód	100	0.8812	88.12
Niski dochód	40	2.0245	80.98
Średnia	300		282.39

Załącznik VI. Metoda oparta na gotowości do płacenia w celu dokonania oceny bezpośredniego i zewnętrznego oddziaływania

Stosowanie metody opartej na gotowości do płacenia

Jak przedstawiono w części głównej tekstu i w załączniku III, metoda oparta na gotowości do płacenia (GP) i metoda oparta na gotowości do akceptacji (GA) może być z korzyścią stosowana do dokonania ilościowej oceny bezpośrednich korzyści i wpływu (negatywnego lub pozytywnego) zewnętrznych skutków projektu³⁶³.

Znajdująca się poniżej tabela VI.1 w sposób schematyczny przedstawia ogólny paradygmat dotyczący stosowania koncepcji GP/GA w analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych.

Tabela VI.1 Diagram paradygmatycznej metody opartej na GP/GA w AKK

Cel ewaluacji	Efekt projektu	Rezultat projektu	Zbywalny/niezbywalny	Podjęcie w zakresie kwantyfikacji
Całkowita wartość korzyści i kosztów	Ceny rynkowe	Wkład	Zbywalny na zaburzonym rynku	Współczynniki konwersji*
			Niezbywalny	Ceny graniczne
	Koszty zewnętrzne	Pozytywny/negatywny	Zbywalny na zaburzonym rynku	Gotowość do płacenia (lub gotowość do akceptacji)
			Niezbywalny	
			Dostępny rynek usług środowiskowych	Faktyczna odnośna cena rynkowa**

* Gotowość do płacenia tylko w wyjątkowych okolicznościach, patrz: Załącznik III ** Gdzie zasadne; cena rynkowa odzwierciedla marginalny koszt zanieczyszczenia.

GP służy do pomiaru liczby osób skłonnych zapłacić za uzyskanie produktów, które uważają za pożądane, lub ewentualnie maksymalnej kwoty, jaką ludzie byliby w stanie zapłacić, by uniknąć produktów, które uważają za niepożądane. GA służy do pomiaru minimalnej kwoty pieniędzy, jaką sprzedawca będzie gotowy zaakceptować w zamian za dobro. W teorii ekonomicznej wartość równoważna GP i GA są z zasady równoznaczne, więc wybór między pomiarami dotyczącymi GP i GA odzwierciedla wybór między alternatywnymi pomiarami dobrobytu wykonywanymi przez Hicksa (tj. kompensacja wobec równoważnej zmiany). Dowiedziono w sposób empiryczny, że ludzie z reguły podają wyższe wartości szacunkowe GA niż GP. Dzieje się tak, ponieważ ludzie oczekują wyższej rekompensaty za zbywane towary niż cena, jaką twierdzą, że byliby skłonni zapłacić, aby nabyć towar, którego nie posiadają. Z tego powodu w literaturze zaleca się stosowanie GP³⁶⁴. W kolejnej sekcji odniesiono się zatem głównie do pojęcia GP szerzej stosowanego w praktyce AKK.

Jak podkreślono powyżej produkty mogą obejmować dobra i usługi sprzedawane obecnie na rynku, a także efekty zewnętrzne. W pierwszym przypadku, nawet jeżeli użytkownicy wnoszą opłatę taryfową, zwykłą opłatę lub należność celną, może być to zniekształcone i może nie odzwierciedlać całkowitego

³⁶³ GP można wykorzystać również do wyceny nakładów używanych w procesie produkcji w ramach projektu, których wykorzystanie prowadzi do korekty popytu netto na dane dobro ze strony konsumentów. W załączniku III omówiono drugi przypadek metodycznego zakresu stosowania GP.

³⁶⁴ Zob. również załącznik III dotyczący tego samego tematu.

kosztu produkcji lub jakiegokolwiek dodatkowej korzyści społecznej ani kosztu związanego z produkcją tego dobra lub usługi³⁶⁵. W podobnych sytuacjach poziom pieniężny dochodu finansowego nie stanowi „prawdziwej” wartości społeczno-ekonomicznej produktu, natomiast GP stwarza lepsze możliwości oszacowania wartości społecznej dobra lub usługi niż odnotowane opłaty taryfowe.

Znaczenie stosowania metody obejmującej GP jest równie oczywiste w przypadku gdy efekty zewnętrzne, w odniesieniu do których nie są wypłacane rekompensaty pieniężne, są skutkiem projektu. Należy „uwzględnić” efekty zewnętrzne, tj. wycenić je pod względem finansowym i włączyć do analizy ekonomicznej projektu. Zarówno w odniesieniu do pozytywnych, jak i negatywnych efektów zewnętrznych, GP w większości przypadków stanowi szacunkową wartość odniesienia ich wartości społecznej. Umożliwia to dokonanie wyceny całkowitej poprawy dobrobytu, biorąc pod uwagę zmiany dobrobytu dotyczące beneficjentów projektu i osoby, które na nim straciły.

Ocena oddziaływania na środowisko

Zewnętrzne oddziaływanie projektu jest spowodowane głównie jego wpływem na środowisko podczas wszystkich etapów jego realizacji³⁶⁶. Większość projektów z dziedziny infrastruktury publicznej ma korzystny lub niekorzystny wpływ na środowisko w skali lokalnej i globalnej³⁶⁷. Typowe rodzaje oddziaływania na środowisko wiążą się z hałasem, jakością powietrza w rejonie projektu, emisjami gazów cieplarnianych, jakością wody, gleby i wód gruntowych, bioróżnorodnością i degradacją krajobrazu oraz technologicznymi i przyrodniczymi czynnikami ryzyka. Obniżka lub podniesienie jakości lub ilości dóbr i usług środowiskowych prowadzi z kolei do pewnych zmian, zysków lub strat w społecznych korzyściach wynikających z ich konsumpcji.

Należy np. oczekiwać, że budowa infrastruktury drogowej przyczyni się do zmniejszenia powierzchni użytecznych gruntów rolnych, spowoduje zmianę krajobrazu wiejskiego, przyczyni się do zwiększenia presji na bioróżnorodność i będzie mieć niekorzystny wpływ na jakość powietrza na skutek intensywniejszego przepływu ruchu, w wymiarze lokalnym, w obszarach przylegających do nowej drogi. Każdy z tych rodzajów oddziaływania spowoduje ograniczenie w świadczeniu usług ekosystemowych, co spowoduje redukcję korzyści ekonomicznych. W przeciwnym razie wpływ (o wymiarze światowym) nowej drogi na emisję gazów cieplarnianych może skutkować ich obniżeniem z powodu ograniczonego jednostkowego czasu podróży oraz niższego zużycia paliwa oraz pojazdów przewożących pasażerów i dobra. Uwzględniając wspomniane skutki, projekt w nieznacznie pozytywny sposób oddziałuje na środowisko, w porównaniu z sytuacją zakładającą brak realizacji projektu, ponieważ ogranicza redukcję świadczenia usług środowiskowych przez ekosystemy i tym samym zwiększa korzyści ekonomiczne.

Inny przykład stanowią inwestycje w zakłady przetwarzania odpadów zwiększające negatywny lokalny wpływ środowiska na glebę, wodę i powietrze. Podobnie inwestycje w systemy oczyszczania ścieków przyczyniają się do ograniczenia zanieczyszczeń uwalnianych na poziomie lokalnym do naturalnego środowiska wodnego (do rzek, jezior, mórz, wód przejściowych i estuariów). W obu powyższych przykładach realizacja projektu, oprócz umożliwienia świadczenia odpowiednich usług (usuwanie odpadów w pierwszym przypadku i oczyszczanie ścieków w drugim) na rzecz użytkowników (konsumentów), będzie miała zewnętrzny wpływ na środowisko, przez co wzrosną korzyści ekonomiczne wiążące się ze świadczeniem wysokiej jakości usług środowiskowych na rzecz podmiotów ekonomicznych (konsumentów i producentów).

W innych przypadkach wpływ projektu na środowisko może być bardziej pośredni, jednak nie mniej ważny. Dotyczy to np. przypadku inwestycji mających na celu ograniczenie strat wody w sieciach

³⁶⁵ W głównej części niniejszego przewodnika omówiono różne przyczyny obserwowanego na rynku zaburzenia cen.

³⁶⁶ Efekty zewnętrzne mogą również obejmować wpływy niezwiązane z środowiskiem, takie jak wpływ na funkcje miejskie podczas etapu budowy infrastruktury lub średnio- lub długookresowe oddziaływanie na te same funkcje spowodowane nowymi usługami dostępnymi dzięki projektowi (np. duże natężenie ruchu podczas wydarzeń odbywających się w ramach nowej struktury wystawy). W większości przypadków te efekty zewnętrzne mogą być traktowane w ten sam sposób, co wpływy związane z środowiskiem, tj. przez wprowadzenie do społeczno-gospodarczej analizy odpowiedniej GP.

³⁶⁷ Obejmują one wpływy bezpośrednio oddziałujące na środowisko (fizyczne i biologiczne) oraz wpływy o charakterze antropogenicznym, tj. w takim przypadku wpływ na ludzkie zdrowie na wszystkich poziomach (lokalnym, regionalnym i globalnym).

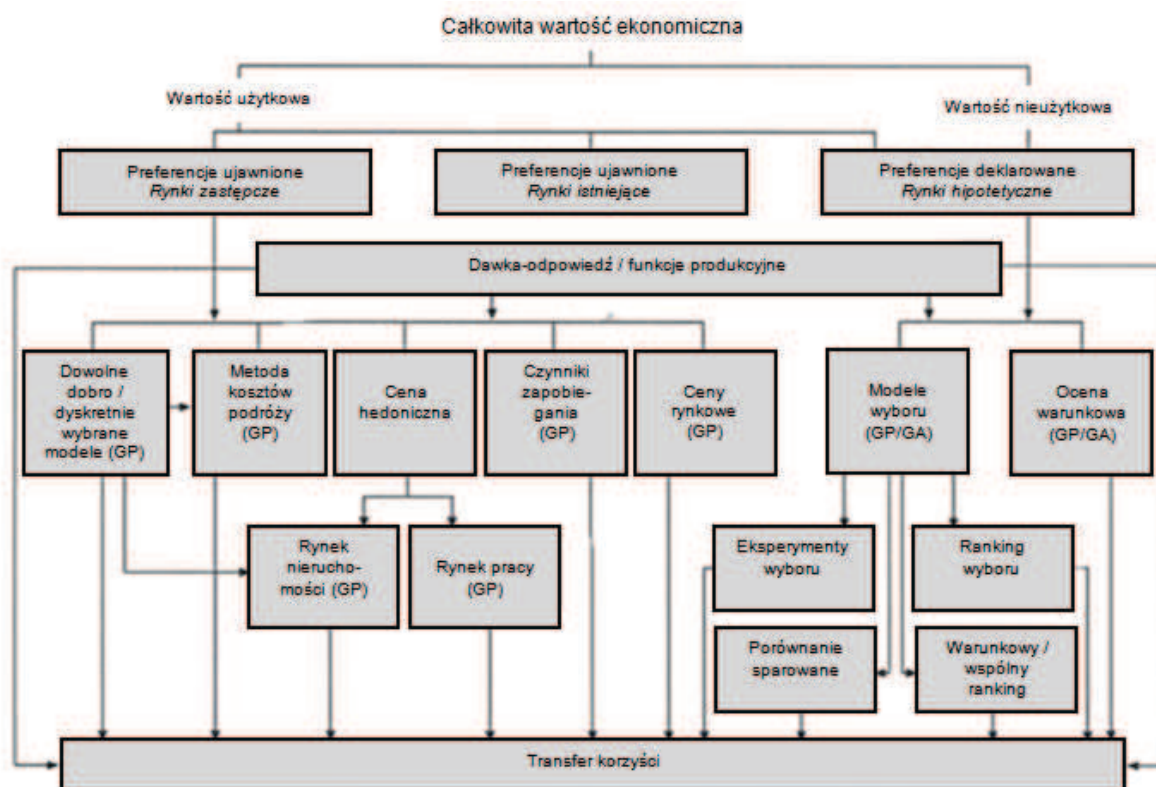
wodnych. Chociaż głównymi celami tych projektów są, ogólnie rzecz biorąc, oszczędności kosztów operacyjnych i poprawa jakości usług świadczonych użytkownikom, rezultatem tych projektów może być również ograniczona ilość wody pochodzącej z naturalnych źródeł, co może skutkować zastosowaniem środków ochronnych, a nawet poprawą stanu środowiska wodnego.

Nieuwzględnienie oddziaływania na środowisko prowadzi do przeszacowania lub niedoszacowania korzyści społecznych projektu, a w konsekwencji do złych decyzji gospodarczych. Innymi słowy, ocena ekonomiczna środowiska pomaga decydentom w uwzględnieniu wartości usług środowiskowych świadczonych przez ekosystemy w procesie podejmowania decyzji. Bezpośrednie i zewnętrzne wpływy na środowisko należy wyrazić w wielkościach pieniężnych, aby uwzględnić je w obliczeniach jednolitych łącznych wskaźników AKK dotyczących korzyści netto (zob. poniższa ramka).

Jeżeli rynek usług środowiskowych jest dostępny, najprostszym sposobem na dokonanie pomiaru wartości ekonomicznej jest wykorzystanie faktycznej odnośnej ceny rynkowej. Jeżeli np. przez zanieczyszczenie morza połów ryb jest ograniczony, na rynku rybnym można łatwo zaobserwować wartości rynkowe w odniesieniu do utraconych połów. Jeżeli rynek nie istnieje, cenę można ustalić dzięki nierynkowym procedurom oceny. Dotyczy to np. przypadku zanieczyszczeń powietrza, ponieważ żadna wartość rynkowa nie może być związana z czystym powietrzem. W związku z tym zaleca się dokonanie oceny właściwej GP (lub GA) w celu ilościowego ujęcia kosztu/korzyści w odniesieniu do środowiska (zob. rys. VI.1).

W kolejnej sekcji przedstawiono główne dostępne metody oceny wpływu na środowisko.

Rys. VI.1 *Główne metody oceny*



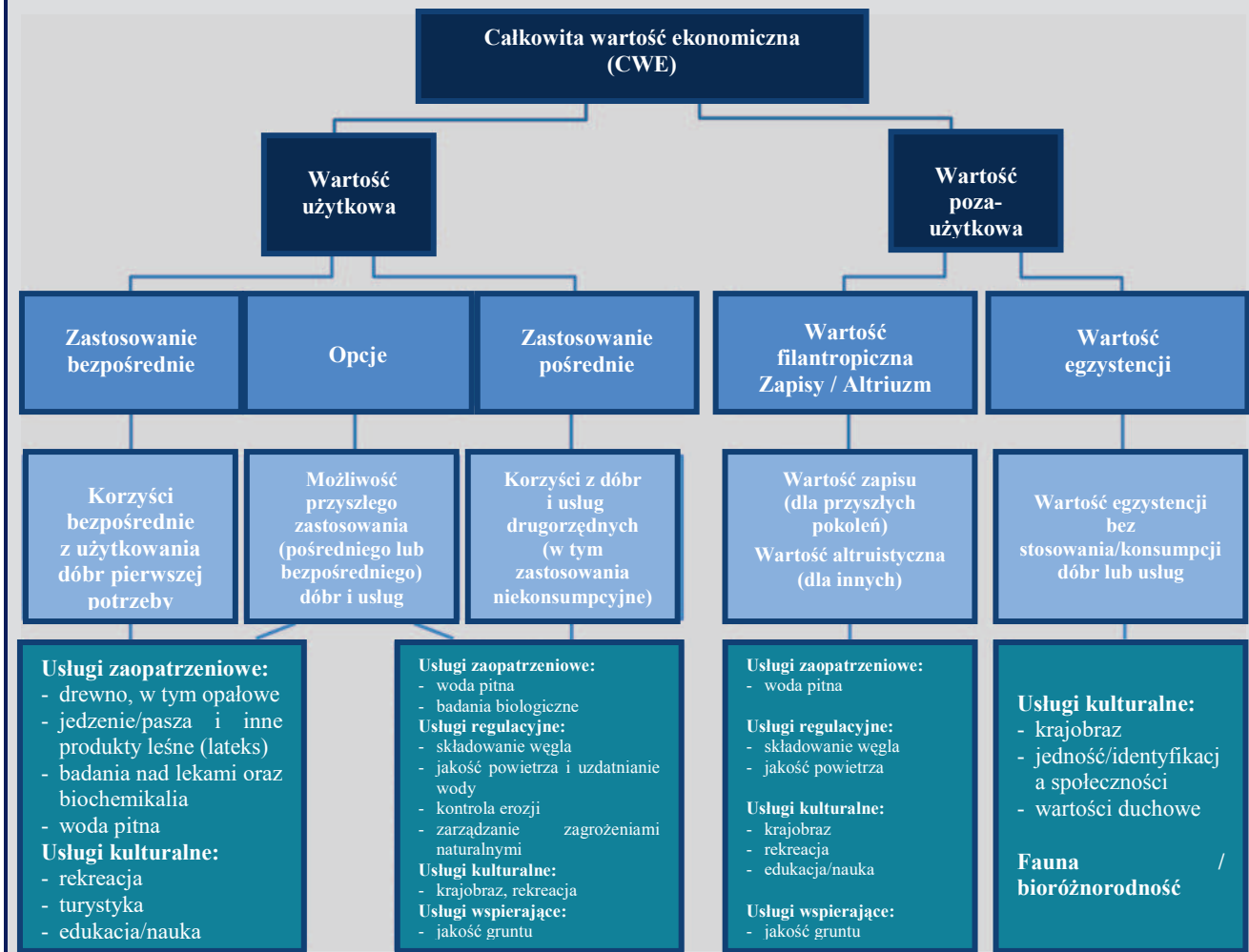
CAŁKOWITA WARTOŚĆ EKONOMICZNA

Miernik pieniężny zmiany w dobrobycie jednostki wynikającej ze zmiany w jakości środowiska jest nazywany **całkowitą wartością ekonomiczną**. Całkowitą wartość ekonomiczną danego zasobu można podzielić na wartości użytkowe i wartości pozaużytkowe; tj. całkowita wartość ekonomiczna = wartości użytkowe + wartości pozaużytkowe.

