

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 335

Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza

Teoria i praktyka

Redaktor naukowy
Edward Nowak



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2014

Redaktor Wydawnictwa: Agnieszka Flasińska
Redaktor techniczny i korektor: Barbara Łopusiewicz
Łamanie: Comp-rajt
Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:
www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,
w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej www.dbc.wroc.pl,
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 2014

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-405-9

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk i oprawa:
EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, sp.j.
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

Spis treści

Wstęp	7
Anna Balicka: Koopetycja w teorii zasobowej przedsiębiorstwa	9
Michał Biernacki: Kosztowe ujęcie opłat za składowanie odpadów	25
Magdalena Chmielowiec-Lewczuk: Koszty w grupie finansowej	35
Michał Dyk: Outsourcing usług informatycznych	45
Anna Glińska: Ryzyko finansowe w działalności przedsiębiorstw	55
Rafał Jagoda, Mariola Stawiarska: Model sprawozdawczości finansowej według projektu IASB i FASB	68
Anna Kasperowicz: Ujmowanie przychodów w usługach budowlanych w kontekście proponowanych zmian międzynarodowego standardu rachunkowości 18 „Przychody”	77
Zdzisław Kes: Gry ekonomiczne w nauczaniu budżetowania	93
Marcin Klinowski: Ocena bieżącej i prognoza przyszłej realizacji projektu na podstawie wartości zrealizowanej	105
Bartosz Kołodziejczuk: Zarządzanie kosztami w poprawie efektywności wykorzystania zasobów przedsiębiorstwa	116
Mariola Kotłowska: Finansowe aspekty modelowania procesów w przedsiębiorstwie	126
Robert Kowaluk: Zarządzanie dokonaniem w zakładzie gospodarowania odpadami	140
Marcin Kowalewski: Analiza zmian we współczesnym podejściu do budżetowania działalności przedsiębiorstwa	152
Wojciech Dawid Krzeszowski: Problemy opodatkowania dywidend	162
Maria Nieplowicz: Funkcjonowanie zrównoważonej karty wyników w Urzędzie Miasta Tarnowa	170
Bartłomiej Nita: Niefinansowy pomiar dokonań przedsiębiorstw produkcyjnych w teorii i w praktyce	183
Edward Nowak: Proces zarządzania ryzykiem a system informacyjny przedsiębiorstwa	194
Piotr Oleksyk: Determinanty racjonalnego gospodarowania w jednostkach samorządu terytorialnego na przykładzie pomocy społecznej	203
Michał Poszwa: Struktura kosztów uzyskania przychodów	212
Małgorzata Wasilewska: Efektywność wykorzystania kapitału intelektualnego polskich przedsiębiorstw telekomunikacyjnych w latach 2005–2009	221
Marcin Wierziński: Istota rachunku kosztów cyklu życia technologii	231

Summaries

Anna Balicka: The coopetition in the resource-based theory of enterprise ...	24
Michał Biernacki: Waste disposal charge – cost approach, presentation and records	34
Magdalena Chmielowiec-Lewczuk: Costs in a financial group	44
Michał Dyk: Outsourcing of IT services	54
Anna Glińska: The financial risk in business operations	67
Rafał Jagoda, Mariola Stawiarska: The model of financial reporting according to the project of the IASB and FASB	76
Anna Kasperowicz: Revenue recognition in construction services in the context of the proposed amendments to International Accounting Standard 18 “Revenue”	92
Zdzisław Kes: The economic games in teaching of budgeting	104
Marcin Klinowski: Analysis of the current and forecast of the future realization of the project on the basis of earned value method	115
Bartosz Kołodziejczuk: Cost management in improving the efficiency of business asset management	125
Mariola Kotłowska: Financial aspects of modeling of processes in a company	139
Robert Kowalak: Performance management for the waste disposal plants ..	151
Marcin Kowalewski: The analysis of new approaches to budgeting in enterprises	161
Wojciech Dawid Krzeszowski: The issues of taxation of dividends	169
Maria Niepłowicz: The functioning of the Balanced Scorecard in the city of Tarnów	182
Bartłomiej Nita: Non-financial measurement of performance of production companies in theory and practice	193
Edward Nowak: Risk management process and information system of a company	202
Piotr Oleksyk: Determinants of rational management in local government units on the example of social care	211
Michał Poszwa: Structure of the costs in the income tax	220
Małgorzata Wasilewska: Efficiency of intellectual capital of selected Polish telecommunications companies in 2005–2009	230
Marcin Wierzbński: The conception of costing of technology life cycle	239

