

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

289

Systemy rachunku kosztów i kontroli zarządczej

Redaktorzy naukowi

Edward Nowak

Maria Nieplowicz



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2013

Redaktor Wydawnictwa: Barbara Majewska
Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz
Korektor: Barbara Cibis
Łamanie: Małgorzata Czupryńska
Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:
www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,
The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,
a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon
http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się
na stronie internetowej Wydawnictwa
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2013

ISSN 1899-3192
ISBN 978-83-7695-381-6

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp	11
Dorota Adamek-Hyska , Zakres kontroli zarządczej przedsięwzięć inwestycyjnych realizowanych w koncepcji partnerstwa publiczno-prywatnego ..	13
Anna Balicka , Koopetycja uczelni publicznych.....	22
Aleksandra Banaszekiewicz, Ewa Makowska , Wybrane narzędzie lean manufacturing w teorii i praktyce.....	34
Kinga Bauer , Decyzyjny rachunek kosztów postępowania upadłościowego..	43
Piotr Bednarek , Systemy kontroli zarządczej i ich znaczenie z perspektywy naczelnego kierownictwa przedsiębiorstw działających w Polsce	53
Renata Biadacz , Analiza ryzyka jako element kontroli zarządczej w jednostkach samorządu terytorialnego	70
Agnieszka Bieńkowska, Zygmunt Kral, Anna Zabłocka-Kluczka , Pomiar dokonań organizacji w controllingu procesowym	81
Leszek Borowiec , Szacowanie kosztu netto usługi powszechnej na wybranym przykładzie.....	91
Agnieszka Burczyc-Witczak , Cele i zakres kontroli zarządczej na podstawie Ustawy o finansach publicznych z dnia 27 sierpnia 2009 roku.....	102
Jolanta Chluska , Rozliczenia międzyokresowe kosztów i przychodów w rachunkowości samodzielnych publicznych zakładów opieki zdrowotnej ...	111
Adam Chmielewski , Implementacja budżetowania zadaniowego na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego	120
Anna Maria Chojnacka-Komorowska , Wykorzystanie systemów Business Intelligence w controllingu finansowym	130
Justyna Dyduch , Wykorzystanie dynamicznego kosztu jednostkowego w ocenie efektywności projektów ekologicznych	140
Joanna Dynowska , Plany wdrożenia controllingu w przedsiębiorstwach w świetle badań ankietowych	151
Wojciech Fliegner , Technologia Business Intelligence jako środowisko kontroli zarządczej procesów biznesowych.....	161
Monika Foremna-Pilarska , Modyfikacja rachunku kosztów rzeczywistych na potrzeby budżetowania operacyjnego w przedsiębiorstwie produkcyjnym	171
Anna Glińska , Metody ograniczania ryzyka operacyjnego w zakładach pracy chronionej	181
Renata Gmińska , Nowe koncepcje zarządzania a rachunek kosztów	193

Katarzyna Goldmann, Barbara Bernasińska , Wdrożenie rachunku kosztu działań w Pomorskiej Spółdzielni Mieszkaniowej	203
Beata Gostomczyk , Time Driven Activity Based Costing – przykład zastosowania	217
Elżbieta Jaworska , Orientacja systemów kontroli zarządczej na społeczną odpowiedzialność przedsiębiorstwa	226
Beata Juralewicz , Wybrane elementy rachunku odpowiedzialności w przedsiębiorstwach regionalnej komunikacji samochodowej	239
Zdzisław Kes , Wybrane zagadnienia kontroli budżetowej	249
Magdalena Kludacz , Zasady rachunku kosztów niemieckich szpitali na potrzeby wyceny świadczeń zdrowotnych	258
Konrad Kochański , Koncepcja budżetowania projektu na przykładzie przedsiębiorstwa budowlanego.....	268
Krzysztof Konstantyn , Koncepcja wprowadzenia rachunku odpowiedzialności do przedsiębiorstw produkujących konstrukcje budowlane.....	280
Zbigniew Korzeb , Koncepcja RAPM (<i>Risk Adjusted Performance Measure</i>) jako zintegrowany model zarządzania ryzykiem i efektywnością w banku komercyjnym	294
Mariola Kotłowska , Zmiana sprzedawcy energii elektrycznej jako sposób redukcji kosztów przedsiębiorstwa.....	304
Marcin Kowalewski , Zarządzanie dokonaniem według koncepcji beyond budgeting	314
Alina Kozarkiewicz , Model biznesu a system rachunkowości zarządczej w przedsiębiorstwie	323
Paweł Kuzdowicz , Rozliczanie świadczeń wzajemnych a rachunek nośników w przedsiębiorstwie	332
Mariusz Lisowski , Rachunek kosztów działań w efektywnym zarządzaniu bankiem.....	343
Sebastian Lotz , Wymiar zarządczy rachunku kosztów docelowych.....	354
Monika Łada , Modelowanie docelowych osiągnięć organizacji	365
Sylwia Łęgowik-Świącik , Instrumentalna rola kontroli zarządczej w sektorze finansów publicznych	373
Iwona Majchrzak , Budżetowanie jako narzędzie zarządzania kosztami ochrony środowiska	383
Jarosław Mielcarek , Próba rekonstrukcji podstaw teoretycznych rachunku kosztów docelowych.....	394
Ewelina Młodzik , Zarządzanie ryzykiem w jednostkach samorządu terytorialnego na przykładzie Urzędu Miejskiego w Chojnicach	406
Daria Moskwa-Bęczkowska , Rachunek kosztów publicznych szkół wyższych w Polsce w świetle reformy szkolnictwa wyższego	416
Edward Nowak , Pomiar dokonania przedsiębiorstwa jako zadanie rachunkowości	427