- **Wartość użytkowa.** Odnosi się do wartości społecznej, jaką ludzie otrzymują z faktycznego korzystania z dobra lub ewentualnego korzystania z niego w przyszłości (np. działalność rekreacyjna, działalność produkcyjna, taka jak rolnictwo i leśnictwo itp.), a także odnosi się do korzyści uzyskanych z dóbr i usług świadczonych przez ekosystem, które w sposób bezpośredni są wykorzystywane przez podmiot ekonomiczny (np. oczyszczanie wody pitnej filtrowanej przez glebę). Wartości te są nazywane odpowiednio wartościami „faktycznymi”, „opcjonalnymi” i „pośrednimi”. W tym kontekście niepewność wynika z kombinacji niepewności jednostki co do jej przyszłego zapotrzebowania na dany zasób i niepewności dotyczącej przyszłej dostępności zasobu.

- **Wartość pozaużytkowa.** Można by założyć, że każda osoba określa wartość nie tylko dobrostanu wynikającego z obecności dobra samej w sobie (wartość istnienia), ale również dobrostanu innych osób wynikającego z dostępności tego dobra w obecnym pokoleniu (wartość altruistyczna) lub w przyszłym pokoleniu (wartość spuścizny). Wartości pozaużytkowe mają mniej wymierny charakter niż wartości użytkowe, ponieważ często nie wiążą się z fizyczną konsumpcją jakichkolwiek dóbr czy usług.

Wartości są bezpośrednio powiązane z usługami ekologicznymi wytwarzanymi i podtrzymywanymi przez ekosystemy. Ograniczenie dostaw usług ekologicznych (np. wskutek zanieczyszczenia) prawdopodobnie spowoduje obniżenie wartości, jakie ludzie przypisują jakości środowiska, a w ostatecznej konsekwencji – spadek związanych z tym korzyści społecznych. Należy zdawać sobie sprawę, że wartość ekonomiczna nie jest miernikiem jakości środowiska jako takiej, lecz odzwierciedla preferencje ludzi wobec tej jakości. Ocena ma charakter „antropocentryczny”, jako że odzwierciedla preferencje ludzi.



Zależności typu dawka-odpowiedź

Technika dawka-odpowiedź ma na celu ustalenie związku między oddziaływaniem na środowisko (odpowiedzią) a fizycznymi czynnikami wpływającymi na środowisko, takimi jak zanieczyszczenie (dawka). Technikę tę stosuje się wtedy, gdy dobrze rozpoznana jest zależność dawka-odpowiedź między przyczyną szkód środowiskowych, np. zanieczyszczeniem powietrza lub wody, a oddziaływaniem w postaci zachorowalności wywołanej zanieczyszczeniem powietrza lub skażeniem wody substancjami chemicznymi. W technice tej wykorzystuje się wiedzę nauk przyrodniczych na temat fizycznych skutków zanieczyszczeń do skonstruowania modelu oceny ekonomicznej. W ocenie ekonomicznej dokonuje się estymacji, opierając się na funkcjach produkcyjnych lub użyteczności, zmian w poziomie zysków firmy bądź zysków lub strat w przychodach osób indywidualnych.

Metoda ta obejmuje dwa kolejne kroki:

- obliczanie funkcji wiążącej dawkę czynnika zanieczyszczenia z odbiornikiem, a także
- ocenę ekonomiczną przy użyciu wybranego modelu ekonomicznego.

Dokonanie pieniężnego szacunku przyrostu lub obniżki korzyści w wyniku zmian w jakości środowiska wymaga analizy procesów biologicznych i fizycznych, ich interakcji z decyzjami podmiotów ekonomicznych (konsumenta lub producenta), jak również końcowego wpływu na poziom dobrobytu tego podmiotu.

Głównymi dziedzinami zastosowania tej metodyki są: ocena strat (np. w uprawach) wynikających z zanieczyszczenia, ocena wpływu zanieczyszczeń na ekosystemy, roślinność i erozję gleby oraz ocena wpływu zanieczyszczenia powietrza w miastach na zdrowie, materiały i budynki. Technika ta nie pozwala na oszacowanie wartości pozaużytkowej.

Szacowanie gotowości do płacenia

Aby w empiryczny sposób oszacować GP jako miarę dobrobytu, można przyjąć różne metody. Poniżej omówiono trzy główne kategorie metod (tj. metodę deklarowanych preferencji; metodę określonych preferencji; metodę transferu korzyści), które są dobrze opracowane i utrwalone zarówno w teorii, jak i w praktyce AKK. W związku z tym badania w tym zakresie są w toku oraz opracowywane są nowe podejścia³⁶⁸. Metody wciąż podlegają rozwojowi, a istniejące wyceny nie są wystarczająco solidne, aby wykorzystać je w transferze wartości w odniesieniu do AKK; należyta uwaga zostanie jednak poświęcona przyszłym zmianom.

Metody deklarowanych preferencji

W ramach tej metody wycena nierynkowych oddziaływań opiera się na obserwacji rzeczywistych zachowań, a w szczególności na zakupach dokonywanych na istniejących rynkach. W rezultacie nacisk położony jest na dokonywane wybory lub dorozumianą gotowość do płacenia. Mocną stroną niniejszych metod stanowi oparcie ich na faktycznych decyzjach podejmowanych przez jednostki. Główną wadę stanowi problem związany z badaniem założeń dotyczących zachowań, na których oparte są metody. Podstawowe szczególne metody to:

³⁶⁸ Przykładowo Ministerstwo Skarbu Zjednoczonego Królestwa opublikowało ostatnio dodatkowe wytyczne dotyczące technik wyceny w odniesieniu do analizy kosztów i korzyści, w ramach których do metod deklarowanych i określonych preferencji dodaje się podejście dotyczące subiektywnego poczucia dobrostanu: „w ostatnich latach podejście dotyczące subiektywnego poczucia dobrostanu zyskało popularność, jego celem jest dokonanie pomiaru ludzkich doświadczeń, a nie ujawnianie ich preferencji. W ramach podejścia dotyczącego zadowolenia z życia, w celu dokonania wyceny oddziaływania nierynkowego, wykorzystuje się zadowolenie z życia odnotowane w badaniach, takich jak zintegrowane badanie gospodarstw domowych uwzględniające pytania dotyczące subiektywnego poczucia dobrostanu u respondentów w kwietniu 2011 r. W ramach podejścia, aby oszacować zadowolenie z życia spowodowane dobrami nierynkowymi, wykorzystuje się metody ekonometryczne, a następnie przelicza się je na wartość pieniężną również przez oszacowanie wpływu dochodu na zadowolenie z życia. W ramach podejścia ocenia się zatem wpływ polityki na sposób, w jaki ludzie myślą oraz jakie mają odczucia w związku z ich życiem, nie ocenia się natomiast wpływu opartego na tym, czego ludzie pragną i co wybierają”. (Fujiwara i Campbell, 2011 r., s. 7).

- metoda ceny hedonicznej;
- metoda „kosztów podróży”;
- metoda zachowania ochronnego lub obronnego.

Metoda ceny hedonicznej

Metoda ceny hedonicznej polega na obserwacji zachowań na rynkach dóbr związanych z ocenianymi przez analityka. Punktem wyjściowym jest fakt, że ceny wielu dóbr rynkowych są funkcjami wiązek cech. Cena pralki np. zależy zazwyczaj od gamy dostępnych programów, efektywności energetycznej i niezawodności. Celem metody, z zastosowaniem technik statystycznych, jest wyodrębnienie domniemanej ceny każdej z tych cech.

W ocenie nierynkowej, w ramach metody, stosowane są dwa rodzaje rynków:

- rynek nieruchomości,
- rynek pracy.

W odniesieniu do rynku nieruchomości domy można opisać za pomocą ich cech strukturalnych (np. za pomocą liczby pokoi), cech dotyczących lokalizacji (np. bliskości szkół), cech dotyczących sąsiedztwa (np. wskaźnika przestępczości) oraz cech środowiskowych (np. hałasu generowanego przez ruch drogowy). Metoda ceny hedonicznej powinna określać wkład każdego istotnego wyznacznika cen domów w celu oszacowania krańcowej gotowości do płacenia za każdą z cech. Studia hedoniczne dotyczące rynku nieruchomości były wykorzystywane do określenia wartości takich dóbr nierynkowych, jak hałas wywołany ruchem drogowym, hałas powodowany przez samoloty, zanieczyszczenie powietrza, jakość wody i bliskość składowisk odpadów. Dom położony w pobliżu lotniska będzie miał np. niższą cenę niż dom znajdujący się w cichej okolicy, przy zachowaniu równości we wszystkich innych kwestiach. Różnicę wartości domów można interpretować jako wartość związaną z hałasem. Stworzenie parku miejskiego w omawianym obszarze uprzemysłowionym lub poprawa struktur miejskich w sąsiedztwie powoduje wzrost wartości rynkowej nieruchomości na terenie objętym projektem. Całkowity wzrost wartości nieruchomości stanowi dobry wskaźnik zastępczy społeczno-ekonomicznej korzyści projektu.

Na rynku pracy obserwacje dotyczące zróżnicowania poziomu płac na stanowiskach o różnym stopniu narażenia na ryzyko fizyczne były wykorzystywane do oszacowania wartości uniknięcia ryzyka śmierci lub urazu ciała.

Probleмами właściwymi dla tej metody mogłyby być: brak informacji dotyczących gospodarstw domowych oraz fakt, że cechy rynkowe na ogół podlegają równoczesnym zmianom, często trudno jest wydedukować niezależny wpływ jednej cechy. W celu uzyskania dalszych informacji dotyczących sposobu przeprowadzania analizy ceny hedonicznej za pomocą jednej z metod należy sięgnąć do odpowiedniej bibliografii.

PRZYKŁAD: ZASTOSOWANIE METODY CENY HEDONICZNEJ W CELU ILOŚCIOWEGO UJĘCIA KORZYŚCI PŁYNAJĄCYCH Z UDOSKONAŁEŃ MIEJSKICH

Projekt dotyczy sąsiedztwa obejmującego obszary mieszkalne i obszary handlowe oraz usługi świadczone w miastach o średniej wielkości. Społeczno-ekonomiczne korzyści interwencji można poddać wycenieniu na podstawie oczekiwanego wzrostu w cenach nieruchomości w sąsiedztwie spowodowanego poprawą funkcji miejskich. Stanowi to cenę hedoniczną, niezależnie od tego, czy nieruchomości faktycznie będą przedmiotem wymiany handlowej.

Wykorzystywane powierzchnie budynków wynoszą 535 500 m². Uwzględniając różne sposoby wykorzystania, średnia cena na rynku nieruchomości w sąsiedztwie wynosi obecnie 1 110 EUR/m². Biorąc pod uwagę rynek nieruchomości w innych dzielnicach tego samego miasta i w innych miastach o podobnych cechach charakterystycznych, analitycy doszli do wniosku, że średnia cena w obszarach objętych renowacją, która z oczywistych względów jest wyższa, może wynosić 1 385 EUR/m². Ewentualny wzrost cen nieruchomości wynosi zatem 1 385 – 1 110 = 275 EUR/m². W związku z tym łączna korzyść projektu wynosi 535 500 x 275 = 147 262 500 EUR.

Biorąc pod uwagę fakt, że aby projekt wywarł pozytywny wpływ na sąsiedztwo potrzeba czasu, łączną korzyść, zgodnie z powyższymi obliczeniami, należy odpowiednio podzielić na właściwą liczbę lat horyzontu czasowego analizy. Przykładowo, jeżeli prace w zakresie odnowy obszarów miejskich trwają dwa lata, zakładając, że skutki zostaną osiągnięte w ciągu kolejnych trzech lat, właściwym będzie przydzielenie trzech równych wartości nakładów, każda równa 49 087 500 EUR, na trzeci, czwarty i piąty rok horyzontu analizy.

Źródło: Autorzy.

Metoda „kosztów podróży”

Metoda „kosztów podróży” ma na celu wycenę gotowości jednostki do płacenia za dostęp do zasobów środowiskowych, np. otwartych obszarów rekreacyjnych, uwzględniając koszty poniesione w związku z dostępem do nich.

Metoda jest oparta na obserwacji współwystępowania podróży i otwartych obszarów rekreacyjnych, wartość obszarów rekreacyjnych można zatem zmierzyć, odwołując się do wartości rynkowej podróży do takich obszarów. W przypadku terenów znajdujących się w dużym oddaleniu od danego obszaru liczba wizyt wynosi 0, ponieważ koszt podróży przewyższa korzyść płynącą z podróży. Ważne jest zatem, aby znać następujące czynniki:

- liczbę podróży do otwartych obszarów rekreacyjnych realizowanych w określonych czasie;
- koszt podróży do tych obszarów z różnych terenów w rozbiciu na poszczególne składowe:
 - koszty pieniężne; w tym koszty podróży, opłaty za wstęp (jeżeli obowiązują), wydatki na miejscu, wydatki na zakup sprzętu niezbędnego do konsumpcji dobra lub usługi;
 - czas poświęcony na podróż i jego wartość.

Specyficzne problemy związane z tym podejściem dotyczą „podróży wielofunkcyjnych”; ponieważ wiele podróży ma więcej niż jedno miejsce przeznaczenia, trudno określić, jaka część całkowitego kosztu podróży odpowiada jednemu konkretnemu celowi. Kolejnym problemem jest fakt, że metoda „kosztów podróży” umożliwia oszacowanie GP w odniesieniu do całego obszaru, a nie konkretnych jego cech, i w związku z tym oszacowanie wartości zmiany jednej cechy wielowymiarowego dobra może okazać się problematyczne.

Jako że w ramach tej metody uwzględniane są wyłącznie korzyści wynikające z bezpośredniej konsumpcji usług środowiskowych, metoda ta nie pozwala na oszacowanie wartości pozaużytkowych (wartości istnienia, altruistycznej i spuścizny).

EMPIRYCZNA ESTYMACJA WARTOŚCI REKREACYJNEJ EKOSYSTEMÓW

Mendes i Proença (2005 r.) przedstawili przykład empirycznej estymacji dotyczącej wartości rekreacyjnej ekosystemów. Udowodnili, że portugalski park narodowy Peneda-Gerê jest w stanie dostarczać znaczących korzyści społecznych, co może być przyczyną przeznaczenia większości zasobów publicznych na działania związane z ekoturystyką.

Począwszy od ogólnej definicji ekonomicznej, według której krańcowa wartość rekreacyjna ekosystemu jest równa kwocie, jaką odwiedzający zapłaciliby za korzystanie z zajęć rekreacyjnych i związanych z wypoczynkiem, autorzy oszacowali związek między kosztami poniesionymi przez podróżujących i liczby odbytych podróży. Podczas wakacyjnych miesięcy szczytu w 1994 r., portugalskim obywatelom w wieku powyżej 18 lat odwiedzającym park, przy czym wizyta ta musiała trwać co najmniej 24 godziny, rozdano kwestionariusze. Zgromadzono informacje dotyczące liczby dni pobytu, dochodu, pochodzenia geograficznego, kosztu podróży, rodzaju transportu oraz wielu cech demograficznych. Zapotrzebowanie na rekreację podczas podróży odwzorowano jako funkcję poniesionych kosztów, dostępnych dochodów i poszczególnych cech charakterystycznych (plus niezależne pojęcie błędu). Nadwyżkę konsumenta dla przykładowego przedstawiciela w ciągu każdego zwykłego dnia pobytu otrzymuje się przez integrację funkcji zapotrzebowania na rekreację podczas zmiany kosztów. W związku z tym wartość dotyczącą gotowości do płacenia oszacowano na podstawie wzoru zaproponowanego przez Groggera i Carsona (1991 r.) oraz przez Englina i Shonkwilera (1995 r.).

Zgodnie z wynikami jeden dzień rekreacji wyceniono na 124 EUR (ceny z 2005 r.) w odniesieniu do zwykłego przykładowego odwiedzającego w ramach próby. Zważywszy, że około 12 000 odwiedzających rozbija co roku obóz w parku, generuje to korzyści w wysokości 1 488 000 EUR.

Źródło: Florio (2014 r.)

Metoda zachowania ochronnego lub obronnego

Podstawowe założenie metody oceny zachowania ochronnego jest takie, że jednostki mogą odizolować się od nierynkowego dobra przez zdecydowanie się na droższe zachowanie, aby go uniknąć. Kosztem takich zachowań może być dodatkowy czas lub związane z nimi ograniczenia wyboru dostępnemu jednostkom.

