

Mirosław Dyczkowski

Badanie efektywności ekonomicznej informatycznych projektów e-biznesowych : założenia metodyczne i studia przypadków

Ekonomiczne Problemy Usług nr 58, 445-453

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

MIROSŁAW DYCZKOWSKI

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

miroslaw.dyczkowski@ue.wroc.pl

BADANIE EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ INFORMATYCZNYCH PROJEKTÓW E-BIZNESOWYCH. ZAŁOŻENIA METODYCZNE I STUDIA PRZYPADKÓW

Wprowadzenie

Zagadnieniem, któremu w planowaniu biznesowej strony przedsięwzięć informatycznych nadaje się coraz większą wagę, jest określenie ich efektywności. W literaturze przedmiotu¹ precyzyjnie sformułowano zasady takiej oceny. Po pierwsze, badanie powinno mieć charakter pełnozakresowy, czyli dotyczyć obu stron rachunku efektywności, a więc nakładów (kosztów) i efektów (wyników, korzyści). Po drugie, pomiar musi opierać się na jednoznacznych kryteriach i adekwatnych, możliwych do zastosowania w środowisku danego projektu metodach i miarach. Po trzecie, aby zapewnić porównywalność ocen, należy normalizować obiekty pomiaru, co najlepiej osiągamy wyrażając je w jednostkach pieniężnych. Po czwarte, perspektywą badawczą powinno być ujęcie zintegrowane (systemowe), obejmujące efektywność procesową, związaną z przedsięwzięciem IT, oraz efektywność produktową, której istotę stanowią korzyści z użytkowania jego produktów.

¹ Por. m.in. prace J. Cypryański: *Metodyczne podstawy ekonomicznej oceny inwestycji informatycznych przedsiębiorstw*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2007; H. Dudycz, M. Dyczkowski: *Efektywność przedsięwzięć informatycznych. Podstawy metodyczne pomiaru i przykłady zastosowań*, Akademia Ekonomiczna, Wrocław 2006 i 2007; P. Lech: *Metodyka ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych wspomagających zarządzanie organizacją*, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2007.

Wymienione zasady spełniają opisane w literaturze ekonomicznej², sprawdzone w praktyce rachunku inwestycyjnego i stosowane coraz częściej także w obszarze IT metody analityczne oparte na algorytmach typu CBA (*cost-benefits analysis*). O ich użyteczności świadczy m.in. rekomendacja stosowania w projektach współfinansowanych ze środków unijnych.

Celem niniejszego opracowania jest syntetyczne omówienie podstaw metodycznych badania efektywności IT ze szczególnym uwzględnieniem przedsięwzięć e-biznesowych wraz z ich praktyczną weryfikacją na przykładzie dwóch projektów: platformy integrującej procesy zaopatrzeniowe wewnątrz dużego holdingu oraz systemu obsługi zamówień elektronicznych składanych przez sieci handlowe, wdrożonego u jednego z dużych dostawców.

1. Podstawowe metody badania efektywności rekomendowane w projektach europejskich

W piśmiennictwie oraz w opracowaniach firmowych można znaleźć opisy wielu metod oceny efektywności inwestycji informatycznych. W praktyce przedsięwzięć IT najczęściej są one ograniczane do prostych ocen bezwzględnej opłacalności, uzyskiwanych poprzez finansowe miary statyczne (m.in. okres zwrotu – PB) oraz dynamiczne (m.in. zaktualizowaną wartość netto – NPV i wewnętrzną stopę zwrotu – IRR). Spośród podejść dedykowanych – opracowanych specjalnie z myślą o badaniu przedsięwzięć informatycznych i/lub innowacyjnych – najszerzy udział mają z kolei metody: pełnych kosztów posiadania informatyki (TCO), całkowitego wpływu ekonomicznego (TEI), ekonomiki informacji (IE) oraz *Applied Information Economics* (AIE)³.

Niezależnie od wielości opracowanych metodyk i miar szczegółowych nadal jednak trudno jest wskazać jedną z nich jako obiektywnie najlepszą. W niniejszym opracowaniu jako kryterium wyboru adekwatnych metod przyjęto ich stosowalność w systemach oceny efektywności wdrożonych w projektach europejskich. Takie pragmatyczne podejście wynika z przeświadczenia autora, że należy propagować oraz pokazywać możliwości zastosowania takich metod, które pozwolą jak najszerszemu kręgowi polskich beneficjentów korzystać z oferty funduszy europejskich przeznaczonych na wsparcie inwestycji IT, zwłaszcza że znacząca ich część jest ukierunkowana na przedsięwzięcia realizowane w obszarach gospodarki oraz społeczeństwa opartego na informacji i wiedzy, w których mieszczą się stanowiące przedmiot artykułu informatyczne projekty e-biznesowe. Stąd właśnie wybór metod

² Zob. W. Rogowski: *Rachunek efektywności inwestycji*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2008, rozdz. 2 i powoływane tam prace innych autorów.