Marta Nowak , Praca w controllingu a przybierane role grupowe. Analiza wyników badań empirycznych	438
Agnieszka Nózka , Zarządzanie projektami inwestycyjnymi realizowanymi zgodnie z warunkami kontraktowymi FIDIC	449
Piotr Oleksyk , Wybrane aspekty pomiaru efektywności przedsięwzięć publiczno-prywatnych	459
Marek Ossowski , Budżetowanie kosztów udziału w targach	468
Marzena Remlein , Konsolidacja środków pieniężnych jako instrument zarządzania przepływami pieniężnymi w grupie kapitałowej.....	478
Sabina Rokita , Wybrane problemy planowania i kontroli kosztów projektów badawczo-rozwojowych w przedsiębiorstwach	487
Ewa Różańska , Potencjał informacyjny rachunku kosztów w zarządzaniu projektami innowacyjnymi	497
Bogna Sawicka , Kalkulacja kosztów studiów niestacjonarnych na uczelniach publicznych.....	507
Anna Surowiec , Rachunek kosztów docelowych w zarządzaniu łańcuchem dostaw	517
Elżbieta Izabela Szczepankiewicz , Systemy kontroli zarządczej w jednostkach sektora finansów publicznych a systemy zarządzania w instytucjach sektora finansowego – podobieństwa i różnice	526
Marta Targowicz , Rachunek kosztów działań jako podstawa wyjściowa modelu rachunku kosztów promocji.....	537
Piotr Urbanek, Ewa Walińska , Wynik finansowy jako miernik dokonań uczelni publicznej	546
Iwona Wasiak, Grażyna Karmowska , Elementy systemu kontroli zarządczej i controllingu finansowego w procesie zarządzania przedsiębiorstwem.....	556
Beata Zaleska , Ocena wykorzystywania informacji o kosztach w szpitalach prowadzonych w formie SPZOZ i w formie spółki z o.o.	566

Summaries

Dorota Adamek-Hyska , The basic scope of management control over investment projects carried out under the public-private partnership scheme	21
Anna Balicka , Coopetition of public higher education	33
Aleksandra Banaszekiewicz, Ewa Makowska , Selected tools of lean manufacturing in theory and practice	42
Kinga Bauer , Decision calculus of bankruptcy proceedings costs	52
Piotr Bednarek , Management control systems and their importance from the perspective of top management of companies operating in Poland	69
Renata Biadacz , Risk analysis as part of the management control of local government units	80

Agnieszka Bieńkowska, Zygmunt Kral, Anna Zabłocka-Kluczka , Measurement of the organization performance in process oriented controlling	90
Leszek Borowiec , Estimating the net cost of the universal service on the chosen example	101
Agnieszka Burczyk-Witczak , Objectives and scope of management control based on the Public Finance Act of 27 August 2009	110
Jolanta Chluska , Deferred income, charges and accruals in the IPHCU accountancy	119
Adam Chmielewski , Implementation of performance budgeting at the faculty of Management of Warsaw University	129
Anna Maria Chojnacka-Komorowska , Use of Business Intelligence systems in financial controlling	139
Justyna Dyduch , The use of dynamic generation cost in the assessment of effectiveness of environmental investment projects	150
Joanna Dynowska , Plans of controlling implementation as revealed by questionnaire surveys	160
Wojciech Fliegner , Business Intelligence Technology as an environment for management control of business processes	170
Monika Foremna-Pilarska , Modification of the real cost statement for the needs of operational budgeting in a production company	180
Anna Glińska , Methods of reducing operational risk in sheltered workshops	192
Renata Gmińska , New concepts of management and cost accounting	202
Katarzyna Goldmann, Barbara Bernasińska , Implementation of activity based costing in the <i>Pomorska Spółdzielnia Mieszkaniowa</i>	216
Beata Gostomczyk , Time-Driven Activity-Based Costing – application example	225
Elżbieta Jaworska , Management control systems oriented to corporate social responsibility	238
Beata Juralewicz , Chosen elements of responsibility accounting in regional car companies	248
Zdzisław Kes , Selected aspects of budgetary control	257
Magdalena Kludacz , The principles of cost accounting in German hospitals for the valuation of medical services	267
Konrad Kochański , The concept of project budgeting on the example of construction company	279
Krzysztof Konstantyn , The conception of introduction of responsibility accounting to building construction production enterprises	293
Zbigniew Korzeb , The concept of RAPM (Risk Adjusted Performance Measure) as an integrated model of risk and performance management in a commercial bank	303
Mariola Kotłowska , Changing electricity suppliers as a way to reduce the costs of a company	313