Innym sposobem uniknięcia przez konsumenta oddziaływania konkretnego dobra nierynkowego jest zakup dobra rynkowego w celu „obrony” konsumenta przed „złem” (wydatki obronne). Wartość każdego z tych zakupów można uznać za domniemaną cenę nierynkowego dobra, którego jednostka chce uniknąć.

Przykładem takiego zachowania może być zamontowanie podwójnych szyb w oknach w celu ograniczenia narażenia na hałas wywołany ruchem drogowym. Podwójne szyby to dobro rynkowe, które można postrzegać jako substytut dobra nierynkowego (brak hałasu wywołanego ruchem drogowym), a zatem koszt ich zakupu można uznać za cenę dobra nierynkowego. Ewentualne problemy właściwe dla tych metod:

- wydatki obronne często stanowią zaledwie częściowe oszacowanie wartości dobra nierynkowego, którego jednostka chce uniknąć;
- wiele zachowań ochronnych lub wydatków obronnych wiąże się z tymi samymi produktami (np. ogrzewanie i izolacja akustyczna);
- osoby fizyczne lub przedsiębiorstwa mogą zastosować więcej niż jeden rodzaj zachowania ochronnego w odpowiedzi na jakąkolwiek zmianę środowiskową.

Metody deklarowanych preferencji

Podjęcia oparte na deklarowanych preferencjach bazują na ankietach i mają na celu poznanie planowanych przyszłych zachowań rynkowych ludzi. Odpowiednio zaprojektowany kwestionariusz zawiera opis hipotetycznego rynku, na którym analizowane dobro podlega wymianie handlowej. Następnie losowo wybrana grupa ludzi jest proszona o określenie swojej maksymalnej gotowości do płacenia (lub gotowości do przyjęcia rekompensaty) za hipotetyczną zmianę w poziomie zapewniania

określonego dobra.

Podstawową zaletą metod stosowanych w ramach tego podejścia jest ich elastyczność. Pozwalają one dokonać ewaluacji prawie wszystkich dóbr nierynkowych, zarówno z punktu widzenia *ex ante*, jak i *ex post*. Ponadto opisana metodyka umożliwia uchwycenie wszystkich rodzajów korzyści wynikających z nierynkowego towaru lub usługi, w tym tzw. wartości niezwiązanych z użytkowaniem.

Podstawowe metody to:

- metoda oceny warunkowej,
- metoda modelowania wyboru.

Metoda oceny warunkowej

Celem tej metody jest poznanie preferencji jednostkowych, wyrażonych w kategoriach pieniężnych, dotyczących zmian w jakości lub ilości nierynkowego towaru lub usługi.

Kluczowym elementem każdego studium oceny warunkowej jest odpowiednio zaprojektowany kwestionariusz. Kwestionariusz ma za zadanie uzyskanie deklaracji jednostek na temat szacunkowej subiektywnej wartości analizowanej zmiany lub uniknięcia zmiany. W celu przeprowadzenia oceny warunkowej warto:

- Zbadać postawy i zachowania związane z dobrami, które mają być wyceniane, w ramach przygotowania do odpowiedzi na pytanie o wycenę i w celu ujawnienia najważniejszych czynników podstawowych mających wpływ na postawę respondentów wobec dobra publicznego.
- Przedstawić respondentom scenariusz warunkowy z opisem towaru i warunków jego hipotetycznej dostępności. Ostatnie pytanie powinno mieć na celu określenie, jaką wartość ankietowani przypisałiby danemu dobru, gdyby mieli możliwość uzyskania go na określonych warunkach.
- Uwzględnić pytania dotyczące socjoekonomicznych i demograficznych cech respondentów, aby sprawdzić reprezentatywność grupy ankietowanych dla określonej populacji.
- Zadać respondentom pytanie, czy gotowi byliby zapłacić określoną kwotę za dobro, jeżeli odpowiedź jest twierdząca, badacz powtarza pytanie nieznacznie zwiększając cenę aż do momentu gdy respondent nie zgodzi się zapłacić danej kwoty.

Na końcu procesu stosowane są odpowiednie techniki ekonometryczne w celu wyliczenia miar dobrobytu, takich jak średnia gotowość do płacenia lub jej mediana, i określenia najważniejszych wyznaczników gotowości do płacenia. W odniesieniu do zalecanych wskaźników statystycznych, mediana może być najlepszym wskaźnikiem prognozującym faktyczną wielkość gotowości większości ludzi do płacenia, ponieważ w odróżnieniu od średniej nie przypisuje ona dużej wagi wartościom skrajnym.

W przypadku oceny warunkowej problemy związane są z możliwością niezrozumienia scenariusza lub charakteru danego dobra przez respondenta lub z niechęcią do przypisywania wartości pieniężnej niektórym dobrom (takim jak np. wartość ludzkiego życia). Ponadto Carson i Groves (2007) wskazali, że zwiększanie dostarczania dóbr publicznych, za które oczekuje się tylko dobrowolnych składek jest zasadniczo przeceniane, dzieje się tak ponieważ respondenci mogą wykazywać skłonność do niepłacenia w celu zwiększenia szans na dostarczenie danego dobra bez konieczności płacenia za nie.

Metoda modelowania wyboru

Modelowanie wyboru to ankietowa metoda modelowania preferencji dotyczących dóbr, w której dobra są opisywane w kategoriach właściwości i natężenia ich występowania. Respondenci otrzymują alternatywne opisy dobra, różniące się właściwościami i natężeniem ich występowania, i są proszeni o uszeregowanie rozwiązań alternatywnych, ich ocenę lub wybór najlepszej możliwości. Dzięki uwzględnieniu ceny/kosztu jako jednej z właściwości dobra z uporządkowania możliwości, dokonanych ocen lub wyborów można bezpośrednio wywieść gotowość ankietowanych do płacenia.

W takim przypadku metoda umożliwi pomiar wartości niezwiązanych z użytkowaniem.

Podstawowe warianty sugerowane w specjalistycznej literaturze przedstawia poniższa tabela:

Podstawowe warianty metody modelowania wyboru	Zadania ankietowanych
Eksperymenty dotyczące wyborów	Dokonanie wyboru z dwóch lub większej liczby wariantów (gdzie jednym jest <i>status quo</i>)
Ranking warunkowy	Uszeregowanie serii możliwości
Ocena warunkowa	Przyznanie możliwym scenariuszom ocen w skali od 1 do 10
Porównanie par	Przyznanie ocen parom scenariuszy w podobnej skali

Podstawowe zalety tej metody:

- możliwość analizy sytuacji, w których zmiany są wielowymiarowe, wynikająca z możliwości odrębnego określenia wartości poszczególnych właściwości danego dobra;
- umożliwienie respondentom dokonywania wielokrotnych wyborów (np. wariantów w eksperymentach dotyczących wyborów), aby mogli określić swoje preferencje dotyczące wycenianego dobra z zastosowaniem różnych wielkości płatności;
- dzięki wykorzystaniu ocen, rankingów i wyborów oraz pośredniemu wyprowadzeniu z nich gotowości respondentów do płacenia, metoda ta pozwala na przewyżczenie niektórych problemów związanych z metodą oceny warunkowej.

Podstawowe słabe strony:

- trudności respondentów w udzieleniu odpowiedzi na złożone pytania wielokrotnego wyboru;
- nieskuteczność dotycząca wyprowadzenia wartości serii elementów wdrożonych w ramach polityki lub projektu; w takich przypadkach zalecane są metody oceny warunkowej;
- szacunkowa gotowość do zapłaty jest wrażliwa na projekt badania, np. zbiór właściwości i poziomów ich natężenia przedstawiany respondentom do wyboru oraz sposób informowania ankietowanych o dokonanym wyborze (wykorzystanie zdjęć, opis tekstowy itd.) mogą mieć wpływ na szacowane wartości.

Metoda transferu korzyści

Tendencje dotyczące realizacji polityk podkreślają wagę tzw. podejścia transferu korzyści (lub metody) w ocenie dóbr nierynkowych, szczególnie towarów i usług środowiskowych (Pearce, Atkinson i Mourato, 2006). Metoda ta polega na przyjęciu wartości jednostkowej dobra nierynkowego, oszacowanej w studium pierwotnym, i wykorzystaniu jej, po wprowadzeniu pewnych korekt, w innym badaniu do wyceny korzyści (lub kosztów) związanych z wdrożeniem polityki lub projektu.

Metodę transferu korzyści można określić jako wykorzystanie szacowanej wartości dobra w danym kontekście, „kontekście studium”, jako wskaźnika zastępczego tego samego dobra w innym kontekście, „kontekście polityki”. Dostarczanie dobra nierynkowego np. w kontekście polityki może odnosić się do jeziora w konkretnej lokalizacji geograficznej. Jeśli dla danego kraju nie są dostępne wystarczające dane, analityk może wykorzystać wartości uzyskane w podobnych warunkach dla krajów, dla których istnieją pełniejsze dane.

Zainteresowanie tym podejściem wynika z możliwości ograniczenia konieczności przeprowadzania drogich i czasochłonnych studiów pierwotnych w zakresie wartości dóbr nierynkowych. Ponadto metodę transferu korzyści można wykorzystać do określenia, czy warto przeprowadzać bardziej szczegółową analizę.

Podstawowa przeszkoda dla wykorzystania tego podejścia polega oczywiście na tym, że stosując metodę transferu korzyści, można uzyskać szacunki silnie tendencyjne. Jak wiadomo, każdy z podstawowych etapów przeprowadzania oceny metodą transferu korzyści wymaga oceny i obserwacji. Należy np. uzyskać informacje na temat wyjściowej jakości środowiska, zmian i odpowiednich danych socjoekonomicznych.

Metoda transferu korzyści obejmuje zazwyczaj trzy etapy:

- zgromadzenie istniejącej literatury dotyczącej przedmiotu badania (aktywność rekreacyjna, zdrowie, zanieczyszczenie powietrza i wody itd.);
- ocenę wybranych studiów pod względem porównywalności z nową sytuacją (wycena podobnych usług lub korzyści środowiskowych, zbliżone zróżnicowanie dochodów, poziom wykształcenia, wiek i inne cechy socjoekonomiczne mające wpływ na ewaluację dóbr);
- obliczenie stosownych wartości i przeniesienie ich w kontekst nowej ewaluacji.

Najistotniejszym krokiem jest etap wyboru istniejących szacunków lub modeli i uzyskania szacunkowych efektów dotyczących kontekstu polityki. Ponadto należy określić populację w odpowiednim kontekście polityki.

Na ogół zalecane jest skorygowanie wartości w celu uwzględnienia różnic między oryginalnymi kontekstami studiów i nowymi kontekstami polityk. Analityk może dokonać wyboru spośród trzech podstawowych rodzajów korekt zwiększających dokładność:

- Nieskorygowany transfer gotowości do płacenia ta procedura oznacza zwykle „pożyczenie sobie” szacunków uzyskanych w kontekście studium i wykorzystanie ich w kontekście polityki, przy czym jej oczywistą zaletą jest prostota.
- Skorygowany transfer gotowości do płacenia (transfer wartości) Przydatne może być zmodyfikowanie wartości uzyskanych w kontekście studium w celu uwzględnienia odmienności danej zmiennej charakterystycznej dla poszczególnych kontekstów. Wartości mogą być korygowane np. przez przemnożenie o współczynnik odpowiadający stosunkowi poziomu dochodów w przypadku studium do poziomu dochodów w przypadku polityki.
- Transfer funkcji gotowości do płacenia bardziej zaawansowane podejście polega na przeniesieniu z kontekstu studium do kontekstu polityki funkcji korzyści lub wartości. Jeśli zatem wiadomo, że gotowość do płacenia za dane dobro w kontekście studium jest, po pierwsze — funkcją różnych cech fizycznych występujących w danym kontekście, po drugie — jego wykorzystania, i po trzecie — zbioru cech socjoekonomicznych populacji w danym kontekście, już ta informacja może zostać wykorzystana w ramach procesu transferu.

PRZYKŁAD: METODA TRANSFERU KORZYŚCI MAJĄCA NA CELU OCENĘ GP W PRZYPADKU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Metoda transferu korzyści zastosowana została przez Komisję Europejską w celu oceny gotowości do płacenia (GP) w przypadku budowy dziewięciu oczyszczalni ścieków w ośmiu gminach Ría de Vigo (Hiszpania). Realizowany w latach 1995–2000 projekt z dziedziny infrastruktury miał na celu poprawę jakości życia beneficjentów, dzięki umożliwieniu im korzystania z czystszej wody i większej ilości kąpielisk. Badania mające na celu oszacowanie GP w odniesieniu do oczyszczania ścieków w Ría de Vigo wybrano z bazy danych zawierającej 40 przypadków (Agencja Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych 2000a, 2000b, 2000c; Källström 2010) na podstawie dwóch kryteriów: rodzaju projektu i społeczno-gospodarczego kontekstu danego państwa. W odniesieniu do pierwszego kryterium wybrano jedynie projekty w zakresie oczyszczania ścieków, które przyczyniły się do skutecznej poprawy jakości zbiorników wodnych z istniejącym już systemem kanalizacji, podobnie jak w gminach Ría de Vigo. W celu wyboru jak najbardziej zbliżonego kontekstu społeczno-gospodarczego oceniający uwzględniali projekty w krajach ujętych w klasyfikacji krajów wysoko i bardzo wysoko rozwiniętych, zgodnie z wskaźnikiem rozwoju społecznego UNDP (*Human Development Index*) z 2011 r. Te dwa pierwsze etapy umożliwiły identyfikację 28 projektów w różnych krajach świata. Wartości GP odnoszące się do każdego z 28 wybranych projektów podzielono przez krajowy PKB na mieszkańca, który zastosowano jako wskaźnik zastępczy różnic w dochodach na mieszkańca.

GP w przypadku projektu w Ría de Vigo obliczono następnie jako średnią GP z tych 28 projektów ważoną przez PKB i ponownie ważoną przez hiszpańskie PKB na mieszkańca. Wartość ta wyniosła 88,11 EUR na gospodarstwo domowe (ceny z 2011 r.) W przypadku opisanej metody zakłada się, że elastyczność dochodu w odniesieniu do GP wynosi 1, co oznacza, że wskaźnik GP wyceniony w każdym z 28 państw i Ría de Vigo jest równoważny wskaźnikowi PKB na jednego mieszkańca w różnych miejscach.

Źródło: Komisja Europejska (2012 r.)

Dla zasadności metody w przypadku wszystkich rodzajów korekt ogromne znaczenie ma jakość pierwotnego studium.

Dla ułatwienia posługiwania się techniką transferu korzyści stworzono specjalne bazy danych. Za przykład może posłużyć baza danych EVRI³⁶⁹ opracowana przez kanadyjskie ministerstwo środowiska (*Environment Canada*) i amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (*US Environment Protection Agency*). Zawiera ona obecnie wyniki ponad 700 badań, przy czym tylko niewielka ich część dotyczy Europy, co ogranicza przydatność bazy do celów analizy w kontekście europejskim. Europejska internetowa baza danych GEVAD jest współfinansowana ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego i rządu greckiego. Celem projektu było stworzenie bezpłatnej internetowej bazy danych dotyczących wyceny środowiskowej przez zgromadzenie masy krytycznej europejskich badań poświęconych temu przedmiotowi. Dokonano przeglądu ok. 1400 badań, skupiając się na tych, które geograficznie bardziej odnosiły się do Europy. Położono również nacisk na najnowsze wyniki badań. Do tej pory w bazie danych GEVAD udało się umieścić ponad 310 studiów. Badania są sklasyfikowane pod względem wycenionego majątku, towaru lub usługi środowiskowej (np. udogodnień, jakości wody i powietrza, zanieczyszczenia gleby itd.), zastosowanej metody wyceny, głównego autora i państwa, do którego odnosi się „kontekst studium”.³⁷⁰

³⁶⁹ Dostęp do bazy danych można uzyskać pod adresem: <http://www.evri.ca/>

³⁷⁰ Dostęp do bazy danych można uzyskać pod adresem: <http://www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/>

NIEKTÓRE SZACUNKOWE WARTOŚCI STATYSTYCZNEGO ŻYCIA (SWŻ) W UK

Jak wyjaśniono w głównej części tekstu GP za obniżenie ryzyka umieralności wyraża się na ogół statystyczną wartością życia (SWŻ). W tabeli podano różne rodzaje szacunków dotyczących VOSL, przede wszystkim dla Wielkiej Brytanii. Wykorzystanie statystycznej wartości życia budzi wątpliwości w sytuacjach, gdy danym jednostkom może nie być pisane długie życie — w konsekwencji stosowane bywają wyceny „długości życia” uzyskane na podstawie SWŻ. Istnieją np. obawy, że szacunkowe SWŻ uzyskane w ramach badań dotyczących wypadków w miejscu pracy (którym nierzadko ulegają zdrowe osoby w średnim wieku) i wypadków drogowych (którym nierzadko ulegają jednostki w wieku określonym medianą) są „zawyżone” po przeniesieniu do kontekstu środowiskowego, w którym wpływ zanieczyszczenia powietrza wywołujący skutki śmiertelne dotyczy przede wszystkim osób w podeszłym wieku lub z poważnymi problemami oddechowymi.