Marcin Wierziński

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

e-mail: marcin.wierzbinski@ue.wroc.pl

ISTOTA RACHUNKU KOSZTÓW CYKLU ŻYCIA TECHNOLOGII

Streszczenie: W artykule autor przedstawił ideowe założenia rachunku kosztów cyklu życia technologii. W pierwszej kolejności została zaprezentowana klasyfikacja kosztów cyklu życia technologii, a następnie przedstawiono możliwe podejście do ich kalkulacji. W artykule zaprezentowano także podstawowe wskaźniki i mierniki, które mogą być wykorzystane do oceny efektywności i niezawodności technologii.

Słowa kluczowe: technologia, rachunek kosztów cyklu życia, efektywność.

DOI:10.15611/pn.2014.335.21

1. Wprowadzenie do rachunku kosztów cyklu życia

Jednym z narzędzi umożliwiających ocenę i zarządzanie kosztami w długim okresie jest rachunek kosztów cyklu życia. Rachunek ten może dotyczyć różnych obiektów kosztów, jak również może odnosić się do różnego zakresu rodzajowego zużywanych zasobów. Rachunek kosztów cyklu życia może dotyczyć następujących zasadniczych obiektów kosztów:

- produktu,
- technologii,
- klientów,
- organizacji,
- sektora gospodarki.

Wybierając określony obiekt kosztów, można mówić o rachunku kosztów cyklu życia produktu, technologii czy innych obiektów kosztów. Niezależnie od wybranego obiektu kosztów nie można podać szczegółowych zasad kalkulacji oraz analizy kosztów cyklu jego życia. Cechą charakterystyczną tego systemu rachunku kosztów jest daleko posunięta indywidualność rozwiązań w zakresie szacowania oraz oceny kosztów.

Niemniej jednak możliwe jest podanie pewnych ogólnych metod szacowania kosztów cyklu życia. Metody te można podzielić na cztery grupy [Emblemsvag 2003, s. 36]:

- metody analogowe,
- metody parametryczne,
- metody inżynierskie,
- metody związane z nowoczesnymi systemami rachunku kosztów.

Najprostszą metodą szacowania kosztów cyklu życia jest metoda analogowa. Opiera się ona na założeniu, iż koszty odnoszące się do podobnych obiektów powinny być zbliżone do siebie w przeliczeniu na jednostkę charakterystycznego dla nich parametru. Koszty cyklu życia wybranego obiektu stanowią w tej metodzie iloczyn liczby jednostek charakterystycznego dla niego parametru oraz kosztu przypadającego na jednostkę tego parametru.

W kolejnej metodzie całkowite lub poszczególne kategorie kosztów cyklu życia wybranego obiektu są szacowane przy wykorzystaniu modeli opisujących zależność pomiędzy szacowanymi kosztami a wieloma parametrami (zmiennymi), które są charakterystyczne dla danego obiektu kosztów. Metoda ta sprowadza się do wykorzystania w szacowaniu kosztów cyklu życia licznych rozwiązań z zakresu ekonometrii. Najczęściej w szacowaniu kosztów cyklu życia wykorzystuje się modele regresji liniowej czy też inne modele zaliczane do metod ilościowych.