Marcin Kowalewski , Performance management of beyond budgeting	322
Alina Kozarkiewicz , Business model and management accounting system of an enterprise.....	331
Paweł Kuźdowicz , Settlement of mutual benefits and object accounting in an enterprise.....	342
Mariusz Lisowski , Activity based costing in the effective management of the bank.....	353
Sebastian Lotz , Managerial dimension of target costing.....	364
Monika Łada , Organization target performance modelling	372
Sylvia Łęgowik-Świącik , Instrumental role of management control in public finance area	382
Iwona Majchrzak , Budgeting as a tool of environment protection costs management	393
Jarosław Mielcarek , An attempt to reconstruct target costing theoretical foundations	405
Ewelina Młodzik , Risk management in local government units on the example of the city hall in Chojnice.....	415
Daria Moskwa-Bęczkowska , Cost accounting of public universities in Poland in the light of the reform of higher education.....	426
Edward Nowak , Performance evaluation as an aspect of accounting.....	437
Marta Nowak , Work in controlling and undertaken group roles. Analysis of empirical study.....	448
Agnieszka Nózka , Management of investment projects carried out in accordance with FIDIC conditions of contract.....	458
Piotr Oleksyk , Selected aspects of measurement of public-private partnership projects efficiency.....	467
Marek Ossowski , Budgeting of participation costs in fairs.....	477
Marzena Remlein , Cash pooling as a management instrument of cash flows in capital group	486
Sabina Rokita , Selected problems of planning and costs of research and development projects controlling in enterprises.....	496
Ewa Różańska , Information potential of cost accounting in innovative projects management.....	506
Bogna Sawicka , Costs calculation of non stationary studies at public universities	516
Anna Surowiec , Target costing for supply chain management	525
Elżbieta Izabela Szczepankiewicz , Management control systems in public finances sector entities and management systems in institutions of financial sector – similarities and differences.....	536
Marta Targowicz , Activity based costing as a base of the model of the promotion costing	545

Piotr Urbanek, Ewa Walińska , Financial result as a measure of public university performance	555
Iwona Wasiak, Grażyna Karmowska , Components of management control and financial control systems in the enterprise management process.....	565
Beata Zaleska , Evaluation of the use of information system about costs in hospitals run in the form of Independent Public Healthcare Centres and of liability company	574

Justyna Dyduch

AGH w Krakowie

WYKORZYSTANIE DYNAMICZNEGO KOSZTU JEDNOSTKOWEGO W OCENIE EFEKTYWNOŚCI PROJEKTÓW EKOLOGICZNYCH

Streszczenie: Dynamiczny koszt jednostkowy jest jedną z metod oceny efektywności inwestycji, uwzględniającą nakłady inwestycyjne, koszty eksploatacyjne oraz efekty użytkowe inwestycji. Służy przede wszystkim jako narzędzie wyboru projektu inwestycyjnego charakteryzującego się najniższym kosztem osiągnięcia danego celu. Użyteczność tego wskaźnika, będącego podstawą do kalkulacji ceny usługi (produktu), jest ograniczona z powodu na niewzględnianie sposobu finansowania projektu oraz podatku dochodowego.

Słowa kluczowe: dynamiczny koszt jednostkowy, inwestycje ekologiczne, efektywność inwestycji.

1. Wstęp

Budżetowanie kapitałowe jest techniką wspomagającą podejmowanie decyzji długookresowych, która wymaga zastosowania właściwych metod oceny efektywności projektów inwestycyjnych, tzn. przeprowadzenia przez podejmujących decyzje rachunku opłacalności inwestycji na podstawie właściwych kryteriów wyboru. Budżetowanie kapitałowe stanowi proces kilkuetapowy, w którym wyróżnia się:

- 1) etap planowania obejmujący:
 - a) identyfikację projektu, tj. ustalenie typu przedsięwzięcia inwestycyjnego umożliwiającego osiągnięcie wymaganych celów,
 - b) przedstawienie różnych wariantów projektu inwestycyjnego,
 - c) przygotowanie danych wartościowych, ilościowych oraz jakościowych, charakteryzujących poszczególne warianty projektu;
- 2) etap oceny wariantów projektu inwestycyjnego oraz podjęcia decyzji inwestycyjnej;
- 3) etap gromadzenia środków do sfinansowania przedsięwzięcia inwestycyjnego, zgodnie z możliwym sposobem finansowania, określonym na etapie planowania;

4) etap wdrożenia projektu i kontroli jego wykonania poprzez porównanie przewidywanych danych z aktualnymi wynikami, co zapewnia efektywne sprzężenie zwrotne [Szychta 1999, s. 716].