³ Szerokie opisy wymienionych metod oraz analizy ich stosowalności w przedsięwzięciach IT zawiera m.in. praca H. Dudycz, M. Dyczkowski: *Efektywność... op. cit.*, rozdz. 4 i 5.

analitycznych opartych na algorytmach typu CBA, których miejsce w systemie oceny projektów europejskich przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Filary systemu oceny efektywności projektów europejskich

Filozofia	Analiza kosztów i korzyści (CBA)
Zasady	Przyrostowość, uniwersalność, porównywalność, kompleksowość, jednoznaczność, obiektywność, spójność
Metody oceny efektywności (opłacalności)	Zaktualizowana wartość netto (NPV) w ujęciu komercyjnym/finansowym (FNPV) i w ujęciu społecznym (ENPV) Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR) w ujęciu komercyjnym/finansowym (FRR w wariantach dla projektu i dla kapitału własnego) i w ujęciu społecznym (ERR)
Algorytm analityczny	$PVC = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+k)^t} < PVB = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+k)^t}$ gdzie: PVC – nakłady/koszty projektu, PVB – korzyści projektu, t – horyzont czasowy projektu (np. założony cykl życia projektu IT), k – stopa dyskonta
Kryterium decyzyjne	Bezwzględne kryterium opłacalności: Jeżeli $CBA = PVB - PVC$, to projekt jest opłacalny, gdy $CBA > 0$, co oznacza, że $NPV \geq 0$ oraz że $IRR \geq k_{gr}$ gdzie: PVC – nakłady/koszty projektu, PVB – korzyści projektu, k_{gr} – graniczna (akceptowalna) stopa zwrotu
Metody analizy ryzyka	Analiza wrażliwości, analiza scenariuszy, analiza symulacyjna

Źródło: opracowanie własne na podstawie pracy W. Rogowski: *Rachunek efektywności projektów europejskich*, w: M. Trocki, B. Grucza (red.): *Zarządzanie projektem europejskim*, PWE, Warszawa 2007, s. 191-222.

W następnym punkcie są zaprezentowane przykłady użycia analizy CBA w ocenie efektywności ekonomicznej dwóch przedsięwzięć e-biznesowych:

1. Projektu wewnętrznego, którego celem było wdrożenie platformy integracyjnej typu B2B/inB obsługującej procesy logistyczne w dużym holdingu wydobywczo-przetwórczym skupiającym 7 zakładów produkcyjnych i centralny zakład zaopatrzeniowo-zakupowy,
2. Projektu zewnętrznego, którego istota polegała na wdrożeniu u dużego producenta i dostawcy artykułów spożywczych do wielkich sieci handlo-

wych systemu obsługi zamówień elektronicznych składanych przez klientów sieciowych poprzez aplikacje typu EDI/EWD.

Oba projekty, aby mogły zostać uruchomione – mimo iż ich realizacja nie była bezpośrednio wspierana z funduszy europejskich – wymagały wykonania takiej analizy i wykazania, że spełniają bezwzględne kryterium opłacalności, tj. $NPV \geq 0$ oraz $IRR \geq k_{gr}$.

2. Przykład zastosowania analizy CBA w ocenie efektywności projektu platformy integracyjnej typu B2B/inB

Celem projektu było wdrożenie platformy integracyjnej typu B2B/inB automatyzującej obieg i rozliczanie dokumentów logistycznych (zakupowo-zaopatrzeniowych i magazynowych) w wielozakładowym, rozproszonym przedsiębiorstwie o strukturze holdingu. W pierwszym okresie działania platforma miała objąć swym zasięgiem 7 spółek produkcyjnych i wydzieloną spółkę obsługującą w trybie scentralizowanym procesy zaopatrzeniowe. Implementowana platforma miała scalać dwa różne systemy zintegrowane klasy ERP (SAP we wszystkich spółkach produkcyjnych i Axapta w spółce zaopatrzeniowej), wykorzystując technologie przepływów pracy i dokumentów (*workflow*) oparte na XML⁴. Analiza implementowanego rozwiązania pozwoliła zidentyfikować najważniejsze korzyści oczekiwane po wdrożeniu platformy. Dotyczą one dwóch grup efektów: (1) automatyzacji, związanej z elektroniczną obsługą transakcji logistycznych i eliminacją obiegu dokumentów papierowych (według statystyk systemów ERP w 2005 roku miały one objętość ponad 830 tys. kartek formatu A4), co powoduje redukcję kosztów obsługi oraz (2) informacyjno-decyzyjnych, wynikających z pełnego dostępu w czasie rzeczywistym do aktualnych informacji o przebiegu procesów logistycznych. Przedmiotem dalszej analizy są wyłącznie efekty pierwszej grupy.