Badanie	Typ badania	Ryzyko - kontekst	Szacunkowa wartość życia (w mln USD, ceny w danym roku)
Markandya i in. 2004	Ocena warunkowa	Wolna od kontekstu redukcja ryzyka śmiertelności osób w wieku 70-80 lat	1,2 - 2,8 0,7 - 0,8 0,9 - 1,9 (2003) ³
Chilton i in. 2004	Ocena warunkowa	Śmiertelność związana z zanieczyszczeniem powietrza	0,3 - 1,5 (2002) ^{3,4}
Chilton i in. 2002	Ocena warunkowa	Drogi (D), Koleje (K)	Proporcja: K/D - 1,003 ⁶
Beattie i in. 1998	Ocena warunkowa	Drogi (D) i pożary domów (P)	5,7 ³
Carthy i in. 1999	Ocena warunkowa / ryzyko standardowe	Drogi	1,4 - 2,3 (2002) ^{3,5}
Sieber i Wie 1994	Ryzyko wynagrodzenia	Ryzyko zawodowe	13,5 (2002) ³
Elliott i Sandy 1996	Ryzyko wynagrodzenia	Ryzyko zawodowe	1996: 1,2 (200) ³
Arabsheibani i Marin 2000	Ryzyko wynagrodzenia	Ryzyko zawodowe	1994: 10,7 (2000) ³

Przypis: 1: Mediana przeanalizowanych badań; 2: Zakres zależy od stopnia ograniczenia ryzyka, niższe SWŻ dotyczą większego ograniczenia ryzyka. 3: Dochód narodowy brutto w GBP przeliczono na USD według siły nabywczej PNB na mieszkańca Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych. Zakres jest odzwierciedleniem odmiennych stopni ograniczenia ryzyka. 4: Przy GP za wydłużenie życia o jeden miesiąc przy założeniu, że do przeżycia zostało 40 lat. 5: Metodą średniej przyciętej. 6: Badanie miało na celu uzyskanie względnej wyceny ryzyka przez respondentów w kontekście ryzyka zgonu w wypadku drogowym. Podane dane dotyczą raczej próby z 2000 r. niż próby z 1998 r. Między tymi dwoma badaniami w Londynie zdarzyła się poważna katastrofa kolejowa.

Źródło: Pearce, Atkinson and Mourato, 2006

Załącznik VII. Wskaźniki efektywności projektu

W niniejszym załączniku objaśniono sposób zastosowania najważniejszych wskaźników efektywności projektu w analizie kosztów i korzyści: wartości bieżącej netto, wewnętrznej stopy zwrotu (IRR) oraz wskaźnika korzyści/koszty (K/K).

Wartość bieżąca netto

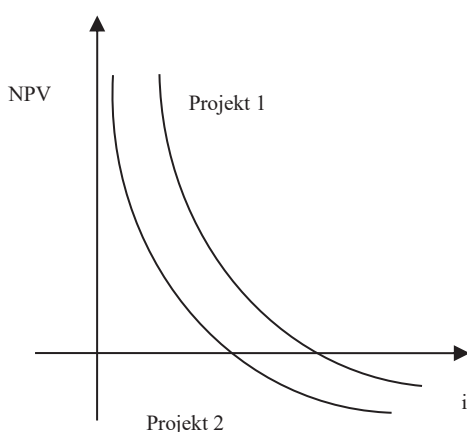
Wartość bieżąca netto projektu jest sumą zdyskontowanych przepływów netto projektu. Wartość bieżąca netto jest bardzo zwięzłym wskaźnikiem efektywności projektu inwestycyjnego: wyraża bieżącą wysokość przepływu korzyści netto (tj. korzyści pomniejszonych o koszty) wygenerowanego przez inwestycję wyrażoną pojedynczą wartością o tej samej jednostce miary co w przypadku tabel kalkulacyjnych.

Należy zauważyć, że w pierwszych latach realizacji inwestycji saldo kosztów i korzyści jest na ogół ujemne i osiąga wartości dodatnie dopiero po upływie kilku lat. Wraz ze stopniowym spadkiem a_t ujemnym wartościom z pierwszych lat przypisuje się większe wagi niż wartościom dodatnim z późniejszych lat realizacji projektu. Wartość stopy dyskontowej i wybór horyzontu czasowego mają zasadnicze znaczenie przy określaniu wartości bieżącej netto projektu.

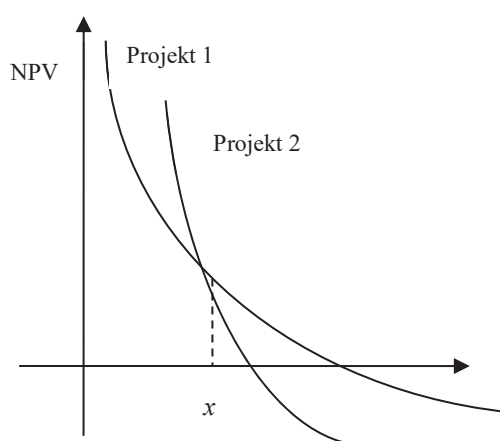
Wartość bieżąca netto jest bardzo prostym i dokładnym wskaźnikiem efektywności. Dodatnia wartość bieżąca netto (wartość bieżąca netto > 0) oznacza, że projekt przynosi korzyść netto (ponieważ suma ważonych przepływów kosztów i korzyści jest dodatnia) i jego realizacja jest zasadniczo pożądana pod względem finansowym lub ekonomicznym. W przypadku rozważania różnych możliwości ranking rozwiązań alternatywnych pod względem ich wartości bieżącej netto wskazuje najlepszy wybór. Z rys. VII.1 wynika np., że projekt 1 jest bardziej pożądanym niż projekt 2, ponieważ wartość bieżąca netto jest wyższa dla wszystkich zastosowanych stóp dyskontowych (i).

Istnieją przypadki, gdy wartość bieżąca netto danego projektu przewyższa wartość bieżącą netto innego projektu nie dla każdej wartości i . Takie zjawisko jest nazywane „przełączaniem się”. Przełączanie się występuje, gdy wykresy wartości bieżącej netto dwóch projektów przecinają się jak na rys. VII.2. Jeśli stopa dyskontowa jest większa niż x , wartość bieżąca netto jest wyższa dla projektu 1, jeśli mniejsza — dla projektu 2. Dla wybrania najlepszej możliwości zasadnicze znaczenie ma definicja stopy dyskontowej (i w rozstrzygnięciu nie można odwoływać się do wewnętrznej stopy zwrotu).

Rys. VII.1 Ranking projektów według wartości bieżącej netto



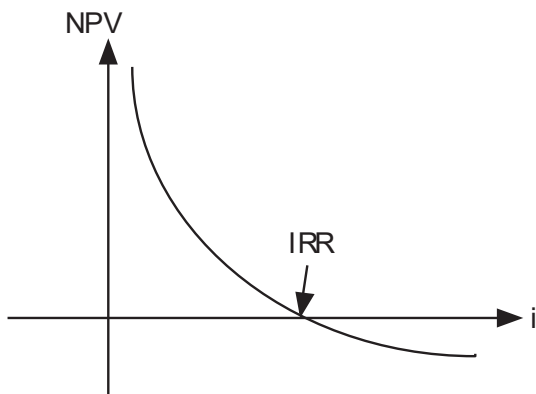
Rys. VII.2 Wykresy przeplatające się



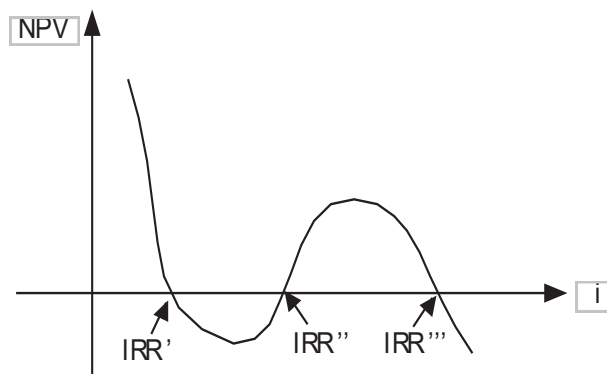
Wewnętrzna stopa zwrotu

Wewnętrzną stopę zwrotu (IRR) definiuje się jako stopę dyskontową, przy której wartość bieżąca netto przepływów kosztów i korzyści inwestycji jest równa 0. Wewnętrzna stopa zwrotu wskazuje względną efektywność inwestycji i należy ją stosować ostrożnie. Zależność wartości bieżącej netto i IRR przedstawiono na poniższych wykresach.

Rys. VII.3 Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)



Rys. VII.4 Kilka IRR

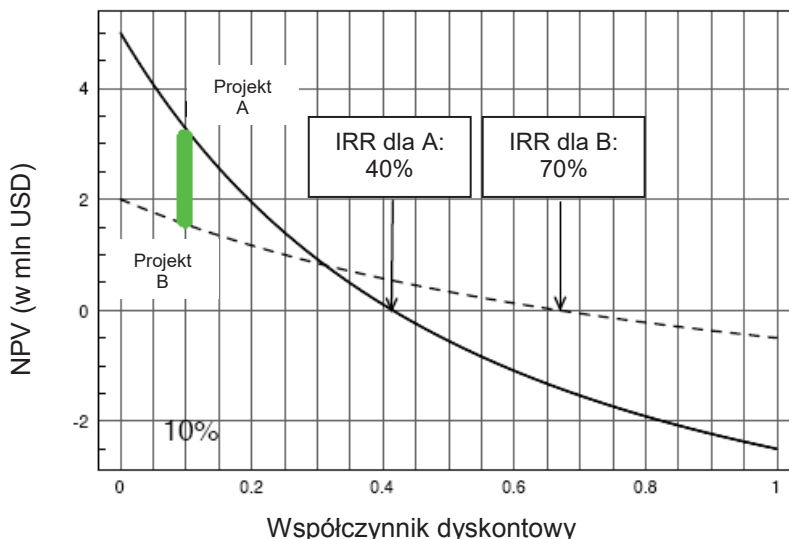


Jeśli znak korzyści netto zmienia się w poszczególnych latach realizacji projektu (np. -, +, -, +, - itd.), dla danego projektu mogą istnieć wielokrotne IRR. W takim przypadku przy podejmowaniu decyzji nie można się kierować IRR. Przykładami takich projektów są kopalnie i elektrownie jądrowe, które zazwyczaj notują znaczne wydatki pieniężne na końcu projektu wynikające z kosztów likwidacji szkód.

Ponieważ rankingi projektów według IRR mogą być mylące, przy założeniu, że wymagania informacyjne dla obliczenia właściwej wartości bieżącej netto i IRR są takie same (z pominięciem stopy dyskontowej), zawsze warto wyliczyć wartość bieżącą netto projektu. Za kierowaniem się wysokością wartości bieżącej netto przy podejmowaniu decyzji przemawia wiele przesłanek (zob. Ley, 2007).

IRR nie zawiera przydatnych informacji na temat ogólnej wartości ekonomicznej projektu. Można to zilustrować wykresem wartości bieżącej netto jako funkcji stopy dyskontowej (r). Na rys. VII.5 przedstawiono wykres wartości bieżącej netto dla dwóch projektów alternatywnych. Wartości bieżące netto dla projektu A są znacznie wyższe w przypadku każdej stopy dyskontowej w ekonomicznie istotnym zakresie (tj. dla każdego r mniejszego niż 30%), ale są niższe od wartości bieżącej netto dla projektu B, a zatem towarzyszy im niższa IRR, tj. $IRR_A = 40\% < IRR_B = 70\%$.

Rys. VII.3 IRR i wartość bieżąca netto dwóch wzajemnie wykluczających się projektów



Źródło: Ley, 2007.

Ponieważ dobrobyt zależy od wartości bieżącej netto, a nie IRR, z wykresu wyraźnie wynika, że projekt A jest lepszy niż projekt B. Na przykład wartość bieżąca netto A (r) przewyższa wartość bieżącą netto B (r) o około 1,6 mln USD przy stopie dyskontowej wynoszącej w przybliżeniu 10%.

Inne niedostatki wewnętrznej stopy zwrotu to:

- Wrażliwość na ekonomiczny okres użytkowania: w razie potrzeby porównania projektów o różnych ekonomicznych okresach użytkowania w podejściu zorientowanym na IRR zwiększają się efekty projektu krótkoterminowego, ponieważ IRR jest funkcją zarówno czasu, jak i wysokości nakładów kapitałowych.
- Wrażliwość na rozłożenie korzyści w czasie: w przypadku projektów, które przez wiele lat nie przynoszą korzyści, IRR jest zazwyczaj niższe niż w przypadku projektów o korzyściach dość równomiernie rozłożonych w czasie, nawet jeśli wartość bieżąca netto projektów pierwszego rodzaju jest wyższa.
- Wskaźnik IRR nie ma zastosowania w przypadkach, gdy stosowane są stopy dyskontowe zmieniające się w czasie. W takich przypadkach wartość bieżąca netto umożliwia łatwe uwzględnienie w obliczeniach zmian stopy dyskontowej.

Jedną z zalet IRR (przy odpowiednich założeniach) jest to, że jest to wartość wyrażona liczbowo, co ułatwia porównywanie projektów różniących się wyłącznie wielkością.

Wskaźnik korzyści/koszty (K/K)

Wskaźnik korzyści/koszty to wartość bieżąca korzyści projektu podzielona przez wartość bieżącą jego kosztów. Jeśli $K/K > 1$, projekt jest pożądany, ponieważ korzyści, mierzone jako wartość bieżąca łącznych wpływów, przewyższają koszty, mierzone jako wartość bieżąca łącznych wydatków.

Podobnie jak IRR, wskaźnik ten jest niezależny od wielkości inwestycji, ale w przeciwieństwie do IRR nie występują przypadki niejednoznaczne; w związku z tym wskaźnik ten może być traktowany jako uzupełnienie wartości bieżącej netto w tworzeniu rankingu projektów, których dotyczą ograniczenia budżetowe. W takich przypadkach można zastosować wskaźnik K/K, aby przeprowadzić ocenę efektywności projektu.

Podstawowe trudności związane z tym wskaźnikiem:

- Wrażliwość na klasyfikację efektów projektu jako korzyści, a nie koszty. Stosunkowo powszechne są efekty projektu, które można uznać zarówno za korzyści, jak i za ograniczenie kosztów i vice versa. Ponieważ wskaźnik korzyści/koszty sprzyja projektom o niskich

kosztach, uznanie pozytywnego efektu za ograniczenie kosztu zamiast za korzyść spowodowałoby wyłącznie sztuczne poprawienie wskaźnika.

- Nieodpowiedniość w przypadku wzajemnie wykluczających się projektów. Ponieważ jest to wskaźnik, nie uwzględnia łącznej wysokości korzyści netto, a zatem ranking może bardziej promować projekty, które wnoszą mniejszy wkład w ogólne zwiększenie dobrobytu publicznego.

Należyty uzasadnieniem zastosowania wskaźnika K/K są kapitałowe ograniczenia budżetowe. Poniższa tabela przedstawia przykład rankingu projektów przy ograniczeniu budżetowym wynoszącym 100.

Tabela VII.1 Wskaźnik korzyści/koszty przy ograniczeniach budżetowych

	PV (O)	PV (I)	NPV	PV(I) / PV(O)
Projekt A	100	200	100	2.0
Projekt B	50	110	60	2.2
Projekt C	50	120	70	2.4

Pod względem wartości bieżącej netto preferowany jest projekt A, a kolejność projektów w rankingu to A, C, B. Jeśli jednak analizujemy stosunek PV(I) do PV(O), najbardziej pożądany jest projekt C. Ponieważ ograniczenie budżetowe wynosi 100 i PV(O) projektu C wynosi 50, można byłoby realizować również projekt B, drugi w rankingu. Sumaryczna wartość bieżąca netto (wartość bieżąca netto (B) + wartość bieżąca netto (C)) wynosi 130, czyli jest wyższa niż wartość bieżąca netto projektu A.

Załącznik VIII. Probabilistyczna ocena ryzyka

Nieodłącznym elementem AKK jest niepewność

W analizie projektów *ex ante* konieczne jest dokonanie prognozy przyszłej wartości zmiennych, które wiąże się z nieuniknioną dozą niepewności. Niepewność jest nieunikniona zarówno w przypadku czynników właściwych dla modelu AKK (np. wartości oszczędności czasu, cen hedonicznych na obszarze miejskim, terminu ukończenia inwestycji, wartości zwiększonej lub zmniejszonej emisji CO₂ itd.) i czynników zewnętrznych wobec modelu AKK (np. przyszłych cen nakładów i produktów projektu, rzeczywistego kosztu inwestycji, rzeczywistej liczby przyszłych użytkowników usługi zapewnionej dzięki infrastrukturze projektu itd.). W tym pierwszym przypadku niepewność wynika z oszacowań analityka dotyczących najodpowiedniejszych wartości, które należy zastosować jako parametry modelu niezależnie od przewidywań dotyczących realizacji projektu; w drugim przypadku niepewność odnosi się do oczekiwanych wartości nakładów i produktów zmiennych, które wystąpią w ciągu trwania projektu.

Skutkiem niepewności dotyczącej zmiennych jest niepewność dotycząca analizy kosztów i korzyści. Innymi słowy, rzeczywiste wartości parametrów efektywności mogą różnić się, nawet w znacznym stopniu, od tych obliczonych w ocenie *ex ante*, projekt może cechować się mniejszym niż oczekiwanym wkładem w dobrobyt społeczny lub nawet jego brakiem.