W bezwzględny rachunku efektywności inwestycji ocenia się poziom opłacalności jednego określonego i zdefiniowanego projektu inwestycyjnego, natomiast względny rachunek polega na dokonaniu wyboru spośród kilku alternatywnych projektów inwestycyjnych lub wariantów realizacji tego samego projektu [Rogowski 2006, s. 1018]. Ocenę projektów można przeprowadzać z uwzględnieniem lub bez uwzględniania przepływów pieniężnych związanych z finansowaniem projektu. W pierwszym przypadku mówimy o wskaźnikach dla kapitału własnego, w drugim – dla kapitału całkowitego [Jachna 2007, s. 479].

Metody oceny efektywności projektów inwestycyjnych można podzielić na dwie grupy: metody statyczne, nieuwzględniające zmian wartości pieniądza w czasie oraz metody dynamiczne, uwzględniające zmienną wartość pieniądza za pomocą dyskontowania. Do metod statycznych należą okres zwrotu i księgową stopę zwrotu, zaś metody dynamiczne obejmują wartość bieżącą (zaktualizowaną) netto, wskaźnik wartości bieżącej netto, wewnętrzną stopę zwrotu, zmodyfikowaną wewnętrzną stopę zwrotu i indeks zyskowności. Wymienione metody uwzględniają wpływy (przychody) i wydatki (koszty) związane z realizacją i eksploatacją projektu inwestycyjnego. Wśród metod oceny efektywności inwestycji wyróżnia się też metody efektywności kosztowej (minimalizacji kosztów), stosowane zwłaszcza w ocenie projektów inwestycyjnych w zakresie ochrony środowiska, w których bierze się pod uwagę nakłady inwestycyjne i koszty oraz efekty użytkowe danej inwestycji. Ich wykorzystanie pozwala na wybór projektu gwarantującego osiągnięcie danego efektu (ekologicznego) najniższym kosztem. Jednym ze wskaźników wykorzystywanych przy ocenie efektywności kosztowej projektów inwestycyjnych jest dynamiczny koszt jednostkowy (*dynamic generation cost* – DGC) [Dyduch 2012]. Został on opracowany w niemieckim banku KfW, który od wielu lat udziela kredytów na realizację inwestycji infrastrukturalnych i znalazł zastosowanie jako narzędzie oceny ekonomicznej inwestycji ubiegających się o dofinansowanie m.in. w Niemczech, Szwajcarii [Rączka 2002, s. 3] oraz również w ewaluacji projektów inwestycyjnych dokonywanej przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej [Kryteria wyboru..., 2010, s. 3]. Celem artykułu jest przedstawienie i analiza użyteczności DGC w ocenie efektywności inwestycji ekologicznych.

2. Formuła obliczania dynamicznego kosztu jednostkowego i jego interpretacja

Dynamiczny koszt jednostkowy jest ilorazem sumy zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacyjnych oraz zdyskontowanych efektów użytkowych generowanych przez projekt. Wzór na obliczenie DGC (uwzględniający efekty ekologiczne) jest następujący [Rączka 2002, s. 5]:

$$DGC = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{Ni_t + Ke_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}},$$

gdzie: Ni – nakłady inwestycyjne (zł),

Ke – koszty eksploatacyjne (zł),

E – efekty ekologiczne (np. zredukowana emisja zanieczyszczenia w Mg),

r – stopa dyskontowa,

t – rok, przyjmuje wartości od 0 do n , gdzie 0 jest rokiem, w którym są ponoszone pierwsze nakłady, natomiast n jest ostatnim rokiem działania instalacji.

Koszty eksploatacyjne są kalkulowane bez amortyzacji. Jeżeli nie wszystkie elementy instalacji zużyją się w ciągu okresu przyjętego do analizy, to sumę zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych oraz kosztów eksploatacyjnych należy pomniejszyć o wartość rezydualną inwestycji, czyli zdyskontowaną wartość majątku pozostałego po zakończeniu inwestycji. Na wartość dynamicznego kosztu jednostkowego nie ma wpływu sposób finansowania projektu (finansowanie ze środków własnych, z kredytów lub otrzymanych dotacji). DGC wyraża techniczny koszt uzyskania jednostki efektu ekologicznego, wyrażony np. w złotych na 1 MWh zaoszczędzonej energii elektrycznej. Im wartość DGC jest niższa, tym projekt inwestycyjny jest bardziej efektywny.

