

Przemysław Lech

**Metodyka ekonomicznej oceny przedsięwzięć
informatycznych wspomagających zarządzanie organizacją**

Lepiej mieć w przybliżeniu rację niż z dużą dokładnością się mylić

R. Kaplan o wycenie aktywów niematerialnych: Kaplan R., Must CIM be Justified by Faith Alone?,
Harvard Business Review March/April 1986

Sopot 2007

Copyright © by Przemysław Lech

Wszelkie prawa zastrzeżone

Niniejsza publikacja jest elektroniczną wersją książki: „Metodyka ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych wspomagających zarządzanie organizacją”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007, ISBN 978-83-7326-471-X

Spis treści

WSTĘP.....	4
1. PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNE WSPOMAGAJĄCE ZARZĄDZANIE.....	9
1.1 POJĘCIE PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNEGO I ROZWIĄZANIA INFORMATYCZNEGO WSPOMAGAJĄCEGO ZARZĄDZANIE	9
1.2 CHARAKTERYSTYKA I KRYTERIA SUKCESU PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH.....	12
1.3 ROLA PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM	19
1.4 PARADOKS PRODUKTYWNOŚCI PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH	30
2. EKONOMICZNE ASPEKTY PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH WSPIERAJĄCYCH ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘBIORSTWEM I METODYKI ICH POMIARU	33
2.1 ZAKRES OCENY WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH NA EFEKTYWNOŚĆ ORGANIZACJI	33
2.2 EKONOMICZNE EFEKTY PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH	38
2.3.1 <i>Klasyfikacja korzyści i kosztów rozwiązań informatycznych</i>	38
2.3.2 <i>Przykłady korzyści i kosztów</i>	41
2.3.3 <i>Niepewność i ryzyko przedsięwzięć informatycznych</i>	61
2.3 CHARAKTERYSTYKA PROCESU OCENY PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH	66
2.4 PRZEGLĄD METOD OCENY EKONOMICZNYCH ASPEKTÓW PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH. 71	
2.4.1 <i>Kryteria klasyfikacji metod oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych</i>	71
2.4.2 <i>Metody ilościowe</i>	74
2.4.3 <i>Metody jakościowe</i>	103
2.4.4 <i>Metody oceny ryzyka</i>	118
2.4.5 <i>Podsumowanie klasyfikacji metod</i>	122
2.5 STRATEGIE OCENY EKONOMICZNYCH ASPEKTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNEGO	125
2.6 ANALIZA PRAKTYCZNEGO WYKORZYSTANIA METOD OCENY PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH	128
3 METODYKA EKONOMICZNEJ OCENY PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNEGO	133
3.1 BUDOWA DEDYKOWANEGO SYSTEMU OCENY PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNEGO JAKO PREFEROWANE PODEJŚCIE	133
3.2 KRYTERIA KSZTAŁTUJĄCE SPOSÓB OCENY PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNEGO.....	135
3.3 ETAPY TWORZENIA DEDYKOWANEGO SYSTEMU OCENY PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNEGO	142
3.4 DETERMINACJA SZCZEGÓŁOWEJ STRATEGII OCENY PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNEGO	145

3.5 OKREŚLENIE CELÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNEGO	151
3.6 OCENA WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNEGO NA REALIZACJĘ CELÓW ORGANIZACJI	161
3.6.1 Ocena zależności celów gospodarczych od przedsięwzięcia informatycznego.....	161
3.6.2 Ocena stopnia realizacji celów gospodarczych i funkcjonalnych.....	175
3.7 OCENA EFEKTYWNOŚCI PRZEDSIĘWZIĘCIA INFORMATYCZNEGO	179
3.7.1 Identyfikacja korzyści, kosztów i ryzyk	186
3.7.2 Dobór metod oceny kosztów i korzyści	192
3.7.3 Określenie sposobu pomiaru ryzyk.....	196
3.7.4 Opracowanie szczegółowych modeli pomiarowych korzyści i kosztów	198
4 PRZYKŁADY OCENY EFEKTÓW EKONOMICZNYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ	
INFORMATYCZNYCH WSPIERAJĄCYCH ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘBIORSTWEM. 205	
4.1 PRZEDSIĘBIORSTWO 1 - KOMPLEKSOWA OBSŁUGA PUNKTÓW GASTRONOMICZNYCH.....	205
Charakterystyka przedsiębiorstwa.....	205
Charakterystyka przedsięwzięcia informatycznego	205
Przebieg prac analitycznych.....	210
Ocena wpływu przedsięwzięcia informatycznego na realizację celów organizacji.....	211
Ocena ekonomiczności.....	220
Wnioski	224
4.2 PRZEDSIĘBIORSTWO 2 – PRODUKCJA ZLECENIOWA.....	224
Charakterystyka przedsiębiorstwa.....	224
Charakterystyka przedsięwzięcia informatycznego	225
Przebieg prac analitycznych.....	227
Ocena zależności celów organizacji od przedsięwzięcia informatycznego.....	229
Ocena ekonomiczności.....	230
Wnioski	239
4.3 PRZEDSIĘBIORSTWO 3 – USŁUGI FINANSOWE.....	241
Charakterystyka przedsiębiorstwa.....	241
Charakterystyka przedsięwzięcia informatycznego	241
Przebieg prac analitycznych.....	244
Ocena zależności celów organizacji od przedsięwzięcia informatycznego.....	246
Ocena ekonomiczności.....	246
Wnioski	248
ZAKOŃCZENIE.....	248
LITERATURA	253
SPIS TABLIC	266
SPIS RYSUNKÓW	267
SPIS PRZYKŁADÓW	267

