

PAWEŁ R. KOZUBEK*

KOSZTY OPERACYJNE W RACHUNKU EFEKTYWNOŚCI INWESTYCJI INFRASTRUKTURALNYCH W TRANSPORCIE KOLEJOWYM

Artykuł zawiera rozważania dotyczące wytycznych, zaleceń i metodyki szacowania kosztów operacyjnych na potrzeby oceny efektywności inwestycji infrastrukturalnych w transporcie kolejowym. Na tle rozważań teoretycznych przedstawiono zróżnicowane podejścia do szacowania tego strumienia pieniężnego oraz ich wpływ na wskaźniki efektywności finansowej i ekonomicznej inwestycji oraz poziom dofinansowania z funduszy UE.

Słowa kluczowe: koszty operacyjne, ocena efektywności kolejowych inwestycji infrastrukturalnych

Wprowadzenie

Akcesja Polski do Unii Europejskiej dała możliwość rozszerzenia źródeł finansowania kolejowych inwestycji infrastrukturalnych. Procedury wnioskowania o współfinansowanie tego typu inwestycji nakładają na beneficjenta obowiązki sporządzania tak zwanych studiów wykonalności, których składnikiem są analizy efektywności finansowej i ekonomicznej planowanych przedsięwzięć.

Narzędziem powszechnie wykorzystywanym w ocenie efektywności jest analiza CBA (*cost-benefit analysis*). Sięga ona swoimi korzeniami XIX wieku – w 1844 roku zaproponował ją francuski inżynier i ekonomista Arsène-Jules-Étienne-Juvénal Dupuit w odniesieniu do robót publicznych. Jednakże dopiero od połowy XX wieku zaczęto powszechnie ją wykorzystywać do oceny przed-

* Paweł Kozubek, dr inż., Katedra Ekonomii i Zarządzania, Wydział Zarządzania i Modelowania Komputerowego, Politechnika Świętokrzyska, e-mail: p.kozubek@tu.kielce.pl.

sięwzięć o charakterze publicznym (nierynkowym) lub częściowo publicznym. Analiza CBA zakłada uwzględnienie możliwie wszystkich kosztów i korzyści, łącznie ze skwantyfikowanymi niepieniężnymi efektami, generowanymi przez projekt w okresie realizacji i eksploatacji, uzyskiwanymi zarówno przez inwestora, jak i innych beneficjentów. W celu uzyskania porównywalności, w ramach analizy wszystkie koszty i korzyści związane z przedsięwzięciem wyraża się w pieniądzu¹.

Pomimo opinii krytycznych, które głoszą, że wyrażenie wszystkich korzyści zewnętrznych wynikających z inwestycji jest niemożliwe oraz że ekonomiczne standardy są niewłaściwe do podejmowania decyzji politycznych, CBA jest metodą zalecaną przez UE do oceny efektywności dużych projektów infrastrukturalnych, w tym kolejowych. Podstawowe założenia metodyczne dla sporządzania analiz CBA zawarte są w przewodnikach, wytycznych, dokumentach metodycznych itp.² W materiałach tych pozostawiono ekspertom przygotowującym analizy znaczny obszar swobody, co ma wpływ na ocenę efektywności inwestycji i poziom jej współfinansowania z funduszy Unii Europejskiej. W szczególności swoboda ta odnosi się do prognozowania strumieni pieniężnych stanowiących podstawę obliczania wskaźników efektywności³.

W niniejszym artykule podjęto rozważania nad wytycznymi dotyczącymi szacowania kosztów operacyjnych na potrzeby analizy CBA dla kolejowych inwestycji infrastrukturalnych oraz wpływu regulacji na obraz efektywności i ustalenie poziomu dofinansowania tych inwestycji.

¹ R.O. Zerbe Jr., A.S. Bellas, *A primer for benefit-cost analysis*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham, UK – Northampton, USA 2006, s. 2.

² Por. m.in. *Niebieska księga. Sektor kolejowy – infrastruktura i tabor*, JASPERS, Warszawa 2008; *Guide to cost-benefit analysis of investment projects Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession*, European Commission, Directorate General Regional Policy, final report Submitted by TRT Trasporti e Territorio and CSIL Centre for Industrial Studies, 16/06/2008; *Guidance on the methodology for carrying out cost-benefit analysis. The new programming period 2007–2013*, Draft Working Document 4. Methodological working documents, European Commission, Directorate-General Regional Policy 2007.