Zgodnie z interpretacją [Rączka 2002, s. 5; Załącznik 6 do części B ..., 2010] dynamiczny koszt jednostkowy jest ceną za jednostkę fizyczną efektu ekologicznego (np. za metr sześcienny oczyszczonych ścieków), która pozwala na uzyskanie zdyskontowanych przychodów równych zdyskontowanym kosztom inwestycji (nakładom inwestycyjnym i kosztom eksploatacyjnym).

Pewne wątpliwości mogłoby budzić we wzorze na DGC dyskontowanie wartości niepieniężnych (efektów użytkowych wyrażonych w jednostkach naturalnych), jednak jest ono wynikiem przekształcenia równości, w której zdyskontowane przychody są równe zdyskontowanym kosztom inwestycji:

$$\sum_{t=0}^n \frac{p_E \times E_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{Ni_t + Ke_t}{(1+r)^t},$$

gdzie p_E oznacza stałą cenę za jednostkę efektu ekologicznego. Dyskontowaniu podlegają zatem wartości pieniężne.

3. Ocena przykładowej inwestycji ekologicznej przy użyciu dynamicznego kosztu jednostkowego

Analizowany przykład inwestycji dotyczy budowy małej oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych wraz z kanalizacją na terenach wiejskich. Przedstawione dane oparte są na programie gospodarki wodno-ściekowej jednej z gmin wiejskich w południowej Polsce.

Planowana oczyszczalnia ma być oczyszczalnią naturalną, zapewniającą podwyższone usuwanie biogenów. Będzie się składać się z następujących elementów:

- dwa złoża korzeniowe wstępne,
- złożo korzeniowe właściwe,
- staw doczyszczający,
- staw chłonny,
- studzienki z sitami,
- studzienki kontrolne,
- rurociągi,
- kontener socjalny i techniczny.

Oczyszczone ścieki będą odprowadzane do gruntu. Układ pracy projektowanej oczyszczalni jest bezenergetyczny, za pomocą urządzenia elektrycznego będzie się odbywać jedynie pomiar oczyszczonych ścieków.

Rozważane są dwa warianty przedsięwzięcia inwestycyjnego, różniące się wielkością oczyszczalni i przyjętymi rozwiązaniami technicznymi, długością sieci kanalizacyjnej oraz liczbą obsługiwanych mieszkańców gminy. Szczegółowe dane zawiera tabela 1.

Tabela 1. Charakterystyka wariantu 1 i 2 analizowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego

Wyszczególnienie	Jednostka	Wariant 1	Wariant 2
Długość sieci grawitacyjnej	m	3551	2740
Długość sieci ciśnieniowej	m	4090	3180
Liczba projektowanych przyłączy kanalizacyjnych	szt.	167	157
Liczba projektowanych przepompowni	szt.	7	5
Liczba osób przyłączonych do oczyszczalni	szt.	842	793

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zawartych w programie gospodarki wodno-ściekowej wybranej gminy.

Zakłada się, że średnio na osobę przypada 34,7 m³ ścieków rocznie. Większość nakładów inwestycyjnych w obu wariantach dotyczy budowy kanalizacji (por. tabela 2). Przyjęto następujące jednostkowe koszty budowy elementów systemu kanalizacji:

- sieć grawitacyjna: 352 zł/m,
- sieć ciśnieniowa: 104 zł/m,

- przyłącza kanalizacyjne: 2015 zł/szt.,
- przepompownia: 25 100 zł/szt.

Tabela 2. Nakłady inwestycyjne wariantu 1 i 2 analizowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego (w zł)

Wyszczególnienie	Wariant 1	Wariant 2
Dokumentacja techniczna dla oczyszczalni i kanalizacji	141 025	182 000
Budowa sieci grawitacyjnej	1 249 952	964 480
Budowa sieci ciśnieniowej	425 360	330 720
Budowa przyłączy kanalizacyjnych	336 505	316 355
Budowa przepompowni	175 700	125 500
Budowa oczyszczalni	642 793	673 158
Razem	2 971 335	2 592 213

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zawartych w programie gospodarki wodno-ściekowej wybranej gminy.

Wielkość rocznych kosztów eksploatacyjnych projektowanego przedsięwzięcia (bez amortyzacji) zawiera tabela 3. Funkcjonowanie oczyszczalni będzie wymagało zatrudnienia jednego pracownika. Ustalono wskaźnik rocznych kosztów remontu jako procentowy udział w wartości oczyszczalni (0,3%) i w wartości sieci kanalizacyjnej i obiektów na sieci (0,4%).