Wstęp

Organizacje gospodarcze, zarówno w Polsce, jak i na świecie realizowały i nadal podejmują znaczące inwestycje w technologie informatyczne (TI)¹. Przy tym, jednoznaczny wpływ tych działań na zwiększenie efektywności przedsiębiorstw nie został potwierdzony, a niektóre opracowania wskazują wręcz na tendencję odwrotną (Barua, Kriebel i Mukhopadhyay, 1991; Brynjolfsson, 1993; Loveman, 1994; Morrisom i Berndt, 1990; Strassmann, 1990). Fakty te skłaniają do prowadzenia badań nad rolą informatyki w zwiększaniu efektywności organizacji, a jednym z nurtów tych badań są próby budowy metodyk, ułatwiających organizacjom gospodarczym podejmowanie ekonomicznie racjonalnych decyzji w zakresie planowanych przedsięwzięć informatycznych. Badania nad procedurami ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych przez organizacje gospodarcze wskazują na brak powszechnie stosowanych metod w tym zakresie (Bannister i Remenyi, 2000; Frisk i Planten, IRIS27; Love i Irani 2001, 2004), a w literaturze polskiej kompleksowe opracowania podejmujące tą tematykę są rzadkością (Kisielnicki, 1981; Niedźwiedziński, 1989). W momencie ich powstawania² koncepcje te miały charakter nowatorski, jednak redefinicja roli informatyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem³ oraz stały, dynamiczny rozwój narzędzi informatycznych wspierających zarządzanie głęboko uzasadniają konieczność ponownego podjęcia tematyki oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych wspierających zarządzanie przedsiębiorstwem.

W odpowiedzi na powyższe fakty powstała niniejsza praca, której głównym celem jest **opracowanie możliwej do praktycznego zastosowania metodyki oceny**

¹ Według raportu IDC polski rynek TI w 2005 r. osiągnął 17,4% dynamikę wzrostu a prognozy na kolejne lata zakładają utrzymanie się dwucyfrowego wskaźnika dynamiki (za: Maciejewski A., Polski rynek usług IT wart 1,7 mld USD, Wiadomości Computerworld [on-line], <http://www.computerworld.pl/news/98618.html>)

² Oba cytowane opracowania powstały w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku.

³ W latach osiemdziesiątych, kiedy powstawały ww opracowania główna rola informatyki w usprawnianiu działalności organizacji polegała na automatyzacji procesów, natomiast aktualnie możliwości zwiększania wartości organizacji dzięki TI upatruje się w umożliwianiu realizacji unikalnych strategii, reorganizacji procesów gospodarczych i dostarczaniu informacji, niedostępnych bez zastosowania TI.

wplywu przedsiwzięcia informatycznego na sytuację ekonomiczną przedsiębiorstwa.

Cele dodatkowe, związane z realizacją celu głównego to:

1. zdefiniowanie roli technologii informatycznej w zwiększaniu efektywności organizacji,
2. klasyfikacja ekonomicznych aspektów przedsiwzięć informatycznych w kontekście nauk o zarządzaniu,
3. analiza istniejących metod ekonomicznej oceny przedsiwzięć informatycznych pod kątem zgodności zakresu oceny ze zdefiniowaną uprzednio rolą tych przedsiwzięć w zwiększaniu efektywności organizacji oraz możliwości ich praktycznego wykorzystania,
4. praktyczna weryfikacja użyteczności zaprojektowanej metody ekonomicznej oceny przedsiwzięć informatycznych poprzez jej zastosowanie w ocenie rzeczywistych przedsiwzięć.