³ P.R. Kozubek, *Efektywność inwestycji infrastrukturalnych w transporcie kolejowym. Analiza i ocena*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2012, s. 172.

Przegląd wytycznych w zakresie szacowania kosztów utrzymania i eksploatacji

Koszty operacyjne, które należy uwzględnić w rachunku efektywności infrastrukturalnych przedsięwzięć inwestycyjnych w transporcie kolejowym, stanowią odzwierciedlenie ujemnego strumienia pieniężnego, generowanego w okresie eksploatacji linii, obciążającego zarządcę infrastruktury. Dotyczą one przede wszystkim eksploatacji i utrzymania linii kolejowej. Oprócz nakładów inwestycyjnych, korzyści bezpośrednich i pośrednich generowanych przez przedsięwzięcie stanowią one ważny element rachunku efektywności inwestycji, zarówno w ocenie finansowej, jak i ekonomicznej.

Poziom i struktura kosztów utrzymania i eksploatacji linii kolejowej są uwarunkowane wieloma czynnikami, w tym między innymi rolą i znaczeniem linii w strukturze sieci kolejowej, standardem technicznym i parametrami techniczno-eksploatacyjnymi danej linii, systemem sterowania ruchem kolejowym, obciążeniem pracą eksploatacyjną, strukturą ruchu i polityką remontową linii⁴.

Z ujęciem kosztów operacyjnych w tak długim horyzoncie czasu, jaki dotyczy kolejowych inwestycji infrastrukturalnych (30 lat), pojawia się podstawowy problem związany ze sposobem ich prognozowania. Wytyczne w tym zakresie przedstawiane w kolejnych edycjach *Przewodnika do analizy kosztów korzyści* przygotowywanych na zlecenie Komisji Europejskiej zawierały ogólne ramy wykonywania analiz CBA, w tym szacowania strumieni pieniężnych. W przewodniku z 1997 roku – *Guide to cost-benefit analysis of major projects* – wspomina się tylko o konieczności szacowania rocznych wpływów i wydatków związanych z projektem⁵. W kolejnej edycji (z 2002 roku) – *Guide to cost-benefit analysis of investment project (Structural Fund-ERDF, Cohesion Fund and ISPA)* – zawierającej zasady, zakres i etapy wykonywania analiz kosztów-korzyści projektów inwestycyjnych zgłaszanych do współfinansowania z funduszy UE, odnoszących się także do dużych przedsięwzięć w transporcie, wprowadzono wiele uszczegółowień i wskazówek. Dotyczą one między innymi identyfikacji strumieni pieniężnych, jakie mają być ujęte w analizach efektywności finansowej

⁴ M. Kotowska-Jelonek, T. Dyr, B. Zagożdżon, P.R. Kozubek, *Problemy oceny efektywności kolejowych inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych przez Unię Europejską*, „Przegląd Komunikacyjny” 2008, nr 1, s. 7.

⁵ *Guide to cost-benefit analysis of major projects in the context of EC regional policy*, DG XVI, Regional Policy and Cohesion, Brussels 1997, s. 20.

i ekonomicznej w całym horyzoncie czasowym, pośród których wymienia się całkowite koszty operacyjne, jednak bliżej ich nie charakteryzując⁶. W aktualizacji wytycznych z 2008 roku – *Guide to cost-benefit analysis of investment project (Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession)* – znalazły miejsce dalsze uszczegółowienia i wyjaśnienia. W opracowaniu tym jest mowa o kosztach operacyjnych, które zawierają wszystkie dane dotyczące wydatków przewidzianych na zakup towarów i usług i nie mają charakteru inwestycyjnego. Ten strumień pieniężny, zgodnie z wytycznymi, można przedstawić z podziałem na bezpośrednie koszty produkcji, wydatki administracyjne i ogólne oraz wydatki związane ze sprzedażą i dystrybucją⁷. W innym opracowaniu dotyczącym metodyki wykonywania CBA – *Guidance on the methodology for carrying out cost-benefit analysis. The new programming period 2007–2013* – podkreślono, że w kosztach operacyjnych nie należy uwzględniać pozycji, które nie powodują efektywnego wydatku pieniężnego, na przykład takich jak: amortyzacja, rezerwy na przyszłe koszty zastąpienia oraz rezerwy na nieprzewidziane wydatki⁸.