Tabela 3. Roczne koszty eksploatacyjne dla oczyszczalni ścieków i kanalizacji dla wariantu 1 i 2

Wyszczególnienie	Wariant 1		Wariant 2	
	oczyszczalnia	kanalizacja	oczyszczalnia	kanalizacja
1	2	3	4	5
Ilość oczyszczanych ścieków rocznie (m ³)	29 217	29 217	27 517	27 517
1. Obsługa				
1.1. Liczba etatów	1	–	1	–
1.2. Miesięczne wynagrodzenie brutto (zł)	3 000	–	3 000	–
1.3. Roczne wynagrodzenie brutto (zł)	36 000	–	36 000	–
2. Zużycie energii elektrycznej				
2.1. Jednostkowe zużycie energii elektrycznej (kWh/ m ³)	0,09	0,22	0,09	0,22
2.2. Jednostkowy koszt zużycia energii elektrycznej (zł/kWh)	0,51	0,51	0,51	0,51
2.3. Roczne zużycie energii elektrycznej (kWh)	2 630	6 428	2752	6 054
2.4. Roczny koszt zużycia energii elektrycznej (zł)	1 341	3 278	1263	3 087
3. Remonty i konserwacja				
3.1. Odsetkowa wartość remontu	0,003	0,004	0,003	0,004
3.2. Wartość inwestycji	685 100	2 286 235	727 758	1 864 455
3.3. Roczny koszt remontów i konserwacji	2 055	9 145	2 183	7 457

1	2	3	4	5
4. Inne koszty pośrednie				
4.1. Wskaźnik narzutu kosztów pośrednich (zł/m ³)	0,07	0,07	0,07	0,07
4.2. Roczne inne koszty pośrednie	2 045	2 045	1 926	1 926
5. Koszty eksploatacyjne razem (1.3 + 2.4 + 3.3+ 4.2)	41 441	14 468	41 372	12 470

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zawartych w programie gospodarki wodno-ściekowej wybranej gminy.

Tabela 4. Nakłady inwestycyjne, koszty eksploatacyjne i efekty ekologiczne w wariantcie 1

Lata	Nakłady inwestycyjne (zł)	Koszty eksploatacyjne (zł)	Ilość oczyszczonych ścieków (m ³)	Zdyskontowane koszty łączne (zł)	Zdyskontowana ilość oczyszczonych ścieków (zł)
0	2 971 335	–	–	2 971 335	–
1	–	55 909	29 217	51 768	27 053
2	–	55 909	29 217	47 933	25 049
3	–	55 909	29 217	44 382	23 193
4	–	55 909	29 217	41 095	21 475
5	–	55 909	29 217	38 051	19 885
6	–	55 909	29 217	35 232	18 412
7	–	55 909	29 217	32 622	17 048
8	–	55 909	29 217	30 206	15 785
9	–	55 909	29 217	27 968	14 616
10	–	55 909	29 217	25 897	13 533
11	–	55 909	29 217	23 978	12 531
12	–	55 909	29 217	22 202	11 602
13	–	55 909	29 217	20 558	10 743
14	–	55 909	29 217	19 035	9 947
15	–	55 909	29 217	17 625	9 210
Razem	2 971 335	838 635	438 255	3 449 887	250 082

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zawartych w programie gospodarki wodno-ściekowej wybranej gminy.

Do obliczeń dynamicznego kosztu jednostkowego przyjęto stopę dyskontową równą 8%. Założono szesnastoletni okres analizy (rok budowy i piętnaście lat eksploatacji). Ze względu na brak danych dotyczących wzrostu kosztów i ewentualnej ilości oczyszczanych ścieków ich wielkości w analizowanym okresie są stałe. Dla uproszczenia przyjęto, że nie występuje wartość rezydualna inwestycji. Po piętnastu latach eksploatacji konieczne będzie opróżnienie każdego ze złożeń oczyszczalni z nagromadzonego tam materiału organicznego oraz przebudowa lub wymiana poszczególnych elementów oczyszczalni, co można potraktować jako podjęcie nowego przedsięwzięcia inwestycyjnego. Dane liczbowe niezbędne do wyliczenia dynamicznego kosztu jednostkowego przedstawiono w tabeli 4 (wariant 1) i tabeli 5 (wariant 2).

Tabela 5. Nakłady inwestycyjne, koszty eksploatacyjne i efekty ekologiczne w wariantcie 2

Lata	Nakłady inwestycyjne (zł)	Koszty eksploatacyjne (zł)	Ilość oczyszczonych ścieków (m ³)	Zdyskontowane koszty łączne (zł)	Zdyskontowana ilość oczyszczonych ścieków (m ³)
0	2 592 213	–	–	2 592 213	–
1	–	53 842	27 517	49 854	25 479
2	–	53 842	27 517	46 161	23 591
3	–	53 842	27 517	42 742	21 844
4	–	53 842	27 517	39 575	20 226
5	–	53 842	27 517	36 644	18 728
6	–	53 842	27 517	33 930	17 340
7	–	53 842	27 517	31 416	16 056
8	–	53 842	27 517	29 089	14 867
9	–	53 842	27 517	26 934	13 765
10	–	53 842	27 517	24 939	12 746
11	–	53 842	27 517	23 092	11 802
12	–	53 842	27 517	21 381	10 927
13	–	53 842	27 517	19 798	10 118
14	–	53 842	27 517	18 331	9 368
15	–	53 842	27 517	16 973	8 675
Razem	2 592 213	807 630	412 755	3 053 072	235 531

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zawartych w programie gospodarki wodno-ściekowej wybranej gminy.