Zgodnie z zasadami analizy przyrostowej uwzględniono tylko te pozycje nakładów, kosztów i efektów, które zmieniają się na skutek przyjęcia projektu do realizacji. Założono 4-letni okres życia platformy, po którym zostanie przeprowadzona analiza opłacalności dalszej eksploatacji rozwiązania. Sumaryczne nakłady inwestycyjne na przedsięwzięcie integracyjne, określone na podstawie dokumentacji technicznej, wyniosły 513 700 zł i zostały w całości poniesione w ciągu pierwszego roku. Stopę graniczną dyskonta k_{gr} przyjęto na poziomie WACC (średniego ważonego kosztu kapitału), tj. w wysokości 14%.

⁴ Szerszy opis projektu oraz ocena jego efektywności ekonomicznej są zawarte w pracy H. Dudycz, M. Dyczkowski: *Efektywność... op.cit.*, s. 129-134 i 174-187.

Identyfikując i kwantyfikując efekty wdrożenia platformy ustalono, że będą one równoważne pełnym kosztom dotychczasowej obsługi procesów logistycznych w zakresie, w którym są one automatyzowane (są to tzw. koszty alternatywne). Szczegółowa analiza procesów zakupowo-zaopatrzeniowych i magazynowych oraz procedur ich obsługi przed i po wdrożeniu rozwiązania⁵ wykazała, że uruchomienie platformy integracyjnej powinno spowodować obniżkę następujących pozycji kosztowych: kosztów pracy w działach zaopatrzenia i księgowości (o 324 000 zł, przy czym w kolejnych latach założono ich 5% wzrost), kosztów materiałów eksploatacyjnych (papier – 13 919 zł, toner – 62 518 zł), niższej amortyzacji (15 678 zł) oraz kosztów obiegu dokumentów (tzw. kosztów pocztowych – 6 786 zł).

Tabela 2

Zestawienie przepływów pieniężnych w zł – kalkulacja pomocnicza dla NPV i IRR

Lata eksploatacji implementowanego systemu	rok bazowy	rok bazowy + 1	rok bazowy + 2	rok bazowy + 3
Nakłady inwestycyjne	-513 700	0	0	0
Efekty (redukcja kosztów)	0	422 901	439 101	456 111
Przepływy pieniężne netto (NCF)	-513 700	422 901	439 101	456 111
Współczynnik dyskontowy (CO)	1,000	0,8772	0,7695	0,6750
Zdyskontowane przepływy pieniężne (NCF x CO)	-513 700	370 966	337 874	307 862

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 2 zestawiono przepływy pieniężne związane z analizowanym projektem. Na ich bazie obliczono wskaźniki stanowiące podstawę bezwzględnej oceny opłacalności tej inwestycji informatycznej, a więc wartości NPV i IRR. Wynoszą one odpowiednio: NPV = 503 001,68 zł, IRR = 66,02%. Są to więc wartości, przy których należy przyjąć, że projekt spełnia bezwzględne kryterium opłacalności, a więc jest efektywny w ujęciu ekonomicznym.

3. Przykład zastosowania analizy CBA w ocenie efektywności projektu obsługi zamówień elektronicznych typu EDI/EWD

Celem przedsięwzięcia było wdrożenie u dużego producenta i dostawcy artykułów spożywczych systemu obsługi zamówień elektronicznych składanych przez

⁵ Por. H. Dudycz, M. Dyczkowski: *Efektywność... op.cit.*, załącznik F.