Inżynierskie metody sprowadzają się do wykorzystania rachunku kosztów standardowych w szacowaniu kosztów cyklu życia wybranego obiektu. Poszczególne pozycje kosztowe składające się na całkowite koszty cyklu życia są szacowane oddzielnie poprzez analizę cech charakterystycznych dla poszczególnych składników majątku wykorzystywanych do wytwarzania określonego produktu, składających się na określoną technologię czy związanych z innym obiektem kosztów.

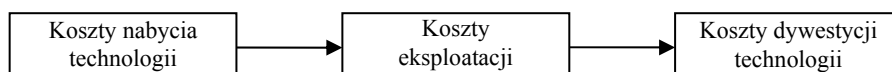
Celem tego artykułu jest zaprezentowanie zasad kalkulacji i oceny kosztów w rachunku kosztów cyklu życia technologii. Cel ten został osiągnięty z kolejnych punktach.

2. Klasyfikacja kosztów cyklu życia technologii

Jeżeli obiektem kosztów staje się środek produkcji wykorzystywany do wytwarzania różnego rodzaju produktów, to wówczas można mówić o rachunku kosztów cyklu życia technologii. Zasadniczym zadaniem rachunku kosztów cyklu życia technologii jest wspomaganie osiągnięcia i utrzymania odpowiedniego poziomu konkurencyjności poprzez dążenie do minimalizacji kosztów posiadania i eksploatacji technologii w długim okresie [Barringer, Weber 1996]. Chodzi przy tym o dążenie do minimalizacji zdyskontowanych (bieżących) kosztów posiadania i eksploatacji technologii. Uwzględnienie wartości pieniądza w czasie podczas kalkulacji kosztów cyklu życia technologii jest spójne z tworzeniem wartości dla właścicieli przedsiębiorstwa. Rachunek kosztów cyklu życia technologii kładzie nacisk na mi-

nimalizację kosztów posiadania i eksploatacji technologii ponoszonych w długim okresie, a nie na minimalizację kosztów związanych z technologią, które są ponoszone w okresach rocznych.

W ramach kosztów cyklu życia technologii można wyróżnić trzy kategorie kosztów, które przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Koszty cyklu życia technologii

Źródło: opracowanie własne

Tabela 1. Klasyfikacja kosztów cyklu życia technologii

Koszty nabycia technologii	Koszty eksploatacji technologii	Koszty dywestycji technologii
Koszty badań i rozwoju: – koszty zarządzania programem badań – koszty prowadzenia badań – koszty projektowania – koszty przeprowadzania testów – koszty przetwarzania danych	Koszty utrzymania technologii we właściwym stanie technicznym: – koszty wynagrodzeń pracowników, koszty zużycia materiałów związanych z utrzymaniem – koszty zużycia części zamiennych – koszty transportu części zamiennych – koszty modyfikacji maszyn i urządzeń – koszty remontów – koszty sporządzania dokumentacji technicznej	– koszty uzyskania pozwoleń na dywestycję maszyn i urządzeń – koszty demontażu i rozbiórki – koszty utylizacji/składowania odpadów – koszty związane z ochroną przed zanieczyszczeniem środowiska – koszty przywrócenia terenu do użytkowania
Jednorazowe koszty nabycia technologii (nakłady inwestycyjne): – koszty zakupu maszyn i urządzeń – koszty logistyki – koszty montażu – koszty szkoleń – koszty zebrania dokumentacji technicznej	Koszty wykorzystania technologii w produkcji: – amortyzacja – koszty energii – koszty zużycia materiałów eksploatacyjnych – koszty wynagrodzeń pracowników obsługujących technologię – koszty ubezpieczeń społecznych pracowników obsługujących technologię – koszty szkoleń pracowników – koszty nadzoru nad technologią	
Okresowe koszty związane z nabyciem technologii – koszty unowocześniania zakupionych maszyn i urządzeń – koszty systemu doskonalenia technologii – koszty doskonalenia systemu wykorzystania technologii		

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Barringer, Weber 1996].