Ocena ryzyka ma na celu określenie tej niepewności i podjęcie działań zmierzających do przyjęcia środków zapobiegających ryzyku i zmniejszających niekorzystne skutki. Jak określono w rozdziale 2 ocena ryzyka, w szerokim znaczeniu, wymaga:

- analizy wrażliwości,
- jakościowej analizy ryzyka,
- probabilistycznej oceny ryzyka przeprowadzonej na podstawie rozkładu prawdopodobieństwa zmiennych krytycznych³⁷¹,
- oceny akceptowalnych poziomów ryzyka,
- zapobiegania ryzyku.

Ogólną metodykę dotyczącą oceny ryzyka przedstawiono w sekcji 2.10. Następną sekcją niniejszego załącznika poświęcono probabilistycznej ocenie ryzyka oraz przedstawiono w niej dodatkowe informacje dotyczące oceny ryzyka i jego ograniczania.

Rozkład prawdopodobieństwa zmiennych krytycznych

Po określeniu zmiennych krytycznych w celu ustalenia charakteru ich niepewności dla każdej zmiennej należy określić rozkład prawdopodobieństwa. Rozkład opisuje prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych wartości danej zmiennej w przedziale możliwych wartości wokół najlepszego oszacowania, stosowanego jako stan bazowy.

W literaturze omawiane są dwie podstawowe kategorie rozkładu prawdopodobieństwa:

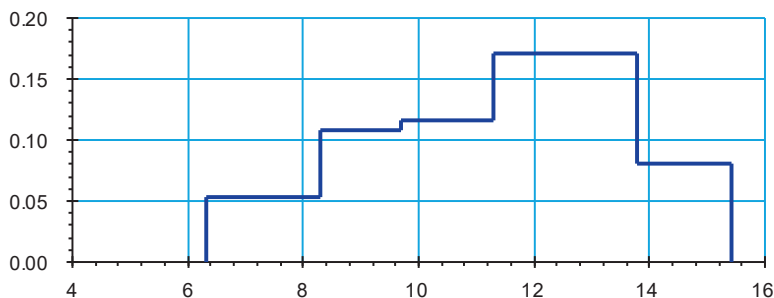
- Dyskretny rozkład prawdopodobieństwa: kiedy może wystąpić skończona liczba wartości.
- Ciągły rozkład prawdopodobieństwa: kiedy może wystąpić dowolna wartość z danego przedziału.

³⁷¹W rozdziale 2 opisano podejście pozwalające na wybranie najodpowiedniejszego zastosowania ilościowej (probabilistycznej) oceny ryzyka.

Rozkład dyskretny

Jeśli zmienna może przyjmować wartości dyskretne z pewnego zbioru, przy czym każdej wartości jest przypisane pewne prawdopodobieństwo, rozkład taki nazywamy dyskretnym. Rozkład dyskretny może być stosowany wtedy, gdy analityk ma dostateczne informacje na temat badanej zmiennej, aby mieć przekonanie, że zmienna może przyjmować wyłącznie pewne określone wartości.

Rys. VIII. 1 Rozkład dyskretny



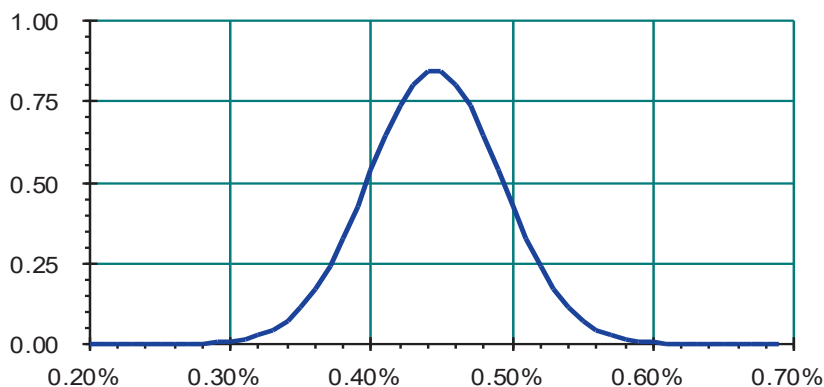
Rozkład ciągły

Rozkład normalny (Gaussa) jest prawdopodobnie najważniejszym i najczęściej stosowanym rozkładem prawdopodobieństwa. Rozkład normalny (zob. Rys. VIII. 2) wyczerpująco opisują dwa parametry:

- średnia (μ),
- odchylenie standardowe (σ).

Odchylenie standardowe określa stopień rozproszenia możliwych wartości wokół średniej.³⁷²

Rys. VIII. 2 Rozkład Gaussa



Rozkład normalny występuje w wielu różnych sytuacjach³⁷³. Jeśli istnieją podstawy, aby podejrzewać występowanie dużej liczby drobnych skutków oddziałujących niezależnie i wzajemnie wzmacniająco, uzasadnione jest założenie, że wykres obserwacji będzie mieć postać rozkładu normalnego.

W przypadku braku szczegółowych informacji na temat wcześniejszego zachowania zmiennej często

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad \text{with } -\infty < x < \infty$$

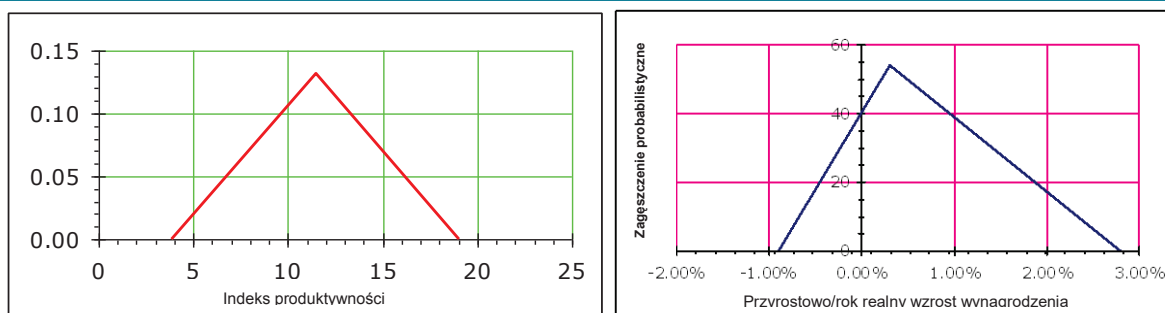
³⁷²

³⁷³Przy zastrzeżeniu, że zmienne modelu o rozkładzie normalnym wykazują symetryczne prawdopodobieństwo w odniesieniu do wartości średniej.

stosuje się rozkład trójkątny lub rozkład trzypunktowy. Ten prosty rodzaj rozkładu prawdopodobieństwa wyczerpująco opisują trzy wartości: najmniejsza przewidywana, największa przewidywana i najbardziej prawdopodobna, czyli wartość maksymalna, minimalna i modalna.

Rozkład trójkątny jest zazwyczaj stosowany do subiektywnego opisu populacji, dla której dostępne są jedynie ograniczone dane, w szczególności gdy znany jest związek między zmiennymi, ale mało jest danych (może z uwagi na wysoki koszt ich zgromadzenia). Precyzyjne analityczne i graficzne opisy rozkładu trójkątnego bardzo się różnią, w zależności od wagi przypisanej wartości modalnej wobec wartości skrajnych.

Rys. VIII. 3 Rozkład trójkątny symetryczny i asymetryczny



Wykresy na Rys. VIII. 3 przedstawiają dwa rodzaje rozkładu trójkątnego:

- pierwszy wykres jest symetryczny; największa przewidywana wartość jest tak samo prawdopodobna jak najmniejsze przewidywane, a odległość wartości modalnej od najmniejszej przewidywanej jest taka sama jak od największej przewidywanej;
- drugi wykres jest asymetryczny; największa przewidywana wartość jest bardziej prawdopodobna niż najmniejsze przewidywane, a odległość wartości modalnej od największej przewidywanej jest większa niż od najmniejszej przewidywanej (i na odwrót).

Jeśli nie ma podstaw, aby przypuszczać, że prawdopodobieństwo wystąpienia danej wartości w pewnym zakresie jest większe niż inne, taki rozkład jest nazywany jednostajnym, tzn. jest to rozkład, dla którego wszystkie przedziały tej samej szerokości w całym nośniku rozkładu odznaczają się równym prawdopodobieństwem.

Prognozowanie porównawcze

Powstaje pytanie, gdzie należy szukać odpowiednich rozkładów. Jak określono w sekcji 2.1.3 rozkład prawdopodobieństwa w odniesieniu do każdej zmiennej może pochodzić z innego źródła, takiego jak dane eksperymentalne, rozkłady znalezione w literaturze w odniesieniu do podobnych przypadków, konsultacje z ekspertami. Jednym z możliwych podejść jest prognozowanie porównawcze, tj. przyjęcie „zdystansowanego spojrzenia” na projekt przez umieszczenie go w statystycznym rozkładzie efektów klasy projektów podobnego rodzaju. Konieczne jest wykonanie następujących trzech kroków:

- określenie odpowiedniej klasy odniesienia wśród zrealizowanych projektów; musi ona być wystarczająco szeroka, aby zapewnić jej istotność statystyczną, a jednocześnie nie może być zbyt ogólna;
- ustalenie rozkładu prawdopodobieństwa efektów wybranej klasy projektów do porównania;
- porównanie danego projektu z rozkładem klasy odniesienia i wyprowadzenie oczekiwanego efektu.

Jak twierdzi Flyvbjerg (2005): „Względna zaleta zdystansowanego spojrzenia jest najwyraźniej widoczna w przypadku projektów niestandardowych. Największe odchylenia w kierunku optymizmu i strategiczne wprowadzenie w błąd wystąpią prawdopodobnie w planowaniu nowych działań”.

W jaki sposób uzyskać rozkład prawdopodobieństwa dla wskaźników efektywności

Po ustaleniu rozkładów prawdopodobieństwa dla zmiennych krytycznych można przystąpić do obliczenia rozkładu prawdopodobieństwa w odniesieniu do wartości bieżącej netto (lub IRR czy wskaźnika K/K) projektu. Poniższa tabela przedstawia prostą procedurę przeprowadzenia obliczeń, w której wykorzystano rozgałęzienia wyników dla niezależnych zmiennych. W próbie analizowanej w tabeli, przy przyjętych założeniach, prawdopodobieństwo dodatniej wartości bieżącej netto wynosi 95%.

Tabela VIII. 1 Obliczenie prawdopodobieństwa wartości bieżącej netto uwarunkowanego rozkładem zmiennych krytycznych (mln EUR)

Wartość inwestycji	Zmienne krytyczne		Korzyść		Rezultat NPV	
	Wartość	Prawdopodobieństwo	Wartość	Prawdopodobieństwo	Wartość	Prawdopodobieństwo
-56.0	-13.0	0.20	74.0	0.15	5.0	0.03
			77.7	0.30	8.7	0.06
			81.6	0.40	12.6	0.08
			85.7	0.15	16.7	0.03
	-15.6	0.50	74.0	0.15	2.4	0.08
			77.7	0.30	6.1	0.15
			81.6	0.40	10.0	0.20
			85.7	0.15	14.1	0.08
	-18.7	0.30	74.0	0.15	-0.7	0.05
			77.7	0.30	3.0	0.09
			81.6	0.40	6.9	0.12
			85.7	0.15	10.9	0.05

Ogólniejszym podejściem do obliczenia prawdopodobieństwa warunkowego efektywności projektu jest metoda Monte Carlo (przedstawiona już w rozdziale 2.10. Zob. też pozycje bibliografii). W skrócie, metoda ta polega na wielokrotnym wyborze losowych zbiorów wartości dla zmiennych krytycznych, pobieranych w odpowiednich odstępach, a następnie obliczeniu wskaźników efektywności dla projektu (IRR lub wartości bieżącej netto) na podstawie każdego z wybranych zbiorów wartości. Powtarzając tę procedurę dla wystarczająco dużej liczby wybranych zbiorów, można uzyskać rozkład prawdopodobieństwa IRR lub wartości bieżącej netto.

Ocena akceptowalnych poziomów ryzyka

Kryteria akceptowalności ryzyka

Często wartości bieżące netto oraz IRR przedstawiane w sprawozdaniach z ocen odnoszą się do najlepszych bądź bazowych szacunków, być może oznaczających „najbardziej prawdopodobne” wartości (lub tryb). Kryterium akceptowalności projektu powinno jednak opierać się na oczekiwanej wartości (lub średniej) takich wskaźników, obliczonej na podstawie ich rozkładów prawdopodobieństwa.

Jeżeli np. wskaźnik ERR projektu wynosi 10%, ale z analizy prawdopodobieństwa i ryzyka wynika, że ma on wartość od 4 do 10 z prawdopodobieństwem 70% oraz wartość od 10 do 13 z prawdopodobieństwem 30%, oczekiwana wartość ERR dla takiego projektu wynosi jedynie 8,35% [średnia (4, 10) * 0,7 + średnia (10, 13) * 0,3].

W przypadku gdy konieczne jest przeprowadzenie dokładniejszej oceny ryzyka, punkty lub wskaźniki ryzyka opracowane na podstawie analizy wyników symulacji Monte Carlo, przeprowadzonej w bardziej lub mniej zaawansowany sposób, znaleźć można w literaturze.

Podsumowując, procedura opisana w załączniku umożliwia wybór projektów nie tylko na podstawie najlepszego oszacowania, ale także na podstawie związanego z nim ryzyka, po prostu w drodze porównania wydajności z ryzykiem. W formularzach wniosków dotyczących dużych projektów

wymagających pomocy UE należy zgłaszać wydajność oczekiwaną, a nie modalną, zawsze gdy przeprowadza się probabilistyczną ocenę ryzyka. Przy ocenie wyniku bardzo ważnym aspektem jest osiągnięcie kompromisu między projektami wysokiego ryzyka o dużych korzyściach społecznych z jednej strony i projektami niskiego ryzyka z niskimi korzyściami społecznymi z drugiej strony.

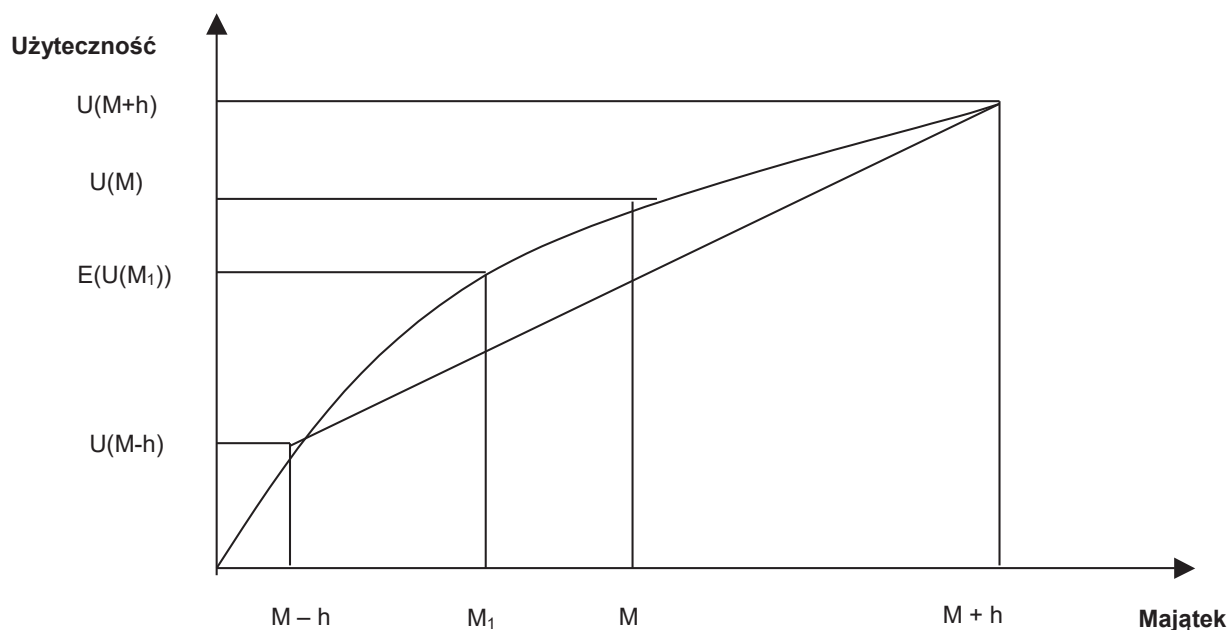
Ogólnie rzecz biorąc, wobec ryzyka zalecana jest postawa neutralna, ponieważ sektor publiczny może być w stanie podołać ryzyku dużej liczby projektów. W takich przypadkach oczekiwana wartość ERR może stanowić podsumowanie oceny ryzyka. W niektórych jednak przypadkach oceniający lub wnioskodawca projektu może zrezygnować z neutralności i zdecydować się na większe lub mniejsze ryzyko ze względu na oczekiwaną stopę zwrotu; wybór taki musi jednak zostać w sposób wyraźny uzasadniony.

Niechęć do ryzyka i neutralność wobec ryzyka

Kiedy jednostki przywiązują większą wagę do ewentualności utraty pewnej kwoty niż do możliwości uzyskania takiej samej kwoty przy prawdopodobieństwie wystąpienia każdego z tych zdarzeń wynoszącym 50%, mówimy o niechęci do ryzyka.