tw. klientów sieciowych (sieci hipermarketów) przez aplikacje EDI. Przedmiotem projektu było zastąpienie dotychczasowych kanałów komunikacyjnych (faks, telefon i e-mail) systemem elektronicznej wymiany dokumentów, takich jak: zamówienie zakupu – *Purchase Order* (ORDERS), potwierdzenie przyjęcia zamówienia – *Purchase Order Response* (ORDRSP), awizo wysyłki – *Shipping Notices* (DESADV), potwierdzenie otrzymania towaru – *Receiving Advice* (RECADV) i faktura – *Invoice* (INVOIC). W tym celu niezbędne było uaktywnienie funkcjonalności modułu dystrybucyjnego eksploatowanego systemu (JDEdwards, obecnie Oracle – EnterpriseOne) wspomagającej mechanizmy EDI i jej integracja z platformą sieciową ECOD firmy Comarch⁶. Analiza implementowanego rozwiązania pozwoliła zidentyfikować korzyści oczekiwane po wdrożeniu aplikacji. Dotyczą one efektów automatyzacji, wynikających z elektronicznej obsługi transakcji, czego skutkiem jest skrócenie procesu i wyeliminowanie błędów typowych dla operacji „ręcznych” oraz zmniejszenie ilości wystawianych dokumentów papierowych (o prawie 200 tys. stron formatu A4), powodujące redukcję kosztów obsługi czynności dystrybucyjnych. Ponadto wprowadzenie elektronicznego obrotu dokumentami (dotyczy to zwłaszcza dokumentu RECADV – potwierdzenia otrzymania towaru przez klienta) pozwala na przyspieszenie momentu wystawienia faktury za dostarczony towar o 2 dni robocze.

Podobnie jak w poprzednim przykładzie użyto analizy przyrostowej oraz założono 4-letni okres życia systemu. Nakłady inwestycyjne na przedsięwzięcie wynoszą 118 000 zł (licencja na aplikację – 12 300 zł, usługi wdrożeniowe – 105 700 zł), a roczne pełne koszty użytkowania to 11 712 zł. Stopę graniczną dyskonta k_{gr} przyjęto na poziomie WACC, w tym przypadku w wysokości 7%.

Identyfikując i kwantyfikując efekty wdrożenia systemu elektronicznej obsługi zamówień przyjęto, że będą one równoważne pełnym kosztom dotychczasowej obsługi procesów dystrybucyjnych w zakresie, w którym są one automatyzowane. Analiza przeprowadzona na podstawie szczegółowej oceny pracochłonności obsługi transakcji przyjęcia zamówienia klienta i jego rejestracji w systemie, wprowadzania potwierdzenia odbioru towaru oraz wystawiania i wysyłki faktury wykazała, że proces ulega skróceniu średnio o 16 minut, co przy ponad 35 tys. transakcji rocznie daje oszczędność ponad 9333 godzin, a więc jest równoważne 5 etatom. Do dalszych szacunków przyjęto redukcję o 3 stanowiska, co daje oszczędności kosztów pracy w dziale handlowym o 108 000 zł (w kolejnych latach założono ich 5%

⁶ Por. opis projektu zawarty w pracach: M. Dyczkowski: *Ocena efektywności w informatycznych projektach e-biznesowych – metody i przykłady zastosowań*, w: W. Chmielarz, T. Parys (red.): *Uwarunkowania zastosowań systemów e-biznesu w gospodarce*, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Informatyczna, Warszawa 2008, s. 25-40 oraz M. Dyczkowski: *Economic effectiveness evaluation in a project of information technology change on the example of order processing system*, w: J. Korczak, H. Dudycz, M. Dyczkowski (eds), *Advanced Information Technologies for Management AITM'2008*, Wrocław University of Economics Research Papers no 35, Wrocław 2008, s. 67-78. Zob. też ECOD, <http://ecod-portal.comarch.pl/>

wzrost w stosunku do roku poprzedniego). Zmniejszenie kosztów materiałów eksploatacyjnych (papier, toner) oszacowano na 15 680 zł. Do oszacowania dodatkowego dochodu związanego z szybszym fakturowaniem za dostarczony towar i w konsekwencji wpływem należności użyto rozwiązania opartego na automatycznym zleceniu zakładania lokat *overnight*. Estymacje wykazały, że generują one dodatkowy przychód z odsetek bankowych wynoszący 19 793 zł rocznie.

W tabeli 3 zestawiono przepływy pieniężne związane z analizowanym projektem. Na ich bazie obliczono wskaźniki stanowiące podstawę bezwzględnej oceny opłacalności tej inwestycji informatycznej, a więc wartości NPV i IRR. Wynoszą one odpowiednio: NPV = 229 823,49 zł, IRR = 76,26%. Są to więc wartości, dla których należy przyjąć, że projekt spełnia bezwzględne kryterium opłacalności, a więc jest efektywny w ujęciu ekonomicznym.