Jednostkowy koszt oczyszczenia metra sześciennego ścieków, obliczony przy wykorzystaniu wskaźnika DGC, jest niższy w przypadku wariantu 2 projektu inwestycyjnego:

$$DGC_1 = \frac{3\,449\,887}{250\,082} = 13,79 \text{ (zł/m}^3\text{)},$$

$$DGC_2 = \frac{3\,053\,072}{235\,531} = 12,96 \text{ (zł/m}^3\text{)}.$$

Z punktu widzenia metody efektywności kosztowej (minimalizacji jednostkowego kosztu uzyskania efektu ekologicznego) bardziej opłacalna jest zatem realizacja wariantu 2. W przypadku oceny pojedynczego projektu należałoby oszacowany koszt odnieść do wartości wzorcowej, np. przeciętnego kosztu oczyszczania ścieków w podobnej technologii.

Oszacowany koszt oczyszczania ścieków jest stosunkowo wysoki. W praktyce inwestycje w zakresie ochrony środowiska, zarówno komunalne, jak i realizowane

Tabela 6. Nadwyżki pieniężne z realizacji projektu inwestycyjnego przy cenie za usługę równą DGC (wariant 2) (w zł)

Lata	Przychody z tytułu oczyszczania ścieków	Koszty eksploatacyjne (bez amortyzacji)	Amortyzacja	Łączne koszty	Zysk brutto	Zysk netto ^a	Nadwyżki pieniężne (zysk netto + amortyzacja)	Zdyskontowane nadwyżki pieniężne	Skumulowane zdyskontowane nadwyżki pieniężne
0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	257 486	257 486
2	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	238 413	495 899
3	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	220 753	716 652
4	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	204 401	921 053
5	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	189 260	1 110 313
6	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	175 241	1 285 554
7	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	162 260	1 447 814
8	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	150 241	1 598 055
9	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	139 112	1 737 166
10	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	128 807	1 865 974
11	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	119 266	1 985 240
12	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	110 431	2 095 671
13	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	102 251	2 197 922
14	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	94 677	2 292 599
15	356 620	53 842	172 814	226 656	129 964	105 271	278 085	87 664	2 380 263

^a Przyjęta stawka podatku dochodowego od osób prawnych wynosi 19%.

Źródło: opracowanie własne.

przez przedsiębiorstwa, mogą otrzymać wsparcie z funduszy unijnych i innych źródeł publicznych, co w istotny sposób może obniżyć jednostkowy koszt osiągnięcia danego efektu ekologicznego, przy założeniu, że otrzymane dotacje pomniejszają wielkość kosztów przedsięwzięcia. Jednak – jak już wspomniano – sposób kalkulacji jednostkowego kosztu uzyskania (efektu ekologicznego) przy wykorzystaniu wskaźnika DGC nie uwzględnia sposobu finansowania projektu.

W analizowanym wariantcie 2 budowy oczyszczalni i kanalizacji otrzymanie dotacji z Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich w kwocie 1,5 mln zł pozwoliłoby na obniżenie jednostkowego kosztu oczyszczania ścieków z poziomu 12,96 zł/m³ do 6,59 zł/m³.

Zgodnie z interpretacją dynamicznego kosztu jednostkowego [Rączka 2002; *Załącznik 6 do części B ...*, 2010], można go traktować jako stałą cenę za usługę (produkt), która pozwoliłaby na osiągnięcie „zerowego” zysku, czyli na zrównoważenie zdyskontowanych przychodów ze sprzedaży usługi i zdyskontowanych nakładów i kosztów eksploatacyjnych. Jednak w praktyce ustalenie ceny za odbiór metra sześciennego ścieków na poziomie dynamicznego kosztu jednostkowego nie pozwala na zbilansowanie (zdyskontowanych) przychodów i kosztów inwestycji w ciągu okresu analizy ze względu na konieczność uiszczenia podatku dochodowego z tytułu osiągniętych zysków z eksploatacji oczyszczalni ścieków.

W tabeli 6 przedstawiono obliczenia nadwyżek pieniężnych osiągniętych z tytułu realizacji wariantu 2 projektu budowy oczyszczalni przy uwzględnieniu jednostkowej ceny za oczyszczania ścieków na poziomie DGC (12,96 zł) i podatku dochodowego od osób prawnych. W okresie eksploatacji osiągnięte (zdyskontowane) nadwyżki pieniężne w wysokości 2380 tys. zł nie pokrywają poniesionych nakładów inwestycyjnych, czyli zdyskontowany okres zwrotu jest dłuższy niż okres analizy.