Wymienione opracowania miały na celu ujednoczenie i uszczegółowienie zasad wykonywania analiz efektywności projektów inwestycyjnych ubiegających się o dofinansowanie z funduszy UE. Jednakże, ze względu na swój ogólny i przekrojowy charakter, dotyczący wielu różnych sektorów, nie przedstawiono w nich szczegółowych zaleceń odnośnie do szacowania strumieni pieniężnych w inwestycjach transportowych. Dlatego też Komisja Europejska daje możliwość i zachęca kraje członkowskie do przygotowania własnych, bardziej szczegółowych wytycznych i założeń do realizacji analiz kosztów-korzyści, w szczególności w odniesieniu do sektorów transportu i środowiska naturalnego, które zagwarantują spójność analiz na poziomie kraju⁹. W Polsce, w 2004 roku, została przygotowana tak zwana niebieska księga pod tytułem *Metodyka sporządzania analiz dla projektów realizowanych w Polsce, finansowanych z funduszy Unii*

⁶ *Guide to cost-benefit analysis of investment project (Structural Fund-ERDF, Cohesion Fund and ISPA)*, prepared for Evaluation Unit DG Regional Policy European Commission, Brussels 2002, s. 24 i 29.

⁷ *Guide to cost-benefit analysis of investment project. Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession*, prepared for European Commission, Directorate General Regional Policy, final report, Brussels 2008, s. 37.

⁸ *Guidance on the methodology for carrying out cost-benefit analysis. The new programming period 2007–2013*, Working Document no. 4, European Commission, Directorate-General Regional Policy 2006, s. 6.

⁹ Por. tamże, s. 17.

*Europejskiej. Podręcznik dla beneficjentów*¹⁰. Opracowanie to zostało uzupełnione o aneksy sektorowe, w tym dotyczące projektów kolejowych.

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w wymienionym opracowaniu, w analizach efektywności wykonywanych dla infrastrukturalnych inwestycji kolejowych konieczne jest oszacowanie kosztów operacyjnych – utrzymania i eksploatacji linii kolejowej. Punktem wyjścia do ich szacowania w całym cyklu życia projektu ma być techniczny i technologiczny zakres modernizacji linii oraz struktura kosztów na liniach po modernizacji. Koszty przedstawiane są w układzie rodzajowym, kalkulacyjnym oraz celowym. Istotną przesłanką dla szacowania kosztów operacyjnych jest także konieczność ich prognozowania w wielkościach umożliwiających zachowanie „dobrego stanu technicznego” linii¹¹.

Tak zarysowane ogólne założenia i brak sformalizowanych metod szacowania kosztów operacyjnych w stosunkowo długim horyzoncie czasu (30 lat) powodowały, że w praktyce pojawiały się problemy. Dotyczyły one między innymi zakresu kosztów uwzględnianych w analizach, sposobów określania wartości poszczególnych składników kosztów, szacowania kosztów w wariancie inwestycyjnym i bezinwestycyjnym¹². W pełni potwierdziły to przeprowadzone w 2007 roku badania dwunastu raportów z analiz finansowych i ekonomicznych, stanowiących część studiów wykonalności inwestycji w zakresie modernizacji linii kolejowych, wykonanych w latach 2004–2007¹³. Badania te wykazały również, że cechą charakterystyczną tej części analizy efektywności inwestycji infrastrukturalnych w transporcie kolejowym stanowił duży subiektywizm ekspertów, zdeterminowany ich wiedzą, doświadczeniem, a niekiedy także intuicją.

Kolejne wytyczne odnośnie do metodyki prowadzenia analizy CBA dla infrastrukturalnych projektów kolejowych realizowanych w Polsce zostały zawarte

¹⁰ Opracowanie zostało przygotowane przez konsorcjum Scott Wilson, Arup, PM Group oraz podwykonawcę – Ernst & Young w związku z realizacją projektu EuropeAid/115971/D/SV/PL pt. *Przygotowanie projektów do wsparcia ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR) w Polsce*.

¹¹ *Niebieska księga. Metodyka sporządzania analiz dla projektów realizowanych w Polsce, finansowanych z funduszy Unii Europejskiej. Podręcznik dla beneficjentów. Aneks I, część 2, Projekty Kolejowe 2004*, s. 28–30.

¹² Szerzej M. Kotowska-Jelonek, T. Dyr, B. Zagożdżon, P. R. Kozubek, *Problemy oceny efektywności...*, s. 7–9.