Niechęć do ryzyka współgra ze twierdzeniem, że użyteczność majątku wzrasta wraz ze wzrostem wysokości tego majątku, ale w tempie malejącym. Zdanie to wynika z kolei z teorii malejącej użyteczności krańcowej majątku. W mikroekonomii powszechnie przyjmuje się, że użyteczność krańcowej ilości dobra jest niższa od użyteczności tej samej ilości uzyskanej „wcześniej” niż krańcowa.

Rys. VIII.4 Stosunek użyteczności i zamożności w społeczeństwie wykazującym niechęć do ryzyka



Na rys. VIII.4 użyteczność odpowiadająca wysokości majątku $M + h$, M i $M - h$ jest przedstawiona na osi pionowej. Oczekiwaną użyteczność majątku dla społeczeństwa w przypadku zrealizowania inwestycji również można odczytać z osi pionowej $E(U(M_1))$. Ponieważ prawdopodobieństwo uzyskania i utraty pieniędzy wynosi po 50%, wartość znajduje się dokładnie w środku między $U(M + h)$ i $U(M - h)$: $E(U(W_1)) = 0,5U(W-h) + 0,5U(W+h)$. Jednak ze względu na krzywą funkcji użyteczności (wynikającą z malejącej użyteczności krańcowej zwiększenia zasobności) oczekiwana użyteczność majątku $E(U(M_1))$ będzie niższa niż użyteczność związana z początkowym poziomem majątku: $E(U(M_1)) < U(M)$. W związku z tym podmiot podejmujący decyzje wykazujący niechęć do ryzyka podejmie decyzję o odrzuceniu projektu. W przypadku sektora publicznego należy zasadniczo założyć neutralność wobec ryzyka ze względu na podział ryzyka. W kontekście neutralności wobec ryzyka

oczekiwana wartość bieżąca netto (średnia prawdopodobnych wartości) zastępuje szacowaną bazową lub modalną wartość bieżącą netto jako wskaźnik efektywności.

Zapobieganie ryzyku lub zmniejszanie ryzyka

Zgodnie z zapisami w sekcji 2.10 środki zapobiegające ryzyku lub środki zmniejszające ryzyko powinny być dopasowane do konkretnego projektu i poziomu ryzyka. W tym względzie szczegółowa analiza zdarzeń niepożądanych i ich przyczyn, a także możliwych negatywnych skutków w odniesieniu do realizowanego projektu, mogłaby pomóc określić efektywniejsze i odpowiednie działania służące zapobieganiu ryzyku (zob. sekcja 2.10.2).

Projekty inwestycyjne wykazują jednak pewne wspólne, ogólne cechy profili ryzyka, które omówiono poniżej.

Poziom ryzyka nie zawsze jest taki sam w całym okresie realizacji projektu. Dotychczasowe obserwacje wskazują, a literatura na ogół przyjmuje, że etapem projektu obciążonym największym ryzykiem, jest faza rozruchu. Jest to etap, na który poniesiono już większość nakładów inwestycyjnych, ale brak jeszcze informacji zwrotnej z operacyjnego punktu widzenia. Kiedy inwestycja wkracza w fazę operacyjną, ryzyko spada, ponieważ informacja zwrotna jest coraz wyraźniejsza.

Powyższe informacje wyjaśniające znaczenie skorelowania proponowanych środków zapobiegania ryzyku lub środków zmniejszania ryzyka z etapem projektu, na którym wystąpić mogą zdarzenia niepożądane podkreślono w sekcji 2.10.2.

Rys. VIII.5 Poziomy ryzyka w różnych fazach projektu infrastrukturalnego



Ponadto „osoby dokonujące oceny projektów wykazują systematyczną tendencję do widocznego optymizmu. W celu ograniczenia tej tendencji osoby dokonujące oceny powinny wprowadzać wyraźne, umotywowane empirycznie korekty szacowanych kosztów, korzyści i czasu trwania projektu. Zaleca się, aby wspomniane korekty były oparte na danych pochodzących z wcześniejszych projektów lub podobnych projektów realizowanych w innych rejonach oraz skorygowane z uwzględnieniem szczególnych cech projektu, którego ocena dotyczy. W przypadku braku odpowiedniejszej bazy materiałów zaleca się, aby departamenty gromadziły dane do uwzględnienia w przyszłych szacunkach optymizmu, a do czasu uzyskania dostępności takich danych stosowały najodpowiedniejsze dostępne dane.³⁷⁴

³⁷⁴ Zob. Aymerich, M. i Turró, M. (2010), Risk analysis, risk management and implementation performance in transport infrastructure projects (Analiza ryzyka, zarządzanie ryzykiem i wyniki wdrażania w przypadku projektów z zakresu infrastruktury transportowej) w

Zdaniem Flyvbjerga i Cowi (2004) przekraczanie kosztów lub niedostatek korzyści, tj. tendencyjność optymistyczna, są efektem oddziaływania kilku różnych czynników:

- w procesie podejmowania decyzji i planowania bierze udział wiele podmiotów;
- stosowane technologie są niestandardowe;
- odległe horyzonty planowania i skomplikowane sposoby przekazywania informacji;
- wprowadzanie zmian co do zakresu i celów projektu;
- nieprzewidziane zdarzenia.

Przekraczanie budżetu i niedostatek korzyści, będące efektami oddziaływania tych czynników, prowadzą do nieefektywnego przydzielania zasobów, opóźnień i występowania dalszych nieplanowanych kosztów i niedostatków korzyści.

Poza przeprowadzeniem pełnej oceny ryzyka, która stanowi poważny postęp w dziedzinie ograniczania niedokładności i odchyłeń, inne środki zalecane w celu ograniczenia optymizmu stanowią:

- lepsze metody prognozowania przez stosowanie prognozowania według klas odniesienia;
- zmiana zachęt do inwestowania służąca promowaniu lepszych projektów;
- przejrzystość i kontrola publiczna, służące zwiększeniu odpowiedzialności;
- zaangażowanie prywatnego kapitału podwyższonego ryzyka.

Tabela VIII.2 przedstawia przykłady środków ograniczania określonych rodzajów ryzyka zaczerpnięte z dokumentów Banku Światowego dotyczących oceny projektów (*Project Appraisal Documents*). Przykłady pochodzą z różnych krajów.

Tabela VIII.2 Środki ograniczania ryzyka

Kraj	Projekt	Ryzyko	Ocena ryzyka	Sposób ograniczania ryzyka
Azerbejdżan	Przesył energii elektrycznej	Opóźnienie wdrożenia projektu wynikające z braku środków lokalnych i niewłaściwego zarządzania projektem	Z	Zminimalizowano wymóg dotyczący środków lokalnych. Pomoc techniczna dla jednostki wdrażającej projekt w zakresie zarządzania projektem podczas wdrożenia.
Kirgistan	Poprawa gospodarki wodnej	Fundusze zapewniane przez drugą stronę są niedostępne w odpowiednim terminie	N	Koncepcja projektu minimalizuje konieczność zapewnienia funduszy przez drugą stronę, z wyjątkiem opłacenia podatków. Ministerstwo Gospodarki i Finansów opracowało wystarczającą historię wspierania stałych projektów nawadniania finansowanych ze środków Międzynarodowego Stowarzyszenia Rozwoju.
Rosja	Ogrzewanie komunalne	Potencjalna korupcja może zniweczyć korzyści z projektu	U	Systemy zarządzania komercyjnego i finansowego projektu zapewnią większą przejrzystość i poprawią możliwości prowadzenia należytego audytu i kontroli.
Turcja	Odbudowa kolei	Sprzeciw społeczny wobec zmian	W	Ścisła współpraca rządu, kierownictwa Dyrekcji Generalnej Administracji Tureckich Kolei Państwowych (TCDD) i związków zawodowych, wczesne definiowanie odpowiedniego planu działań społecznych, szybka wypłata odpraw i zapewnienie pracownikom pomocy.

Źródło: Dokumenty Banku Światowego dotyczące oceny projektów (*Project Appraisal Documents*). Przypis: Ocena ryzyka: W — wysokie, Z — znaczne, U — umiarkowane, N — pomijalne lub niskie.

Załącznik IX. Inne narzędzia służące do oceny

Analiza kosztów i korzyści to najszerzej stosowana technika dokonywania ocen inwestycji publicznych, wymagana w przypadku dużych projektów przez przepisy w sprawie funduszy, istnieją jednak i są stosowane inne podejścia do analizy projektów. Niniejsza sekcja poświęcona jest głównym elementom i polom zastosowania analizy efektywności kosztowej (AEK) i analizy wielokryterialnej (AW).

Analiza efektywności kosztowej

Analiza efektywności kosztowej (AEK) to porównanie alternatywnych projektów o niepowtarzalnym wspólnym efekcie, mogących różnić się wielkością. Ma ona na celu wybór projektu, który, przy danej wielkości produktu, minimalizuje wartość bieżącą netto kosztów lub, ewentualnie, maksymalizuje wielkość produktu dla danego kosztu. Wyniki AKW są przydatne w przypadku projektów, których korzyści są bardzo trudne lub wręcz niemożliwe do oszacowania, natomiast koszty można przewidzieć z większą dozą pewności. Metodyka ta używana jest często w analizie ekonomicznej programów z dziedziny opieki zdrowotnej, można ją jednak stosować również do oceny niektórych projektów z zakresu badań naukowych, edukacji i ochrony środowiska. W takich przypadkach używa się prostych wskaźników AKW, takich jak koszt edukacji na jednego ucznia, koszt na jednostkę redukcji emisji itd. AKW jest mniej przydatna, kiedy wartość, choćby orientacyjną, można przypisać nie tylko kosztom, ale także korzyściom.

Ogólnie rzecz biorąc, AKW rozwiązuje problem optymalizacji zasobów, zwykle występujący w następujących dwóch formach:

- przy ustalonym budżecie i liczbie projektów alternatywnych równej n podmioty podejmujące decyzje dążą do maksymalizacji osiągalnych wyników, mierzonych pod względem efektywności (E);
- przy ustalonym poziomie E , jaki należy osiągnąć, podmioty podejmujące decyzje dążą do minimalizacji kosztu (C).

Pomiar kosztów wygląda tak samo jak w przypadku analizy finansowej AKK, pomiar efektywności zależy jednak od rodzaju wybranego wyniku. Niektóre przykłady miar efektywności w AKW to liczba zyskanych lat życia, unikniętych dni niezdolności do pracy lub wyniki testów. Poniższa ramka przedstawia krótki przegląd podejścia metodologicznego w zakresie AKW w odniesieniu do wyboru projektu.

ANALIZA EFEKTYWNOŚCI KOSZTOWEJ

Kiedy projekty alternatywne są wobec siebie konkurencyjne i wykluczają się nawzajem, niezbędna jest analiza przyrostowa umożliwiająca opracowanie rankingu projektów i wybór tego, który jest najbardziej efektywny pod względem kosztów.

Zasadniczo analiza efektywności kosztowej przeprowadzana jest w celu weryfikacji hipotezy zerowej, że średnia opłacalność jednego projektu (a) jest różna od opłacalności jakiejś konkurencyjnej interwencji (b). Oblicza się ją jako współczynnik:

$$R = (C_a - C_b) / (E_a - E_b) = \Delta C / \Delta E$$

definiujący koszt przyrostowy na jednostkę dodatkowego wyniku.

Kiedy strategia jest zarówno bardziej efektywna, jak i mniej kosztowna niż alternatywa ($C_a - C_b < 0$ i $E_a - E_b > 0$), mówi się, że „zdominowała” ona alternatywę: w takiej sytuacji nie ma potrzeby obliczania wskaźników opłacalności, ponieważ wybór strategii jest jasny.

W większości przypadków jednak oceniany projekt jest jednocześnie bardziej (lub mniej) kosztowny i bardziej (lub mniej) efektywny niż rozwiązanie (rozwiązania) alternatywne ($C_a - C_b > 0$ i $E_a - E_b > 0$ lub ewentualnie $C_a - C_b < 0$ i $E_a - E_b < 0$). W takiej sytuacji przyrostowe wskaźniki opłacalności umożliwiają oceniającym opracowanie rankingu ocenianych projektów i identyfikację, a następnie eliminację przypadków „rozszerzonej dominacji”. Można ją zdefiniować jako stan, kiedy strategia jest zarówno mniej efektywna, jak i bardziej kosztowna niż liniowa kombinacja dwóch innych strategii, z którymi wyklucza się wzajemnie. W ujęciu bardziej operacyjnym rozszerzona dominacja ma miejsce, kiedy przyrostowy wskaźnik opłacalności dla danego projektu jest wyższy niż wskaźnik kolejnej bardziej efektywnej alternatywy.

W praktyce AKW umożliwia oceniającym wykluczenie wariantów projektu, które nie są efektywne pod względem technicznym (z powodu dominacji), natomiast w przypadku pozostałych projektów wybór zależeć będzie od wielkości budżetu. Projekt o najniższym przyrostowym wskaźniku opłacalności należy wdrożyć jako pierwszy, a następnie należy dodawać kolejne strategie aż do wyczerpania budżetu.

Występują także problemy techniczne ze zagregowaniem wyników osiąganych w różnych latach, ponieważ nie jest oczywiste, jaka powinna być właściwa stopa dyskontowa (jest jasne, że ani FDR, ani SSD nie mają zastosowania do dyskontowania liczby patentów lub uczniów bądź wielkości emisji).

Podsumowując, analiza efektywności kosztowej to praktyczne narzędzie służące do porównywania projektów, w przypadku gdy:

- skutkiem projektu jest tylko jeden produkt, który jest jednorodny i łatwo mierzalny;
- produkt ten stanowi kluczowe zaopatrzenie, co sprawia, że działania mające na celu jego zapewnienie są niezbędne;
- celem głównego projektu jest uzyskanie produktu po najmniejszych kosztach;
- w przypadku każdego rozwiązania alternatywnego można w pełni ocenić koszty, ukryte koszty są w mniejszym lub większym stopniu nieistotne;
- nie ma istotnych efektów zewnętrznych;
- istnieją dowody świadczące o licznych wartościach odniesienia umożliwiających zweryfikowanie, czy wybrana technologia spełnia minimalne wymogi dotyczące kryterium poziomu kosztów.

Analiza wielokryterialna

Analiza wielokryterialna (AW) to zestaw algorytmów stosowanych do wybierania rozwiązań alternatywnych zgodnie ze zbiorem różnych kryteriów i ich względnych „wag”. W przeciwieństwie do AKK, skupiającej się na pojedynczym kryterium (maksymalizacji dobrobytu społecznego), AW jest narzędziem służącym do analizy zbioru różnych celów, które nie mogą być zagregowane przez ceny ukryte i wagi dobrobytu, jak w standardowej AKK. AW jest odpowiednia w przypadku programów rozwoju realizujących jednocześnie różne cele polityki (np. równouprawnienie, zrównoważenie środowiskowe, poprawę jakości życia itd.), a nie w przypadku oceny jednostkowego projektu inwestycyjnego. Istnieje wiele sposobów przeprowadzania AW. Oto jedno z możliwych podejść:

- Cele powinny być wyrażone jako mierzalne zmienne. Nie powinny się powielać, ale mogą być alternatywne (realizacja jednego z celów w nieco większym stopniu może częściowo uniemożliwić realizację innego).
- Po ustaleniu „wektora celów” należy ustalić technikę agregacji danych i dokonać wyboru celów; należy im przypisać wagi odzwierciedlające względne znaczenie, jakie przywiązuje do nich twórca polityki.
- Określenie kryteriów oceny; kryteria te mogą nawiązywać do priorytetów przyjętych przez różne zaangażowane strony lub do szczególnych aspektów oceny.
- Analiza oddziaływania: ta czynność polega na opisanie, dla każdego z wybranych kryteriów, skutków, jakie przynosi. Rezultaty mogą być ilościowe lub jakościowe.

- Prognoza efektów interwencji w odniesieniu do wybranych kryteriów; rezultatom wyników poprzedniego etapu (zarówno jakościowym, jak i ilościowym) przypisuje się punktację lub wartość znormalizowaną (jest to ekwiwalent „pieniędzy” w AKK).
- Określenie klasyfikacji podmiotów zaangażowanych w interwencję oraz określenie odnośnych funkcji preferencji (wag) przyznanych według różnych kryteriów.
- Następnie oceny punktowe dla każdego kryterium są agregowane (po prostu jako suma lub z zastosowaniem wzoru nieliniowego), co daje ocenę liczbową interwencji; wynik można następnie porównać z wynikami innych podobnych interwencji.

Oceniający projekt powinien potem zweryfikować, czy:

- prognozy dotyczące aspektów niepieniężnych zostały poddane kwantyfikacji w realistyczny sposób w ocenie *ex ante*;
- w każdym razie opracowano AKK do celów standardowych (analiza finansowa i ekonomiczna);
- dodatkowe kryteria w ramach AW mają wystarczającą wagę polityczną, aby możliwe było ustalenie istotnych zmian w wynikach finansowych i ekonomicznych.