Również mało realne jest założenie stałości ceny świadczonych usług lub dostarczanych produktów w długim, kilkunasto- lub nawet kilkudziesięcioletnim okresie analizy, charakterystycznym dla inwestycji infrastrukturalnych w ochronie środowiska.

4. Podsumowanie

Dynamiczny koszt jednostkowy jest jedną z metod oceny efektywności projektów inwestycyjnych, uwzględniających zmianę wartości pieniądza w czasie. Stanowi on iloraz sumy zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacyjnych oraz zdyskontowanych efektów użytkowych generowanych przez projekt i wyraża koszt uzyskania jednostki efektu użytkowego.

Wskaźnik dynamicznego kosztu jednostkowego jest wykorzystywany m.in. przez instytucje udzielające wsparcia finansowego projektom inwestycyjnym z zakresu ochrony środowiska w celu ustalenia listy rankingowej projektów od najbardziej do najmniej efektywnych kosztowo, czyli od najdroższych do najtańszych. W Polsce instytucją uzależniającą przyznanie dotacji na przedsięwzięcia ekolo-

giczne od wartości wskaźnika DGC jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Należy zaznaczyć, że dynamiczny koszt jednostkowy może być zastosowany w rachunku efektywności inwestycji spoza zakresu ochrony środowiska i przez przedsiębiorstwa (inwestorów) przy wyborze najtańszego wariantu osiągnięcia danego celu.

Dynamiczny koszt jednostkowy ma zastosowanie przede wszystkim we względnym rachunku efektywności inwestycji, tzn. przy porównywaniu alternatywnych projektów inwestycyjnych, gdzie kryterium decyzyjnym jest minimalizacja kosztów. Zastosowanie DGC do oceny projektu pojedynczego (bezwzględny rachunek efektywności inwestycji) wymaga ustalenia wielkości odniesienia, z którą należałoby porównać obliczony wskaźnik DGC (np. jednostkowy koszt produkcji podobnej technologii).

DGC informuje, jaką (stałą) cenę „teoretycznie” należałoby ustalić za jednostkę efektu użytkowego, aby inwestycja się zwróciła w okresie analizy (zdyskontowane przychody były równe zdyskontowanym kosztom). Jednak użyteczność tego wskaźnika jako podstawy do kalkulacji ceny usługi (produktu) jest ograniczona ze względu na:

- traktowanie ceny jako wielkości stałej w ciągu długiego okresu analizy (charakterystycznego dla inwestycji infrastrukturalnych),
- nieuwzględnianie sposobu finansowania projektu (otrzymanie dotacji, zaciągnięcie kredytu),
- nieuwzględnianie podatku dochodowego od prowadzonej działalności w okresie eksploatacji inwestycji.

Literatura

- Dyduch J., *Ocena efektywności kosztowej inwestycji proekologicznych*, [w:] *Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka*, red. A. Kopiński, T. Słoński, B. Ryszawska, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 271, Wrocław 2012.
- Jachna T., *Rodzaje miernika wartości bieżącej netto*, [w:] M. Sierpińska, T. Jachna, *Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- Kryteria wyboru przedsięwzięć finansowanych ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej*. Uchwała RN nr 31/10 z dnia 23.02.2010 r., Warszawa, luty 2010..
- Rączka J., *Analiza efektywności kosztowej w oparciu o wskaźnik dynamicznego kosztu jednostkowego*, *Transform Advice Programme, Investment in Environmental Infrastructure in Poland*, Warszawa 13.06.2002.
- Szychta A., *Budżetowanie kapitałowe*, [w:] A.A. Jaruga, W.A. Nowak, A. Szychta, *Rachunkowość zarządcza. Koncepcje i zastosowania*, Społeczna Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi, Łódź 1999.
- Rogowski W., *Miejsce oceny opłacalności projektów inwestycyjnych w Systemie Informacyjnym współczesnego przedsiębiorstwa*, [w:] *Rachunkowość zarządcza i rachunek kosztów w systemie informacyjnym przedsiębiorstwa*, red. A. Karmańska, Difin, Warszawa 2006.

Załącznik 6 do części B do regulaminu konkursu o dofinansowanie ze środków NFOŚiGW zgromadzonych na Rachunku klimatycznym przedsięwzięć realizowanych w ramach Programu Priorytetowego NFOŚiGW pt. System zielonych inwestycji, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2010.

THE USE OF DYNAMIC GENERATION COST IN THE ASSESSMENT OF EFFECTIVENESS OF ENVIRONMENTAL INVESTMENT PROJECTS

Summary: Dynamic generation cost is one of the methods of assessment of investment effectiveness taking into account investment outlays, operational costs and utilitarian effects of the investment. It serves first of all as a tool of choice of a project characterized by the minimal cost of achieving a certain aim. The utility of this indicator as a basis for calculating a price of services (product) is limited due to the fact that the way the project is financed and an income tax are not taken into account.

Keywords: dynamic generation cost, environmental investments, investment effectiveness.