¹³ Szerzej T. Dyr, M. Kotowska-Jelonek, P. Kozubek, B. Zagożdżon, *Metodyczne problemy oceny efektywności inwestycji infrastrukturalnych w transporcie kolejowym, współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej*, w: *Efektywny transport – konkurencyjna gospodarka*, red. M. Michałowska, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2009, s. 78–80.

w nowym opracowaniu niebieskiej księgi, przygotowanym w 2008 roku przez ekspertów programu JASPERS¹⁴. Zgodnie z założeniami zawartymi w tym przewodniku, prognoza kosztów utrzymania i eksploatacji linii kolejowych powinna obejmować koszty stałe (koszty eksploatacji, konserwacji, diagnostyki i inne), koszty zmienne (koszty napraw bieżących, rewizyjnych, głównych i awaryjnych oraz inne) i pozostałe koszty (koszty prowadzenia ruchu i administrowania)¹⁵. Sugerowany poziom kosztów jednostkowych, które powinny być ponoszone na zmodernizowanych liniach kolejowych, przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Rekomendowany poziom kosztów jednostkowych eksploatacji i utrzymania

Kategoria kosztów	Wartość	
	min.	maks.
koszty stałe [EUR/1 torokm]	10 000	14 000
koszty zmienne [EUR/1 tonokm]	0,0016	0,0020
pozostałe koszty		
prowadzenia ruchu [EUR/1 torokm]	7500	8500
administrowania (zarządcy infrastruktury)	Baza kosztowa PKP PLK SA	

Źródło: opracowanie własne na podstawie dokumentu *Niebieska księga. Sektor kolejowy...*, s. 45.

Proponowane wartości, opracowane na podstawie badań przeprowadzonych w różnych państwach, budzić mogą jednak pewne wątpliwości. Duże różnice w kosztach jednostkowych w poszczególnych krajach mogą oznaczać, że w niektórych przypadkach utrzymanie nie ma trwałego charakteru lub też może wynikać z przyjętego systemu ewidencji kosztów¹⁶. Ponadto rekomendowane w niebieskiej księdze wartości kosztów utrzymania i eksploatacji linii kolejowych nie uwzględniają w pełni specyfiki infrastruktury kolejowej w Polsce, na wielu bowiem liniach kolejowych poziom kosztów przekracza rekomendowane wartości. Ich stan techniczny, jak wynika z analiz prowadzonych w ramach stu-

¹⁴ JASPERS – Joint Assistance in Supporting Projects in European Regions – inicjatywa Komisji Europejskiej, Europejskiego Banku Odbudowy i Rozwoju w zakresie pomocy technicznej dla krajów członkowskich, które wstąpiły do UE w 2004 r., oraz dla Bułgarii i Rumunii, dotyczącej sporządzania wniosków o współfinansowanie z funduszy UE.

¹⁵ *Niebieska księga. Sektor kolejowy – infrastruktura i tabor*, JASPERS, Warszawa 2008, s. 27.

¹⁶ Por. T. Dyr, P. Kozubek, *Problemy metodyczne oceny efektywności finansowej kolejowych inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej*, w: *Efektywność transportu w teorii i w praktyce*, red. M. Michałowska, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2010, s. 137.

diów wykonalności, jest zły i wymaga ponoszenia znacznie większych kosztów ich utrzymania. Dlatego, mimo często postulowanej obniżki kosztów, ze względu na zły stan linii, zbyt niski poziom wydatków przeznaczanych na ich utrzymanie oraz potrzeby zagwarantowania wyższego standardu utrzymania linii kolejowej po modernizacji, w analizach efektywności zakładano wzrost kosztów utrzymania i eksploatacji po modernizacji linii kolejowej¹⁷. W dalszym ciągu prognozy kosztów operacyjnych bazowały więc na wiedzy i doświadczeniu ekspertów, a ich zmiany w całym horyzoncie czasu prognozowane były często z wykorzystaniem metod heurystycznych.

Dążąc do ujednoczenia metodyki w zakresie szacowania kosztów operacyjnych na potrzeby analiz efektywności inwestycji infrastrukturalnych, opracowano w PKP PLK SA, w 2012 roku, kolejne szczegółowe założenia metodyczne¹⁸. Przyjęto, że koszty utrzymania i eksploatacji prognozowane powinny być na podstawie średniej wartości kosztów historycznych z okresu co najmniej trzech lat oraz rekomendowanych w niebieskiej księdze kosztów jednostkowych. Średnie wartości z przyjętego okresu odniesienia zazwyczaj odbiegają od wartości rekomendowanych, dlatego w prognozie należy założyć ich osiągnięcie w ciągu 8–10 lat, przy racjonalnie dobranym tempie zmian¹⁹. Docelowe wartości powinny być zależne od rozpatrywanego wariantu i rodzaju inwestycji (tabele 2–4).