Kiedy korzyści nie tylko mają charakter niepieniężny, ale nie poddają się również pomiarowi fizycznemu, należy nadal przeprowadzić analizę jakościową. Zbiór kryteriów istotnych dla oceny projektu (równouprawienie, zrównoważenie środowiskowe, równość szans) wpisywany jest w matrycę logiczną wraz z oddziaływaniami (wyrażonymi za pomocą ocen punktowych lub procentów) projektu w odniesieniu do istotnych kryteriów. Następnie w kolejnej matrycy każdemu istotnemu kryterium przypisuje się wagi. Przemnożenie ocen punktowych przez wagi daje całkowite oddziaływanie projektu, co pozwala na wybór optymalnego rozwiązania alternatywnego.

Jeżeli trudno jest określić wyniki lub koszty projektu w sposób mierzalny, tak aby środki te mogły zostać zagregowane w AKK, zaleca się przejście na AW, która ma wielowymiarowy charakter, zamiast na siłę umieszczać różnorodne i heterogeniczne dane w ilościowej rachunku ekonomicznym.

Bibliografia

Literatura ogólna

Wytyczne i podręczniki

Belli, P., Anderson, J.R., Barnum, H.N., Dixon, J.A., Tan, J-P (2001), *Economic Analysis of Investment Operations. Analytical Tools and Practical Applications*, WBI, Bank Światowy, Waszyngton.

Boardman, A.E., Greenberg, D.H., Vining, A.R. and Weimer, D.L. (2006), *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*, 3rd edition, Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.

CEPS, (2013), *Assessing The Costs And Benefits Of Regulation*. Study for the European Commission, Secretariat General, Brussels, 10 grudnia 2013.

Dasgupta, P., Marglin, S. and Sen, A.K. (1972), *Guidelines for project evaluation*, Nowy Jork: UNIDO.

Europejski Bank Inwestycyjny (2013), *The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB*. Dostępne na:

http://www.eib.org/attachments/thematic/economic_appraisal_of_investigation_projects_en.pdf

Florio, M. (2014), *Applied Welfare Economics: Cost-Benefit Analysis of Projects and Policies*, Routledge.

HM Treasury, (2003), *Appraisal and evaluation in Central Government, The Green Book*, Treasury Guidance, London. Dostępne na:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/179349/green_book_complete.pdf.pdf

Dokument roboczy JASPERS (2010), *Połączenie finansowania za pomocą dotacji UE z partnerstwem publiczno-prywatnym (ppp) na rzecz infrastruktury. Modele koncepcyjne i indywidualne przykłady*, JASPERS, grudzień 2010. Dostępne na:

https://www.ppp.gov.pl/Dzialania_platformy/PPP_fundusze_UE/Dokumenty/Documents/Jaspers%202_100311.pdf

Dokument roboczy JASPERS (2010), *Evaluation of Major Project Applications. Guidance for evaluators*. Dostępne na:

<http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=225>

Little, I.M.D., Mirrlees, J.A. (1974), *Project appraisal and planning for developing countries*, Heinemann Educational Books, Londyn.

Planning and Priorities Co-ordination Division, Parliamentary Secretariat for the EU Presidency 2017 and EU Funds, Malta (2013), *Guidance Manual for Cost Benefit Analysis Appraisal in Malta*. Dostępne na: <http://www.ppcd.gov.mt/file.aspx?f=1703>

Saerbeck, R. (1990), 'Economic appraisal of projects. Guidelines for a simplified cost-benefit analysis', *EIB Paper No 15*, Luksemburg: Europejski Bank Inwestycyjny.

Squire, L. and Van Der Tak, H. (1975), *Economic Analysis of Projects*. Baltimore: John Hopkins University Press.

Literatura sugerowana

Abdulai A. and Regmi P. (2000), 'Estimating labour supply of farm households under non separability: empirical evidence from Nepal', *Agricultural Economics*, wol. 22 (3), s. 309-320.

Arrow, K.J. (1995), *Intergenerational Equity and the Rate of Discount in long-Term Social investment*,

paper presented at the IEA World Congress, Tunis.

Arrow, K.J. and Lind R.C. (1997), 'Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions', *American Economic Review*, wol. 60 (3), s. 364-378.

Barrett, S., Dasgupta, P. and Maler, K. (1999), 'Intergenerational Equity, Social Discount Rates, and Global Warming', in P. Portney and J. Weyant (eds.) *Discounting and Intergenerational Equity*, Waszyngton: Resources for the Future.

Boardman, A.E, Moore M.A. and Vining A.R. (2010), 'The Social Discount Rate for Canada based on Future Growth in Consumption', *Canada Public Policy*, wol. 36(3), s. 325-343.

Brau, R. and Florio, M. (2004), 'Privatisations as price reforms: Evaluating consumers' welfare changes in the U.K.', *Annales d'Economie et de Statistique*, 75-76, s. 109-133.

Cowell, F.A. and Gardiner, K. (1999), 'Welfare weights,' London School of Economics, STICERD, *Economics Research Paper* Nr 20.

Del Bo, C.F., Fiorio, C.V. and Florio M. (2011), 'Shadow wages for the EU regions', *Fiscal Studies*, wol. 32(1), s. 109-143.

Drèze, J. and Stern N. (1987), 'The Theory of Cost-Benefit Analysis', Chapter 14 in Auerbach A.J. and Feldstein M. (eds), *Handbook of Public Economics*, North-Holland: Elsevier Science Publishers.

Drèze, J. and Stern N. (1990), 'Policy reform, shadow prices and market prices', Chapter 18, in Bacharach M.O.L., Dempster M.A.H. and Enos J.L. (eds), *Mathematical Models in Economics*, Oksford: Uniwersytet w Oksfordzie.

Dupuit, J. (1844), 'De la mesure de l'utilité des travaux publics', *Annales des Ponts et Chaussées*, 2e série, *Mémoires et Documents*, 116(8), s. 332-375.

European Commission, DG Economic and Financial Affairs (2007), Evaluation of the performance of network industries providing services of general economic interest, Bruksela.

Evans, D. (2006), 'The Elasticity of Marginal Utility of Consumption: Estimates for 20 OECD Countries', *Fiscal Studies*, wol. 26(2), s. 197-224.

Evans, D. (2007), 'Social Discount Rates for the European Union', in Florio, M. (ed.), *Cost-Benefit Analysis and Incentives in Evaluation. The Structural Funds of the European Union*, Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.

Feldstein, M. (1972), 'The inadequacy of weighted discount rates', in Layard, R. (ed.), *Cost-Benefit Analysis*, Harmondsworth: Penguin.

Florio, M. (2006), 'Cost-Benefit Analysis and the European Union Cohesion Fund: On the Social Cost of Capital and Labour', *Regional Studies*, wol. 40(2), s. 211-224.

Florio, M. (ed.) (2007), *Cost-Benefit Analysis and Incentives in Evaluation. The Structural Funds of the European Union*, Edward Elgar Publishing: Cheltenham (UK).

Flyvbjerg, B., Bruzelius, N. and Rothengatter, W. (2003), *Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition*, Cambridge (UK): Cambridge University Press.

Guillermo-Peon, S.B. and Harberger, A.C. (2012), 'Measuring The Social Opportunity Cost of Labor In Mexico', *Journal of Benefit-Cost Analysis*: wol. 3, wyd. 2, artykuł 1.

Hagen et al. (2012), 'Report on Cost Benefit Analysis to Norwegian Ministry of Finance', NOU 2012, 16 października 2012.

Harberger, A.C. and Jenkins, G.P. (1998), *Cost-Benefit Analysis of Investment Decisions*, Harvard Institute for International Development, Cambridge, Massachusetts.

Harrison, M. (2010), *Valuing the Future: the social discount rate in cost-benefit analysis*, Visiting Researcher Paper, Australian Government – Productivity Commission.

Hepburn, C. (2007), Use of discount rates in the estimation of the costs of inaction with respect to

- selected environmental concerns, Working Party on National Environmental Policies, OECD.
- Honohan P. (1998), Key Issues of Cost-Benefit methodology for Irish Industrial Policy, CSF Evaluation Unit, Dublin.
- Jacoby H.G. (1993), 'Shadow wages and peasant family labour supply: an econometric application to the Peruvian Sierra', *Review of Economic Studies*, wol. 60, s. 903-921.
- Kahn, A. (1988), *The Economics of Regulation: Principles and Institutions*, Cambridge Mass.: MIT Press.
- Kaufman, L. and Rousseeuw, P.J. (1987), 'Clustering by means of medoids', in: Gelsema, E.S. and Kanal, L.N. (eds.), *Pattern Recognition in Practice II*, North-Holland, Amsterdam, s. 425-437.
- Kula, E. (2006), The social discount rate in cost-benefit analysis – The British experience and lessons to be learned, paper presented at the V Milan European Economic Workshop.
- Kula, E. (2012), 'Discounting: does it ensure intergenerational equity?', in Weiss, J. and Potts, D. (eds.), *Current Issues in Project Analysis for Development*, Edward Elgar Publishing: Cheltenham (UK).
- Lampietti et al. (2007), *People and Power: Electricity Sector Reforms and the Poor in Europe and Central Asia*, Bank Światowy, Waszyngton.
- Londero, E.H. (2003), *Shadow Prices for Project Appraisal. Theory and practice*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing.
- LSE, London School of Economics (2010), *Health Trends in the EU*, study prepared on behalf of the European Commission, Directorate-General of Employment, Social Affairs and Equal Opportunities.
- Marsden Jacob Associates (2004), *Estimation of Long Run Marginal Cost (LRMC)*, report prepared for the Queensland Competition Authority.
- Nordhaus, W. (1993), 'Rolling the DICE: An optimal transition path for controlling greenhouse gases', *Resource and Energy Economics*, 15, s. 27-50.
- OECD (2010), *Producer and Consumer Support Estimates*, OECD Database 1986-2008. Dostępne na: <http://www.oecd.org/agriculture/pse>
- Pearce, D.W., Atkinson, G. and Mourato, S. (2006), *Cost-benefit analysis and environment: recent developments*, OECD, Paryż.
- Picazo-Tadeo, A. and Reig-Martínez, E. (2005), 'Calculating shadow wages for family labour in agriculture: An analysis for Spanish citrus fruit farms', *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, INRA Department of Economics, wol. 75, s. 5-21.
- Potts, D. (2012a), 'Semi-input-output methods of shadow price estimation: are they still useful?', in Weiss J. and Potts D. (eds.), *Current Issues in Project Analysis for Development*, Cheltenham, UK and Northampton, MA USA: Edward Elgar Publishing.
- Potts, D. (2012b), 'Shadow wage rates in a changing world' in Weiss, J. and D. Potts (eds.), *Current Issues in Project Analysis for Development*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing.
- Ramsey, F.P. (1928), 'A mathematical theory of saving', *The Economic Journal*, wol. 38 (152), s. 543-559.
- Saunders, R.J., Warford, J.J. and Mann, P.C. (1977), *Alternative Concepts of Marginal Cost for Public Utility Pricing: Problems of Application in the Water Supply Sector*, Dokument roboczy Banku Światowego Nr 259.
- Skoufias E. (1994), 'Using shadow wages to estimate labour supply of agricultural households', *American Journal of Agricultural Economics*, wol. 76, s. 215-227.
- Spackman, M. (2007), 'Social discount rates for the European Union: an overview', in Florio, M. (ed.), *Cost-Benefit Analysis and Incentives in Evaluation. The Structural Funds of the European Union*,

Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.

Stern, N. (1977), 'Welfare weights and the elasticity of marginal utility of income', in Artis, M. and Nobay, R. (eds), *Proceedings of the Annual Conference of the Association of University Teachers of Economics*, Oksford: Blackwell.

Viscusi, W.K. and Aldy, J.E. (2003). 'The Value of a Statistical Life: A Critical Review of Market Estimates Throughout the World', *Journal of Risk and Uncertainty*, wol. 27 (1), s. 5-76.

Vose, D. (2008), *Risk Analysis: A Quantitative Guide*, Great Britain: John Wiley and Sons.

Weiss J. (1988), 'An Introduction to Shadow Pricing in a Semi-Input-Output Approach', *Project Appraisal*, wol. 3(4), s. 182-187.

Zhuang, L., Liang, Z., Lin, T. and De Guzman, F. (2007), *Theory and practice in the choice of social discount rate for cost benefit analysis: A survey*, ERD Working Paper Nr 94, Azjatycki Bank Rozwoju.

Wybrane publikacje z zakresu transferu korzyści

Adamowicz, W., Louviere, J. and Williams, M. (1994), 'Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities', *Journal of Environmental Economics and Management* wol. 26, s. 271-292.

Alberini, A., Cropper, M., Fu, T-T., Krupnick, A. Liu, J-T., Shaw, D. and Harrington W. (1997), 'Valuing health effect of air pollution in developing countries: the case of Taiwan', *Journal of Environmental Economics and Management*, wol. 34 (2), s. 107-26.

Bergstrom, J.C. and De Civita, P. (1999), 'Status of Benefits Transfer in the United States and Canada: A Review', *Canadian Journal of Agricultural Economics*, wol. 47, s. 79-87.

Boyle, K. J. and Bergstrom, J. C. (1992), 'Benefit Transfer Studies: Myths, Pragmatism and Idealism', *Water Resources Res.*, wol. 28 (3), s. 657-663.

Brouwer, R. and Bateman, I. (2005), 'The temporal stability of contingent WTP values', *Water Resource Research*, wol. 4 (3) W03017.

Brouwer, R. and Spaninks, F.A. (1999), 'The Validity of Environmental Benefit Transfer: Further Empirical Testing', *Environmental and Resource Economics*, wol. 14, s. 95-117.

Desvousges, W.H., Johnson, F.R. and Banzhaf, H. (1998), *Environmental Policy Analysis with Limited Information: Principles and applications of the transfer method*, Massachusetts: Edward Elgar.

Downing, M., Ozuna Jr., T. (1996), 'Testing the Reliability of the Benefit Function Transfer Approach', *Journal of Environmental Economics and Management*, wol. 30 (3), s. 316-322.

Garrod, G. and Willis, K. (1999), *Benefit Transfer, in Economic Valuation of the Environment: Methods and Case Studies*, Cheltenham (UK): Edward Elgar Publishing.

Kirchhoff, S., Colby, B.G. and LaFrance, J.F. (1997), 'Evaluation, the Performance of Benefit Transfer: An Empirical Inquiry', *Journal of Environmental Economics and Management*, wol. 33, s. 75-93.

Kristofersson, D. and Navrud, S. (2001), *Validity Tests of Benefit Transfer: Are We Performing the Wrong Tests?*, Discussion Paper D-13/2001, Department of Economics and Social Sciences, Norweski Uniwersytet Rolniczy.

Leon, C.J., Vazquez-Polo, F.J., Guerra, N. and Riera, P. (2002), 'A Bayesian Model for Benefits Transfer: Application to National Parks in Spain', *Applied Economics*, wol. 34, s. 749-757.

Lovett, A.A., Brainard, J.S. and Bateman, I.J. (1997), 'Improving Benefit Transfer Demand Functions: A GIS Approach', *Journal of Environmental Management*, wol. 51, s. 373-389.

Ready, R., Navrud, S., Day, B., Dubourg, R., Machado, F., Mourato, S., Spaninks F. and Vazquez, R. (2004), 'Benefits Transfer in Europe: Are Values Consistent Across Countries?', *Environmental and Resource Economics*, wol. 29, Nr 1, s. 67-82.

Rosenberger, R., Loomis, S. and John, B. (2001), 'Benefit Transfer of Outdoor Recreation Use Values: A technical document supporting the Forest Service Strategic Plan', (2000 revision), Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-72. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

Wybrane publikacje z zakresu zmian klimatu

Dasgupta, P. (2007), 'Commentary: The Stern Review's Economics of Climate Change', *National Institute Economic Review*, wol. 199 (4), s. 4-7.

Dasgupta, P. (2008), 'Discounting climate change', *Journal of Risk and Uncertainty*, wol. 37 (2), s. 141-169.

European Commission, Directorate-General Environment (2001), Waste management options and climate change.

European Commission, Directorate-General Climate Action (2012), Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient.

European Investment Bank (2012), *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.

HM Treasury (2006), Stern Review: The Economics of Climate Change, Londyn.

IFC (2010), Climate Risk and Financial Institutions: Challenges and Opportunities.

Weitzman, M.L. (2007), 'A review of the Stern Review on the economics of climate change', *Journal of Economic Literature*, wol. 45 (3), s. 703-724.

Newell, R.G. and Pizer, W.A. (2004), 'Uncertain discount rates in climate policy analysis', *Energy Policy*, wol. 32 (4), s. 519-529.

Sektory

Transport

Adler, H.A. (1987), *Economic Appraisal of Transport Projects*, The World Bank Economic Development Institute, Waszyngton.

Aymerich, M. and Turró, M. (2010), 'Risk analysis, risk management and implementation performance in transport infrastructure projects' in Nocera, S. (ed.), *Feasibility Decisions in Transportation Engineering. Strategies for Transport Evaluation*, McGraw-Hill.

De Jong, G. (2008), Preliminary Monetary Values for the Reliability of Travel Times in Freight Transport. EJTIR, Wydanie 9(2), lipiec 2009, s. 83-99.

Department of the Environment, Transport and the Region, UK (1999), *Transport and the Economy*, Londyn.

Economic Commission for Europe, United Nations, (2003), *Cost Benefits Analysis of Transport Infrastructure Projects*, Genewa.