Tabela 3

Zestawienie przepływów pieniężnych w zł – kalkulacja pomocnicza dla NPV i IRR

Lata eksploatacji implementowanego systemu	rok bazowy	rok bazowy + 1	rok bazowy + 2	rok bazowy + 3
Nakłady inwestycyjne i koszty	-129 712	-11 712	-11 712	-11 712
Oszczędności (redukcja kosztów)	0	143 473	148 873	154 543
Przepływy pieniężne netto (NCF)	-129 712	131 761	137 761	142 831
Współczynnik dyskontowy (CO)	1,000	0,9346	0,8734	0,8163
Zdyskontowane przepływy pieniężne (NCF x CO)	-129 712	123 141	119 802	116 593

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Przedstawione w opracowaniu metody analityczne, bazujące na przyjętym w projektach europejskich podejściu CBA z użyciem bezwzględnych kryteriów decyzyjnych opartych na estymowanych wartościach NPV i IRR, oraz przykłady ich zastosowania do zbadania opłacalności dwóch projektów e-biznesowych pokazują przydatność zaproponowanego podejścia do oceny efektywności ekonomicznej tego typu inwestycji. Mimo że opisane przykłady nie obejmują całego spektrum systemów gospodarki elektronicznej, to – zdaniem autora – dowodzą, że odpowiednie przemodelowanie procesów biznesowych i wsparcie ich adekwatną technologią informatyczną może przynosić wymierne i policzalne „w pieniądzu” efekty ekonomiczne. Jest to szczególnie ważne, gdyż w czasie fascynacji e-biznesem oraz realnego zapotrzebowania na systemy gospodarki elektronicznej konieczna jest rzetelna

ocena efektywności tego typu przedsięwzięć. Tylko ona bowiem zapewni alokację środków finansowych i rzeczowych wymaganą dla dynamicznego rozwoju technologii sieciowych i bazujących na nich aplikacji, w tym stałe ich zasilanie w ramach projektów europejskich. Aby nasze firmy mogły korzystać z oferty europejskich funduszy wsparcia, muszą stosować metody rachunku efektywności wymaganego przez instytucje zarządzające tymi środkami. Autor ma nadzieję, że przedstawione w opracowaniu rozważania i zaprezentowane przykłady przyczynią się do upowszechnienia wiedzy na ten tak istotny temat.

Literatura

1. Cypryjański J.: *Metodyczne podstawy ekonomicznej oceny inwestycji informatycznych przedsiębiorstw*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2007.
2. Dudycz H., Dyczkowski M.: *Efektywność przedsięwzięć informatycznych. Podstawy metodyczne pomiaru i przykłady zastosowań*, Akademia Ekonomiczna, Wrocław 2006 i 2007.
3. Dyczkowski M.: *Ocena efektywności w informatycznych projektach e-biznesowych – metody i przykłady zastosowań*, w: W. Chmielarz, T. Parys (red.): *Uwarunkowania zastosowań systemów e-biznesu w gospodarce*, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Informatyczna, Warszawa 2008.
4. Dyczkowski M.: *Economic effectiveness evaluation in a project of information technology change on the example of order processing system*, w: J. Korczak, H. Dudycz, M. Dyczkowski (eds), *Advanced Information Technologies for Management AITM'2008*, Wrocław University of Economics Research Papers no 35, Wrocław 2008.
5. ECOD, <http://ecod-portal.comarch.pl/>
6. Lech P.: *Metodyka ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych wspomagających zarządzanie organizacją*, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2007.
7. Rogowski W.: *Rachunek efektywności projektów europejskich*, w: M. Trocki, B. Grucza (red.): *Zarządzanie projektem europejskim*, PWE, Warszawa 2007.
8. Rogowski W.: *Rachunek efektywności inwestycji*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2008.

**EFFECTIVENESS ASSESSMENT FOR IT E-BUSINESS PROJECTS.
METHODOLOGICAL ASPECTS AND THE CASE STUDIES**

Summary

The paper presents selected problems in assessing economic effectiveness of IT e-business projects. In most cases economic effectiveness of such projects is examined with discounted financial methods, using measures typical for Cost-Benefits Analysis (CBA), such as: net present value (NPV) or internal rate of return (IRR). In the initial part the author discussed briefly methodological grounds for CBA analysis which is consistent with requirements towards European projects. The main part of the paper includes case studies on economic effectiveness evaluation for two e-business projects. The first one concerned an implementation of B2B/inB platform for internal logistic chains. The project was carried out by one of the biggest Polish holding, and aimed at substituting existing „paper-based” document exchange between SAP and Axapta ERP systems for workflow solutions based on XML technology. The second one involved an improvement of an order processing system. The project was carried out by one of the main food articles suppliers for major retail chains, and aimed at substituting existing document exchange system for solutions based on EDI/ECOD platform.

Translated by Mirosław Dyczkowski