¹⁷ Szerzej tamże, s. 137–138.

¹⁸ S. Kazimierzczak, *Ramowe zasady określania kosztów utrzymania w analizach kosztów i korzyści projektów kolejowych PKP PLK SA realizowanych w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007–2013*, Warszawa 2012. Dokument zaakceptowany przez JASPERS i Centrum Unijnych Projektów Transportowych w 2012 r.

¹⁹ Szerzej: T. Dyr, P.R. Kozubek, *Ocena transportowych inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej*, Instytut Naukowo-Wydawniczy „SPATIUM”, Radom 2013, s. 161.

Tabela 1

Założenia prognozowania jednostkowych kosztów utrzymania i eksploatacji linii kolejowych na potrzeby oceny efektywności inwestycji współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej w wariancie bezinwestycyjnym

Koszty	Relacja kosztów historycznych do rekomendowanych w niebieskiej księdze	Wysokość kosztów jednostkowych w kolejnych latach okresu obliczeniowego		
		rok pierwszy	rok dziesiąty	rok ostatni
utrzymania linii (stałe i zmienne) oraz prowadzenia ruchu	niższe od dolnej granicy	średnie koszty historyczne	minimalna wartość rekomendowana w niebieskiej księdze	minimalna wartość rekomendowana w niebieskiej księdze
	między dolną a górną granicą	średnie koszty historyczne	średnie koszty historyczne	średnie koszty historyczne
	wyższe od górnej granicy	średnie koszty historyczne	maksymalna wartość rekomendowana w niebieskiej księdze	maksymalna wartość rekomendowana w niebieskiej księdze
administrowania	średnie koszty historyczne	średnie koszty historyczne	średnie koszty historyczne	średnie koszty historyczne

Źródło: opracowanie własne na podstawie S. Kazimierzak, *Ramowe zasady określania kosztów...*, s. 3–5.

Tabela 2

Założenia prognozowania jednostkowych kosztów utrzymania i eksploatacji linii kolejowych na potrzeby oceny efektywności inwestycji współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej w wariancie inwestycyjnym – modernizacja linii

Koszty	Wysokość kosztów jednostkowych w kolejnych latach okresu obliczeniowego		
	rok pierwszy	pierwszy rok eksploatacji	rok ostatni
utrzymania linii (stałe i zmienne) oraz prowadzenia ruchu	średnie koszty historyczne	średnia wartość rekomendowana w niebieskiej księdze	średnia wartość rekomendowana w niebieskiej księdze
administrowania	średnie koszty historyczne	średnie koszty historyczne	średnie koszty historyczne

Źródło: jak pod tabelą 2, s. 3–5.

Tabela 3

Założenia prognozowania jednostkowych kosztów utrzymania i eksploatacji linii kolejowych na potrzeby oceny efektywności inwestycji współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej w wariancie inwestycyjnym – rewitalizacja linii

Koszty	Wysokość kosztów jednostkowych w kolejnych latach okresu obliczeniowego		
	rok pierwszy	pierwszy rok eksploatacji	rok ostatni
Utrzymania linii stałe	średnie koszty historyczne	średnia wartość rekomendowana w niebieskiej księdze	średnia wartość rekomendowana w niebieskiej księdze
Utrzymania linii zmienne	średnie koszty historyczne	górną granicę benchmarku w niebieskiej księdze	górną granicę benchmarku w niebieskiej księdze
Prowadzenia ruchu	średnie koszty historyczne	maksymalna wartość rekomendowana w niebieskiej księdze	maksymalna wartość rekomendowana w niebieskiej księdze
Administrowania	średnie koszty historyczne	średnie koszty historyczne	średnie koszty historyczne

Źródło: jak pod tabelą 2, s. 3–5.

Przedstawione wytyczne przyczyniają się do ujednoczenia szacowania kosztów w kolejnych studiach wykonalności, a być może do pewnej standaryzacji. Należy przy tym podkreślić, że w niebieskiej księdze koszty stałe i zmienne podane są jako wartości zagregowane, a jednocześnie wprowadzono wymóg ich prognozowania w rozbiciu na poszczególne składniki²⁰. Nie ma też jasnych przesłanek, jak prognozować zmiany kosztów pomiędzy pierwszym rokiem okresu obliczeniowego a rokiem dziesiątym w wariancie bezinwestycyjnym lub pierwszym rokiem eksploatacji w wariancie inwestycyjnym.