Przedstawione kategorie kosztów są ze sobą wzajemnie powiązane. Z nabyciem określonych maszyn i urządzeń przeważnie wiąże się ponoszenie kosztów eksploatacyjnych oraz kosztów ich dywestycji. Dalszy podział wymienionych kategorii kosztów cyklu życia technologii został przedstawiony w tab. 2.

Przedstawiona klasyfikacja kosztów cyklu życia technologii nie jest z całą pewnością jedyną możliwą, nie ma również charakteru zamkniętego. Pod każdą z wymienionych pozycji może kryć się nieco odmienny charakter ponoszonych kosztów w przypadku rozpatrywania dwóch różnych technologii. Do analizy każdego przypadku należy zastosować indywidualne podejście.

Z powyższych powodów trudno jest również wskazać uniwersalne metody szacowania kosztów cyklu życia technologii. Nie można także mówić o istnieniu uniwersalnych specjalistów z zakresu analizy kosztów cyklu życia technologii, gdyż istnieje ścisły związek pomiędzy sferą techniczną rozważanych zagadnień a sferą kosztową (ekonomiczną). Niemniej jednak analiza kosztów cyklu życia technologii powinna znaleźć powszechne zastosowanie w podnoszeniu efektywności przedsiębiorstw. Chodzi o to, iż znacząca większość kosztów eksploatacyjnych oraz związanych z dywestycjami (ok. 70–80%) zostaje przesądzona na etapie wyboru lub projektowania technologii. Ponadto koszty nabycia technologii w wielu przypadkach są znacznie niższe od ponoszonych w przyszłości kosztów eksploatacyjnych i dywestycyjnych. Co więcej, koszty nabycia są najczęściej znane w momencie dokonywania wyboru technologii, czego nie można powiedzieć o dwóch pozostałych głównych kategoriach kosztów cyklu życia technologii.

3. Etapy kalkulacji i mierniki oceny kosztów cyklu życia technologii

Analiza kosztów cyklu życia technologii powinna przebiegać w kilku etapach, do których zalicza się m.in.:

- zdefiniowanie problemu dotyczącego technologii,
- zdefiniowanie wariantów rozwiązania problemu,
- zebranie informacji koniecznych do oceny zdefiniowanych wariantów i rozwiązania problemu,
- oszacowanie kosztów cyklu życia technologii dla każdego wariantu,
- oszacowanie parametrów efektywnościowych dla każdego wariantu,
- dokonanie wyboru wariantu optymalnego,
- realizację podjętej decyzji i kontrolę osiągniętych wyników.

Zdefiniowanie problemu i wyspecyfikowanie wariantów jego rozwiązania są wstępnymi, aczkolwiek bardzo istotnymi etapami w przedstawionej procedurze. Od tych dwóch etapów zależy dalszy przebieg procesu decyzyjnego, m.in. rodzaj zbieranych danych i informacji. Pozyskiwane informacje dotyczą przede wszystkim charakterystyk technologii przewidzianych w poszczególnych wariantach

rozwiązania problemu. Dane i informacje dotyczą m.in. parametrów technicznych technologii, cen ich nabycia, kosztów serwisowania, kosztów zużycia energii, kosztów zużycia materiałów eksploatacyjnych i wielu innych wielkości pozwalających oszacować koszty cyklu życia technologii. Jak już stwierdzono wcześniej, zakres, struktura i wysokość kosztów zależą od konkretnego przypadku.

Do wykorzystywanych kryteriów wyboru wariantu optymalnego można zaliczyć:

- zaktualizowaną wartość netto (NPV),
- wewnętrzną stopę zwrotu (IRR),
- minimalizację kosztów cyklu życia technologii,
- minimalizację zdyskontowanych kosztów cyklu życia technologii,
- relację wydajności technologii do kosztów cyklu życia technologii.