European Commission (2004), HEATCO: Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, Deliverable 5, Bruksela.

European Commission (2007), EVA-TREN: Improved decision-aid methods and tools to support evaluation of investment for transport and energy networks in Europe, Deliverable 2, Bruksela.

European Commission (2008), IMPACT: Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport, Handbook on estimation of external costs in the transport sector, wersja 1.1, Bruksela.

European Commission, DG Europe Aid (2006), *Cost-Benefit Analysis of Transport Investment Projects*, Bruksela.

- European Court of Auditors (2014), "Effectiveness of EU-supported public urban transport projects the for projects subject to its approval", Luksemburg.
- European Investment Bank (2006), RAILPAG – Railway project appraisal guidelines, Luksemburg.
- Flyvberg, B. 2005, *Policy and Planning for Large Infrastructure Projects: Problems, Causes, Cures*, World Bank Policy Research, Dokument roboczy 3781, Bank Światowy, Waszyngton.
- Fowkes, A.S., (2007), The design and interpretation of freight stated preference experiments seeking to elicit behavioural valuations of journey attributes.
- Francja, Ministerstwo Transportu (2005), Harmonisation des méthodes d'évaluation des grands projets d'infrastructures de transport.
- Harberger, A.C. (1972), 'Cost-benefit analysis of transportation projects', in *Project evaluation: collected papers*, London and Basingstoke: Macmillan, s. 248-79.
- Włochy, Ministerstwo Transportu (2001), Manual to appraise transport investments in the 2000-06 programing period.
- JASPERS Niebieskie Księgi (2008), Transport powietrzny; Sektor transport publicznego; Sektor kolejowy – infrastruktura i tabor; Infrastruktura drogowa.
- London Economics, (2013), Guidance Manual for Cost Benefit Analysis (CBAs) Appraisal in Malta.
- Turró, M. (1999), Going trans-European. Planning and financing transport networks for Europe, Elsevier Science, Oksford.
- Ministry of Transportation and Highways, Planning Services Branch (1992), *The economic appraisal of Highway Investment*, British Columbia, Kanada.
- OECD (2002), Impact of Transport Infrastructure Investment on Regional Development, Paryż.
- Quinet E. (1990), *Analyse économique des transports*, Paris: Presses Universitaires de France.
- Quinet, E. (2007), 'Cost Benefit Analysis of Transport Projects in France', in Florio, M. (ed.) *Cost Benefit Analysis and Incentives in Evaluation*, Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Hiszpania, Ministerstwo Transportu (2010), *Economic and Financial Evaluation of Transport Projects*, Dostępne na: <http://www.evaluaciondeproyectos.es/EsWeb/Resultados/Manual/PDF/EsManual.pdf>
- Bank Światowy, (2005), Transport Economics, Policy and Poverty Thematic Group, Nota transportowa Nr TRN-11 2005, Waszyngton.

Środowisko

- Atkinson, G. (2006), 'Environmental valuation and benefits transfer', w: Florio, M. (2007).
- Atkinson, G., Mourato S., Pearce D.W. (2006), *Cost-Benefit Analysis and the Environment. Recent developments*, Paris: OECD Publishing.
- Authority for the Coordination of Structural Instruments of Romania (2009), Guidelines for cost benefit analysis of solid waste projects to be supported by the Cohesion Fund and the European Regional Development Fund in 2007-2013.
- Authority for the Coordination of Structural Instruments of Romania (2008), Guidelines for cost benefit analysis of water and wastewater projects to be supported by the Cohesion Fund and the European Regional Development Fund in 2007-2013.
- Brisson, I.E. and Pearce (1998) 'Literature Survey of Hedonic Property Prices Studies of Landfill Disamenities'.
- Bułgaria, Ministerstwo Finansów, Guidelines for cost benefit analysis of solid waste projects to be supported by the Cohesion Fund and the European Regional Development Fund in 2007-2013.
- Bułgaria, Ministerstwo Finansów, Guidelines for cost benefit analysis of water and wastewater to be

supported by the cohesion Fund and the European Regional Development Fund in 2007-2013.

Champ, P.A., Boyle, K.J. and Brown, T.C., (eds.) (2003), *A Primer on Nonmarket Valuation*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

DEFRA (2007), *An Introductory Guide to Valuing Ecosystem Services*, London: Department for Environment, Food and Rural Affairs.

Department of Health (2004), *Policy Appraisal and Health: A Guide from the Department of Health*, Londyn: Ministerstwo Zdrowia.

Department of the Environment (1994), 'Environmental Appraisal in Government Departments', w: British Reports.

Dixon, J.A., Scura, L.F., Carpenter, R.A. and Sherman, P.B. (1994), *Economic Analysis of Environmental Impact*, 2. edycja, London: Earthscan Publications.

Dunn, H. (2012), *Accounting for Environmental Impacts: Supplementary Green Book Guidance*, London: HM Treasury.

European Commission (2013), Commission Staff Working Document Impact Assessment. Bruksela, 18 grudnia 2013.

Unia Europejska (2013), Green Public Procurement criteria on waste water infrastructure of waste water treatment, Luksemburg.

Unia Europejska (2013), The Economic benefits of the Natura 2000 Network. Syntetyczny Raport, Luksembourg.

Federalne Ministerstwo Środowiska, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) (2006), *Impact of the Expansion of Renewable Energy on the German Labour Market*, Berlin.

Fujiwara and Campbell (2011), *Valuation Techniques for Cost Benefit Analysis: Stated Preference, Revealed Preference and Subjective Well-Being Approaches*, Londyn: HM Treasury.

Gibbons, S., Mourato, S. and Resende, G. (2014), 'The amenity value of English nature: A hedonic price approach', *Environmental & Resource Economics*, wol. 57, s. 175-196.

Hamilton, K. and Stover, J. (2012), 'Economic Analysis of Projects in a Greenhouse World', *Policy Research Working Paper 6117*, Bank Światowy, Waszyngton.

Dokumenty robocze JASPERS (2010), Guidelines for the Evaluation of Economic Benefits of Polluted Site Remediation Projects. Dostępne na:

<http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=224>

MacKerron, G. and Mourato, S. (2013), 'Happiness is Greater in Natural Environments', *Global Environmental Change*, wol. 23 (5), s. 992-1000.

Naurud, S. (1992), *Pricing the European Environment*, Oslo: Scandinavian University Press.

Pearce, D. i in. (1994), *Project and Policy Appraisal: integrating economics and environment*, Paryż: OECD.

Pretty, J., Barton, J., Colbeck, I., Hine, R., Mourato, S., MacKerron, G. and Wood, C. (2011), 'Chapter 23: Health Values from Ecosystems, National Ecosystem Assessment', Final Report to United Nations Environment Programme (UNEP) / World Conservation Monitoring Centre (WCMC).

Serbia, Ministerstwo Infrastruktury (2010), *Manual Cost Benefit Analysis*. Dostępne na:

[http://www.putevi-srbije.rs/strategijapdf/Manual Cost Benefit Analysis.pdf](http://www.putevi-srbije.rs/strategijapdf/Manual%20Cost%20Benefit%20Analysis.pdf)

Russell, Clifford S & Kindler, J. (Janusz) & International Institute for Applied Systems Analysis (1984). *Modeling water demands*. Academic Press, Londyn; Orlando.

Silva, P. and Pagiola, S. (2003), 'A Review of Valuation of Environmental Costs and Benefits in World

Bank Projects', *Environmental Economic Series No 94*, Environmental Department, Bank Światowy, Waszyngton.

Ten Brink, P. et al. (2013), *The Economic Benefits of the Natura 2000 Network*, Bruksela: Komisja Europejska.

Van den Bergh, J.C.J.M. and Botzen, W.J.W. (2014), 'A lower bound to the social cost of CO₂ emissions', *Nature Climate Change*, wol. 4 (kwiecień), s. 253-259.

Wedgwood, A. and Sansom, K. (2003), *Willingness-to-pay surveys – A streamlined approach, Guidance notes for small town water services*, Loughborough University, Water, Engineering, and Development Centre, Leicestershire.

Willis, K., Scarpa, R. and Acutt, M. (2005), 'Assessing water company customer preferences and willingness to pay for service improvements: A stated choice analysis', *Water Resource Research*, 41, s. W02019.

Bank Światowy (2003), 'A Review of the Valuation of Environmental Costs and Benefits in World Bank Projects', *Paper No 94*, Environment Department Papers, Bank Światowy, Waszyngton.

Energia

Bloyd, C., Bharvirkar, R. and Burtraw, D. (2002), 'Investment in Electricity Transmission and Ancillary Environmental Benefits', *Discussion Paper 02-14*.

Brito, D.L., Rossellon, J. (2002), 'Pricing Natural Gas in Mexico: An Application of the Little-Mirrlees Rule', *The Energy Journal*, czerwiec 2002.

Burgherr, P. and Hirschberg, S. (2005), 'Comparative assessment of natural gas accident risks', *PSI Report No 05-01*, Villigen-PSI, styczeń 2005.

Council of European Energy Regulators (2010), *Guidelines of Good Practice on Estimation of Costs due to Electricity Interruptions and Voltage Disturbances*. Dostępne na:

http://www.energy-regulators.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_PUBLICATIONS/CEER_PAPERS/Electricity/2010/C10-EQS-41-03_GGP%20interruptions%20and%20voltage_7-Dec-2010.pdf

ENTSO-E (2012), *Guideline for Cost-Benefit Analysis of Grid Development Projects*, listopad 2013.

ENTSO-G – European Network of Transmission System Operators for Gas (2013a), *Ten-Year Network Development Plan 2013-2022*, Bruksela.

ENTSO-G – European Network of Transmission System Operators for Gas (2013b), *Developing a CBA methodology for Projects of Common Interest (PCIs)*, Scoping Document for the Informal Public Consultation, March 2014, Brussels.

ENTSO-G – European Network of Transmission System Operators for Gas (2013c), *Draft Cost-Benefit Analysis Methodology for Public Consultation*, document prepared for the purposes of the Public Consultation starting 25 lipca 2013, Bruksela.

ENTSO-G – European Network of Transmission System Operators for Gas (2013d), *Questions to the Draft Cost-Benefit Analysis Methodology*, document prepared for the purposes of the Public Consultation starting 25 lipca 2013, Bruksela.

Komisja Europejska (2004), 'Measures to safeguard security of natural gas supply', *Dyrektywa 2004/67/EC*.

Komisja Europejska (2007), 'DG Competition report on energy sector inquiry' (SEC(2006)1724), 10 stycznia 2007. Dostępne na stronie www Komisji.

Komisja Europejska (2009), *Impact Assessment*, Accompanying document to the proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council concerning measures to safeguard security of gas supply and repealing Directive 2004/67/EC, Dokument roboczy Komisji, SEC(2009) 979 final.

Komisja Europejska (2010), *The internal market for gas under the Third Package*, Directorate General for Energy, Workshop on the Third Package, Wiedeń, 15 kwietnia 2010.

Komisja Europejska (2011), Dokument roboczy Komisji – 'Energy infrastructure investment needs and financing requirements', SEC(2011) 755 final.

Komisja Europejska (2011), 'Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Energy Roadmap 2050', Bruksela, COM(2011) 885/2.

Komisja Europejska (2011), 'Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050', Bruksela, 8.3.2011, COM(2011) 112 final.

Dokument roboczy JASPERS (2011), *Economic Analysis of Gas Pipeline Projects*. Dostępne na: <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=183>

Litewski Instytut Energii (2012), *Energy in Lithuania 2011* (Lietuvos energetikos institutas (2012) Lietuvos energetika 2011).

Światowa Organizacja Zdrowia (2006), Guidelines for conducting cost-benefit analysis of household energy and health interventions, by Hutton G. and Rehfuess E., Publikacje WHO.

Sieci szerokopasmowe

Chyi, H.I. (2005), 'Willingness to Pay for Online News: An Empirical Study on the Viability of the Subscription Model', *Journal of Media Economics*, wol. 18 (2), s. 131-142.

Convergys Smart Revenue Solutions (2012), *Costs and Benefits of Superfast Broadband in the UK*, prepared by London School of Economics Enterprise.

Economics and Development Resource Center (1997), Guidelines for the economic analysis of telecommunications projects.

Europejski Bank Inwestycyjny (2013), *The Economic Appraisals of Investment Projects at the EIB*, Rozdział 28, s. 156-165.

Europejska Agencja Kosmiczna (2004), 'Technical assistance in bridging the "digital divide": a cost-benefit analysis for broadband connectivity in Europe', prepared by Pricewaterhouse Coopers LLP.

Grove, N. (2010): Studies on Regulated Networks and Resources. Munich: PhD-Thesis, LMU, Uniwersytet w Monachium.

Han, B. and Windsor, J. (2011), 'User's willingness to pay on social network sites', *Journal of Computer Information Systems*, wol. 51 (4), s. 31.

Holznagel, B., Picot, A., Deckers, S., Grove, N., Schramm, M. (2010), *Strategies for Rural Broadband – An Economic and Legal Feasibility Analysis*, Wiesbaden.

Institute for a Broadband-Enabled Society (2011), *Valuing Broadband Benefits: A selective report on issues and options*, version 1.1, prepared by Richard Hayes, Melbourne Business School.

JASPERS (2011), *Guidelines to fill up an application for funding in broadband projects*, Dokument roboczy JASPERS. Dostępne na:

<http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=204>

JASPERS (2013), *Cost Benefit Analysis for broadband connectivity projects*, Dokument roboczy JASPERS. Dostępne na:

<http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=68>

- Lehr, W. H., Osorio, C. A., Gillett, S. E., Sirbu, M. A. (2005), Measuring Broadband's Economic Impact, in: *Broadband Properties* - grudzień 2005, s. 12-24.
- Newbery, D.M. (2000), *Privatization, restructuring, and regulation of network utilities*, Boston: MIT Press.
- Torero M., von Braun J. (2006), *Information and Communication Technology for Development and Poverty Reduction*, Baltimore.
- Vock, M., van Dolen, W. and de Ruyter, K. (2013), 'Understanding Willingness to Pay for Social Network Sites', *Journal of Service Research*, wol. 16 (3), s. 311-325.
- Wang, C.L., Ye, L.R., Zhang, Y. and Nguyen, D-D (2005), 'Subscription to fee-based online services: What makes consumer pay for online content?', *Journal of Electronic Commerce Research*, wol. 6 (4), s. 304-311.
- Westland, J.C. (2010), 'Critical mass and willingness to pay for social networks', *Electronic Commerce Research and Applications*, wol. 9 (1), s. 9-19.

Badania i innowacje

- Arrow, K. J. and Fisher, A. C. (1974), 'Environmental Preservation, Uncertainty, and Irreversibility', *The Quarterly Journal of Economics*, wol. 88 (2), s. 312-19.
- Atkinson, G., Mourato S. and Pearce D.W. (2006), *Cost-Benefit Analysis and the Environment. Recent developments*, Paryż: OECD Publishing.
- Castiglione, D., van Deth J.W. and Wolleb, G. (2008), *The Handbook of Social Capital*, Oxford University Press.
- Clawson, M. and Knetsch, J.L. (1966), *Economics of outdoor recreation*, Johns Hopkins Press.
- Conrad, J.M. (1980), 'Quasi-Option Value and the Expected Value of Information', *The Quarterly Journal of Economics*, wol. 94 (4), s. 813-820.
- Curaj A. and Pook K. (2011), 'FenRiam – Foresight enriched Research Infrastructure Impact Assessment Methodology', produced as part of the 'Research Infrastructures: Foresight and Impact'(RIFI) project co-funded by the European Commission.
- ESFRI (2011), *ESFRI Evaluation Report 2011*. Dostępne na:
http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri_evaluation_report_2011.pdf
- ESFRI (2012), *ESFRI: research infrastructures for Europe*, European Commission MEMO/12/772, 10 października 2012, Bruksela.
- Komisja Europejska (2005), *The Value of European Patents. Evidence from a Survey of European Inventors*, Final Report of the PatVal EU project. Dostępne na:
http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/patval_mainreportandannexes.pdf
- Komisja Europejska (2006), *Study on Evaluating the Knowledge Economy. What are Patents Actually Worth? The value of patents for today's economy and society*, Final Report Tender No MARKT/2004/09/E, Wyd. 2, 23 lipca 2006.
- Komisja Europejska (2011), *Innovation Union Competitiveness report 2011. Analysis. Part III Towards an innovative Europe – contributing to the Innovation Union*, Bruksela.
- Komisja Europejska (2013), *Assessing the projects on the ESFRI roadmap*, A high level expert group report, DG Rozwoju i innowacji.
- Eurostat (2009), 'Business Demography: employment and survival', *Statistics in focus*, 70/2009. .
- Hirsch, J. E. (2005), 'An index to quantify an individual's scientific research output', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(46): 16569-16572.
- JASPERS (2013), *Staff Working Papers – Project Preparation and CBA of RDI Infrastructure Projects*, JASPERS Knowledge Economy and Energy Division. Dostępne na:

<http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=184>

OECD (2008), *Report on Roadmapping of Large Research Infrastructures*, OECD Global Science Forum. Available at: <http://www.oecd.org/science/sci-tech/47057832.pdf>

OECD (2010), *Report on Establishing Large International Research Infrastructures: Issues and Options*, OECD Global Science Forum. Available at: <http://www.oecd.org/science/sci-tech/47057832.pdf>