W świetle przyjmowanych uproszczeń i założeń, ujednoczających proces prognozowania kosztów operacyjnych na potrzeby prowadzenia analiz efektywności projektów inwestycyjnych w transporcie kolejowym, zachodzi podstawowe pytanie o ich wpływ na wyniki oceny efektywności inwestycji i poziom dofinansowania. Pytanie to jest tym bardziej zasadne, że taki proces szacowania kosztów prowadzi do ich równomiernego rozkładu w całym okresie referencyjnym, podczas gdy w rzeczywistości, ze względu na przykład na koszty napraw, ponoszone będą nieproporcjonalnie do upływu czasu.

²⁰ *Niebieska księga, Sektor kolejowy...*, s. 27.

Metodyka analizy

W celu zbadania wpływu prezentowanych wytycznych na ocenę efektywności infrastrukturalnych projektów kolejowych przeprowadzono badania symulacyjne dla trzech wybranych przedsięwzięć inwestycyjnych, których studia wykonalności przygotowane zostały w latach 2009–2010. Wybrane projekty inwestycyjne odnosiły się do modernizacji linii kolejowych. Różniły się od siebie wielkością nakładów inwestycyjnych i długością okresu prowadzenia modernizacji. Ze względu na wykorzystanie danych źródłowych, stanowiących tajemnicę handlową zarządcy, nie podano nazwy tych linii, lecz oznaczono je numerami. Projekt 1 (linia nr 1 – długość około 83 km) i projekt 2 (linia 2 – długość około 63 km) zakładały modernizację linii kolejowych polegającą na likwidacji ograniczeń prędkości wynikających ze złego stanu infrastruktury torowej oraz z braku odpowiedniego zabezpieczenia przejazdów w poziomie szyn, a w konsekwencji zwiększenie prędkości maksymalnej do 90–120 km/h dla linii 1 oraz do 90–100 km/h w przypadku linii 2. Projekt 3 (linia 3 – długości około 203 km) zakładał modernizację linii kolejowej w zakresie umożliwiającym prowadzenie pociągów towarowych z prędkością maksymalną 120 km/h oraz pociągów pasażerskich złożonych z taboru klasycznego z prędkością 200 km/h.

W odniesieniu do każdej z wybranych linii kolejowych, wykorzystując autorskie modele obliczeniowe, ustalono wskaźniki efektywności finansowej i ekonomicznej oraz poziom dofinansowania dla dwóch różnych podejść do szacowania kosztów operacyjnych. Pozostałe strumienie pieniężne, obejmujące nakłady inwestycyjne, korzyści bezpośrednie (przychody) oraz pośrednie (korzyści zewnętrzne) zostały przyjęte w wielkościach przedstawionych w studiach wykonalności.

W ramach podejścia pierwszego, stosowanego przez ekspertów wykonujących analizy efektywności, prognoza kosztów eksploatacji i utrzymania została przeprowadzona na podstawie analizy kosztów utrzymania i prowadzenia ruchu na sieci kolejowej i na danej linii w okresie czterech lat bezpośrednio poprzedzających rok, w którym wykonywano analizy. Na podstawie tych kosztów ustalono średnie jednostkowe koszty dla okresu odniesienia (tabela 5). Następnie analizie poddawano czynniki wpływające na wzrost lub spadek całkowitych i jednostkowych kosztów utrzymania i prowadzenia ruchu. Na podstawie prognozowanej pracy eksploatacyjnej określono planowane obciążenie linii, co było podstawą

do szacowania kosztów zmiennych utrzymania. Z kolei podstawą do szacowania kosztów stałych utrzymania były koszty historyczne i długość linii. W wariantach bezinwestycyjnym najczęściej zakładano stały poziom tych kosztów, a w wariantach inwestycyjnych – ich wzrost. Na podstawie szacowanych kosztów w wariantach inwestycyjnym i bezinwestycyjnym obliczany był przyrost kosztów stanowiący strumień pieniężny uwzględniany w analizach efektywności.