Lista potencjalnych kryteriów wyboru wariantu optymalnego nie jest oczywiście zamknięta. Z punktu widzenia tworzenia wartości dla właścicieli przedsiębiorstw w wyborze wariantu optymalnego powinny mieć zastosowanie przede wszystkim dwa pierwsze kryteria. W tym przypadku rachunek kosztów cyklu życia technologii pełni funkcję wspomagającą szacowanie wolnych przepływów środków pieniężnych, które są podstawą obliczania wartości zaktualizowanej netto i wewnętrznej stopy zwrotu.

Rachunek kosztów cyklu życia technologii może jednak dostarczać informacji, które są jedyną podstawą wyboru wariantu optymalnego. Taka sytuacja ma miejsce w odniesieniu do dwóch następnych kryteriów wyboru wariantu optymalnego, tj. do minimalizacji nominalnych bądź zdyskontowanych kosztów cyklu życia technologii. W wyborze wariantu optymalnego można również kierować się relacją efektywności danego rozwiązania do kosztów cyklu życia technologii zgodnie ze wzorem:

$$\text{efektywność systemu} = \frac{\text{efektywność}}{\text{koszty cyklu życia technologii}}$$

Przez efektywność rozumie się „szansę, iż technologia lub system będzie dostępny do wykonywania swoich zadań, będzie działał przez określony czas bez usterek, będzie mógł być naprawiany bez konieczności długich przestoju, będzie mógł funkcjonować na poziomie zbliżonym do swoich standardowych zdolności wytwórczych” [Barringer, Weber 1996] W związku z tym przez efektywność rozumie się iloczyn czterech parametrów, które przybierają wartości z przedziału od zera do jedności. Do tych parametrów zalicza się:

- dostępność technologii,
- niezawodność technologii,
- utrzymanie technologii,
- zdolności wytwórcze technologii.

Dostępność technologii wiąże się z czasem, w którym technologia może być wykorzystywana w procesie produkcji. Dostępność technologii wyrażana jest niekiedy za pomocą wzoru:

$$DT = \frac{CW}{CW + CU},$$

gdzie: DT – dostępność technologii,
 CW – czas, w którym technologia jest zdalna do wykorzystania,
 CU – czas przestojów, spowodowany usterkami i innymi zdarzeniami.

Niezawodność technologii wiąże się z redukcją częstotliwości awarii technologii w pewnym przedziale czasu i oznacza prawdopodobieństwo bezawaryjnego działania technologii w danym przedziale czasu. Niezawodność technologii może być mierzona za pomocą wzoru:

$$N(t) = \exp(-t / CMA),$$

gdzie: $N(t)$ – prawdopodobieństwo niezawodnego działania technologii,
 t – czas eksploatacji technologii (w latach),
 CMA – spodziewany czas pomiędzy awariami (w latach).

Podniesienie niezawodności technologii zazwyczaj wiąże się z wyższymi kosztami jej nabycia, a więc z wyższymi wydatkami ponoszonymi na początku cyklu życia technologii. Jednocześnie wzmocnienie niezawodności skutkuje podniesieniem dostępności technologii, ograniczeniem liczby awarii i niższymi kosztami utrzymania technologii, a także umożliwia osiągnięcie większych korzyści z jej posiadania.

Utrzymanie technologii wiąże się z przerwami przeznaczonymi na usunięcie zaistniałych awarii, a więc tym, ile czasu potrzeba na usunięcie awarii przy założeniu, iż naprawy dokonują wykwalifikowani pracownicy, używający odpowiednich procedur i zasobów. Miernikiem utrzymania technologii jest prawdopodobieństwo dokonania naprawy w czasie krótszym niż maksymalny. Dwoma podstawowymi parametrami branymi pod uwagę są przeciętny czas dokonywania naprawy oraz maksymalny czas jej wykonania. Utrzymanie może być wyrażone za pomocą wzoru:

$$U(t) = 1 - \exp(-t / PCN),$$

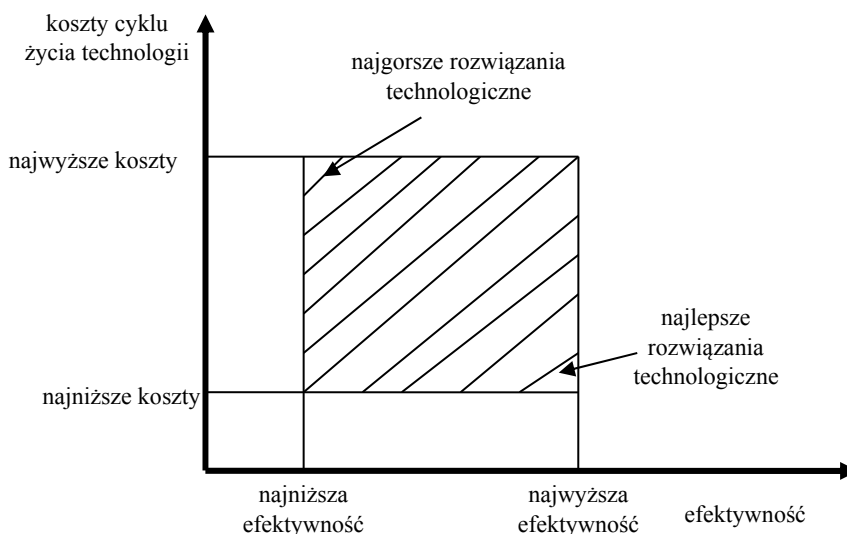
gdzie: $U(t)$ – prawdopodobieństwo wykonania naprawy w czasie krótszym niż maksymalny,
 t – maksymalny dopuszczalny czas naprawy,
 PCN – przeciętny czas naprawy.

Podstawowym celem utrzymania technologii jest dążenie do tego, aby czas napraw był jak najkrótszy, co ma przełożenie na dostępność technologii. Im krótszy jest czas napraw, tym dłużej technologia jest dostępna.

Ostatnią wielkością związaną z efektywnością są zdolności wytwórcze technologii. W tym przypadku przez zdolności wytwórcze technologii rozumie się relację rzeczywistych efektów do efektów, które można by uzyskiwać przy pełnym wykorzystaniu potencjału technicznego danego rozwiązania technologicznego. Na przykład, gdy z powodu powstających strat w procesie produkcyjnym jedynie ok. 80%

nakładów zostaje przekształconych w efekty oraz gdy technologia pracuje przez ok. 82% dyspozycyjnego czasu (300 z 365 dni w roku), to zdolności wytwórcze technologii wynoszą ok. 65,6% (0,8 · 0,82).

Równanie na efektywność systemu jest użytecznym narzędziem przy wyborze optymalnej technologii. Stosowanie tego narzędzia ułatwia wybór najlepszej technologii spośród kilku możliwych rozwiązań, przy czym kryterium wyboru jest maksymalizacja relacji efektywności technologii do kosztów jej cyklu życia. Zagadnienie to przybliżono na rys. 2.



Rys. 2. Schemat wyboru technologii optymalnej

Źródło: [Barringer, Weber 1996].

Najlepsze rozwiązanie technologiczne spośród wszystkich możliwych znajduje się w prawym dolnym rogu wykresu. Technologie, które są usytuowane w tej części układu współrzędnych, charakteryzują się wysoką efektywnością i niskimi kosztami cyklu życia. Najgorsze rozwiązania technologiczne znajdują się z kolei w lewym górnym rogu przedstawionego schematu, gdyż odznaczają się niską efektywnością oraz wysokimi kosztami cyklu życia. Ocena rozwiązań technologicznych znajdujących się w pozostałych częściach schematu nie jest już jednoznaczna.