Tabela 4

Średnie koszty utrzymania i eksploatacji wybranych linii kolejowych
w okresie odniesienia

	Linia 1	Linia 2	Linia 3
Koszty stałe [zł/1 torokm], w tym	18 991,08	20 600,01	16 040,75
koszty eksploatacji	5 071,34	4 580,11	4 131,40
koszty konserwacji	8 043,80	9 885,45	11 090,42
koszty diagnostyki	447,45	662,84	793,00
inne koszty	5 428,49	5 471,61	25,93
Koszty zmienne [zł/tys. brtkm], w tym	7,09	8,04	2,56
naprawy bieżące	1,56	4,34	2,19
naprawy rewizyjne	0,00	0,00	0,00
naprawy średnie i główne	4,27	1,44	0,25
naprawy awaryjne	0,21	0,42	0,12
inne koszty	1,05	1,84	0,00
Pozostałe koszty [zł/torokm]	28 251,24	15 561,26	33 866,12
prowadzenie ruchu	19 534,77	8 233,38	23 896,52
administrowanie	8 716,47	7 327,88	9 969,60

Źródło: opracowanie własne na podstawie studiów wykonalności.

W podejściu drugim koszty eksploatacji i utrzymania linii kolejowych zostały oszacowane na podstawie wytycznych przyjętych przez PKP PLK SA w 2012 roku, zgodnie z procedurą postępowania przedstawioną w tabelach 2–4. Do przeliczenia stawek przytoczonych w tabeli 1 przyjęto kurs z końca roku wykonania studiów wykonalności – 1 EUR równy 4,1082 zł.

Wyniki i wnioski

Na podstawie prognozowanych strumieni pieniężnych zostały obliczone wskaźniki NPV i IRR. Okres obliczeniowy wynosi 30 lat, a przyjęte finansowa i ekonomiczna stopa dyskontowa – 5%. Dla zaakcentowania tego, że w ramach

analizy ekonomicznej przedsięwzięcia nie traktuje się tylko i wyłącznie w aspekcie finansowym, ale w pełnym zakresie socjoekonomicznym, wskaźniki te zostały określone jako ekonomiczna zdyskontowana wartość netto (ENPV) i ekonomiczna stopa zwrotu (ERR). W analizie finansowej wskaźniki zostały obliczone dla całych nakładów inwestycyjnych; by zaakcentować, że analiza skupiała się na finansowych aspektach przedsięwzięcia miary te określono odpowiednio jako: finansowa zaktualizowana wartość netto z inwestycji (FNPV/C) oraz finansowa stopa zwrotu z inwestycji (FRR/C). Poziom dofinansowania z funduszy UE obliczono na podstawie „luki w finansowaniu”, zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej²¹. Wskaźniki efektywności i poziom dofinansowania dla wybranych linii przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 5

Wskaźniki efektywności i poziom dofinansowania z funduszy UE dla różnych sposobów szacowania kosztów operacyjnych

		ENPV [tys. zł]	ERR [%]	FNPV/C [tys. zł]	FRR/C [%]	Stopa dofinansowania [%]
Podejście 1 do szacowania kosztów operacyjnych	Linia 1	583 699,2	23,44	- 135 012,5	brak	70,61
	Linia 2	284 750,5	16,50	- 152 034,0	brak	72,89
	Linia 3	1 308,7	7,99	- 2 995,7	- 4,64	68,01
Podejście 2 do szacowania kosztów operacyjnych	Linia 1	581 966,7	22,44	- 137 292,1	- 10,64	71,81
	Linia 2	279 144,8	15,95	- 159 409,9	brak	76,43
	Linia 3	1 281,5	7,86	- 3 031,6	- 4,41	68,82
Odchylenie	Linia 1	-0,30%	-4,27%	1,69%	-	1,70%
	Linia 2	-1,97%	-3,33%	4,85%	-	4,86%
	Linia 3	-2,08%	-1,63%	1,20%	-4,96%	1,19%

Źródło: opracowanie własne.

Z przeprowadzonych symulacji wynika, że koszty utrzymania i eksploatacji oszacowane zgodnie z podejściem drugim, opartym na wytycznych przyjętych w 2012 roku przez PKP PLK SA, są na ogół wyższe od kosztów szacowanych metodą pierwszą, bazującą w większym stopniu na wiedzy i doświadczeniu ekspertów. Skutkuje to pogorszeniem miar efektywności ekonomicznej, jednakże w dalszym stopniu wskazują one na efektywność inwestycji. Ekonomiczna wartość bieżąca netto ENPV jest większa od zera, a ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu ERR –

²¹ Procedura obliczania poziomu dofinansowania przedstawiona jest w przywoływanym dokumencie: *Guidance on the methodology for carrying out cost-benefit analysis. The new programming period 2007–2013*, Working Document no. 4...

większa od przyjętej stopy dyskontowej. Podobnie pogorszenie wyników efektywności można zaobserwować, biorąc pod uwagę ocenę finansową. Wskaźnik FNPV/C przyjmuje większe wartości ujemne. Brak efektywności finansowej przy opłacalności ekonomicznej jest charakterystyczny dla inwestycji infrastrukturalnych.

Wzrost kosztów operacyjnych pociąga za sobą wzrost stopy dofinansowania, co przy zachowaniu efektywności ekonomicznej i braku efektywności finansowej, warunkujących możliwość aplikowania o środki pomocowe, jest zjawiskiem korzystnym. Nawet niewielka zmiana stopy dofinansowania, ze względu na dużą kapitałochłonność tego typu inwestycji, powoduje istotny wzrost dotacji w ujęciu wartościowym.

Podsumowując, można stwierdzić, że zmiany wskaźników efektywności i poziomu dofinansowania, w zależności od różnych sposobów szacowania kosztów operacyjnych, są mniejsze niż 5%. Nie mają więc istotnego wpływu na wyniki oceny efektywności finansowej i ekonomicznej. Jednakże nowe podejście nie tylko ujednotacza zasady szacowania kosztów operacyjnych, ale i okazuje się korzystne w aspekcie obliczania poziomu wsparcia inwestycji z funduszy UE.

Bibliografia

- Dyr T., Kotowska-Jelonek M., Kozubek P., Zagożdżon B., *Metodyczne problemy oceny efektywności inwestycji infrastrukturalnych w transporcie kolejowym, współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej*, w: *Efektywny transport – konkurencyjna gospodarka*, red. M. Michałowska, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2009.
- Dyr T., Kozubek P.R., *Ocena transportowych inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej*, Instytut Naukowo-Wydawniczy „SPATIUM”, Radom 2013.
- Dyr T., Kozubek P., *Problemy metodyczne oceny efektywności finansowej kolejowych inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej*, w: *Efektywność transportu w teorii i w praktyce*, red. M. Michałowska, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2010.
- Guidance on the methodology for carrying out cost-benefit analysis. The new programming period 2007–2013*, Working Document no. 4. European Commission, Directorate-General Regional Policy 2006.
- Guide to cost-benefit analysis of investment project (Structural Fund-ERDF, Cohesion Fund and ISPA)*, prepared for Evaluation Unit DG Regional Policy European Commission, Brussels 2002.
- Guide to cost-benefit analysis of investment project, Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession*, prepared for European Commission, Directorate General Regional Policy, Final Report, Brussels 2008.

- Guide to cost-benefit analysis of major projects in the context of EC regional policy*, DG XVI, Regional Policy and Cohesion, Brussels 1997.
- Kazimierczak S., *Ramowe zasady określania kosztów utrzymania w analizach kosztów i korzyści projektów kolejowych PKP PLK SA realizowanych w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007–2013*, Warszawa 2012.
- Kotowska-Jelonek M., Dyr T., Zagożdżon B., Kozubek P.R., *Problemy oceny efektywności kolejowych inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych przez Unię Europejską*, „Przegląd Komunikacyjny” 2008, nr 1.
- Kozubek P.R., *Efektywność inwestycji infrastrukturalnych w transporcie kolejowym. Analiza i ocena*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2012.
- Kożuchowski K., Marzec R., *Zastosowanie metody CBA do oceny przedsięwzięć modernizacyjno-rozwojowych w kolejnictwie*, CNTK „Problemy Kolejnictwa” z. 127, Warszawa 1998.
- Niebieska księga. Metodyka sporządzania analiz dla projektów realizowanych w Polsce, finansowanych z funduszy Unii Europejskiej. Podręcznik dla beneficjentów. Aneks I, część 2*, Projekty Kolejowe 2004.
- Niebieska księga. Sektor kolejowy – infrastruktura i tabor*, JASPERS, Warszawa 2008.
- Zerbe R.O. Jr., Bellas A.S., *A primer for benefit-cost analysis*, Edward Elgar Publishing Ltd. Cheltenham, UK – Northampton, USA 2006.

THE OPERATING COSTS IN CALCULATION OF EFFICIENCY OF RAIL INFRASTRUCTURE PROJECTS

Summary

The paper presents the issues concerning the guidelines and estimation methodology of the operating costs in project appraisal of rail infrastructure investments. On the basis of theoretical deliberations, different approaches to estimating operating costs generated by the project were introduced along with their impact on financial and economic performance indicators and level of EU assistance.

Keywords: operating costs, project appraisal of rail infrastructure investments