4. Podsumowanie

Rachunek kosztów cyklu życia technologii należy traktować jako określoną ideę pomocną w kalkulacji i zarządzaniu kosztami w długim okresie, przede wszystkim kosztami związanymi z utrzymaniem i eksploatacją określonych składników akty-

wów operacyjnych. Rachunek kosztów cyklu życia technologii dzięki swej długoterminowej perspektywie umożliwia zarządzanie konfliktami czy też sprzecznymi interesami powstającymi pomiędzy różnymi technicznymi jednostkami organizacyjnymi przedsiębiorstwa. Do potencjalnych sprzecznych interesów różnych technicznych jednostek organizacyjnych przedsiębiorstwa można między innymi zaliczyć:

- działy techniczne – nie są zainteresowane obniżaniem kosztów, lecz dążą do zapewnienia bezpieczeństwa i wysokiej sprawności technicznej nabywanych urządzeń,
- działy zaopatrzenia – nie są zainteresowane kosztami eksploatacji, lecz dążą do zakupu urządzeń produkcyjnych po jak najniższych cenach,
- inżynierowie projektu – nie są zainteresowani ponoszonymi w długim okresie kosztami eksploatacji urządzeń, lecz dążą do sprawnego ich działania w okresie do sześciu miesięcy od momentu ich zainstalowania,
- działy utrzymania – dążą do zapewnienia sprawności maszyn i urządzeń przy niepełnym wykorzystaniu ich zdolności produkcyjnych bez zwracania większej uwagi na ponoszone koszty utrzymania.

Rachunek kosztów cyklu życia technologii może stanowić skuteczne narzędzie zarządzania przedsiębiorstwem poprzez eliminowanie sprzecznych interesów pomiędzy różnymi jednostkami organizacyjnymi przedsiębiorstwa. Ponadto rachunek kosztów cyklu życia technologii może zostać wykorzystany jako [Barringer, Weber 1996]:

- narzędzie wzmocnienia dyscypliny kosztowej, gdyż wspomaga estymację kosztów oraz zarządzanie nimi,
- narzędzie zaopatrzenia, gdyż wspomaga określanie jednostkowych kosztów zużycia różnych czynników produkcji,
- narzędzie wspomagające dokonywanie optymalnych zakupów maszyn i urządzeń, gdyż minimalizuje sumę kosztów nabycia maszyn i urządzeń oraz kosztów ich eksploatacji,
- narzędzie integracji celów w zakresie dostępności, niezawodności, utrzymania, zdolności produkcyjnych maszyn i urządzeń oraz efektywności.

Rachunek kosztów cyklu życia technologii może wspomagać podejmowanie decyzji dotyczących zarówno inwestycji rozwojowych, jak i inwestycji odtworzeniowych w środki trwałe wykorzystywane w toku działalności operacyjnej. Niemniej jednak nie istnieją uniwersalne metody kalkulacji kosztów cyklu życia technologii. Metody te muszą być wypracowywane indywidualnie dla każdego przypadku, co wynika w szczególności ze ścisłego związku pomiędzy inżynierskimi aspektami określonych technologii a ponoszonymi kosztami. Stwierdzenie to jest adekwatne przede wszystkim dla takich branż, jak energetyka, hutnictwo czy sektor chemiczny.

Literatura

- Barringer H.P., Weber D.P., 1996, *Life Cycle Cost Tutorial*, Fifth International Conference on Process Plan Reliability, Houston, Texas.
- Dhillon B.S., 1989, *Life Cycle Costing*, Gordon and Breach Science Publishers, New York.

Emblemsvag J., 2003, *Life Cycle Costing. Using Activity Based Costing and Monte Carlo Methods to Manage Future Costs and Risks*, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.

Wierzbński M., 2006, *Rachunek kosztów cyklu życia*, [w:] *Strategiczne zarządzanie kosztami*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.

THE CONCEPTION OF COSTING OF TECHNOLOGY LIFE CYCLE

Summary: In the article the author depicts the idea of life cycle costing that refers to the usage of technology. In the first part of the article there was presented the clasification of life cycle costing referring to technology and after that the potential methods of cost calculations were depicted. In addition to that the author shows the potential measures of technology effectiveness and reliability.

Keywords: technology, life cycle costing, effectiveness.