W niniejszej pracy przyjęto założenie, iż ocena przedsiwzięcia następuje z punktu widzenia organizacji podejmującej się wsparcia swoich procesów gospodarczych za pomocą narzędzi technologii informatycznej. Niezależnie od tego, czy przedmiotem projektu informatycznego jest budowa rozwiązania dedykowanego, czy wdrożenie standardowego systemu informatycznego, w przeważającej liczbie przypadków przedsiwzięcie takie jest prowadzone we współpracy ze specjalistyczną firmą informatyczną (producentem oprogramowania bądź firmą wdrożeniową, w zależności od typu projektu). W związku z tym, zagadnienia związane z inżynierią oprogramowania, szacowaniem ilości kodu, zapewnieniem jakości oprogramowania, przygotowaniem dokumentacji, testowaniem etc. - w przypadku realizacji systemu dedykowanego; wartością licencji, nakładami na parametryzację systemu, wykonaniem dodatkowych prac programistycznych, dokumentacji, szkoleń etc. – w przypadku wdrożenia systemu standardowego, leżą w gestii dostawcy oprogramowania/firmy wdrożeniowej. Dla organizacji realizującej przedsiwzięcie informatyczne, nakłady, ponoszone na realizację powyższych zagadnień mają charakter kosztu prostego, zawartego w umowie z dostawcą oprogramowania/firmą wdrożeniową. Koszt ten będzie później realizowany jako opłata za usługi programistyczne bądź wdrożeniowe i taki sposób jego ujęcia zostaje przyjęty w niniejszej pracy. Opis zagadnienia prowadzenia przedsiwzięcia informatycznego od strony odbiorcy wyników tego przedsiwzięcia, korzystającego

ze wsparcia wyspecjalizowanej firmy informatycznej, a nie dostawcy rozwiązania bądź organizacji prowadzącej je we własnym zakresie, bez wsparcia zewnętrznego, jest w literaturze polskiej rzadkością⁴.

Tezę główną niniejszej pracy sformułowano następująco: **Istnieje potrzeba budowy metodyki pomiaru wpływu przedsięwzięć informatycznych na sytuację ekonomiczną podejmującej je organizacji.**

Ponadto przyjęto następujące tezy pomocnicze:

1. Nie każdy projekt informatyczny wpływa pozytywnie na efektywność organizacji, a wpływ ten nie występuje automatycznie.
2. Organizacje gospodarcze nie stosują w wystarczającym stopniu metod oceny wpływu przedsięwzięć informatycznych na sytuację ekonomiczną organizacji.
3. Ten stan rzeczy wynika z ograniczonych możliwości praktycznego wykorzystania istniejących metod.
4. Zastosowanie ustrukturyzowanej metodyki oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych może umożliwić organizacjom podejmowanie bardziej racjonalnych decyzji w zakresie realizowanych inicjatyw informatycznych, a co za tym idzie, zwiększyć ich pozytywny wpływ na efektywność organizacji.

W celu udowodnienia prawdziwości powyższych tez, w pracy zastosowano następujące metody badawcze⁵:

- analizy i krytyki piśmiennictwa,
- opisową,
- analizy logicznej,
- projektową (konstrukcyjną),
- wywiadu,
- analizy (studium) przypadków,
- eksperymentalną.

Metody te zostały użyte do przeprowadzenia następującej procedury badawczej:

⁴ Wyjątek stanowią m. in.: Adamczewski (2003); Adamczyk i Chmielarz (2005); Lech (2003).

⁵ Za: Pieter (1967)

1. Za pomocą metody analizy i krytyki piśmiennictwa przedstawiono i ustrukturyzowano aktualny stan badań w zakresie charakterystyki przedsięwzięć informatycznych oraz ich wpływu na efektywność organizacji. Ustalono, że dodatni wpływ przeprowadzonych w organizacji przedsięwzięć informatycznych na jej efektywność nie następuje automatycznie oraz że, w świetle dotychczasowych badań, jest on niewystarczający. Wnioski z analizy literatury potwierdziły zasadność podjęcia dalszych badań nad wpływem przedsięwzięć informatycznych na sytuację ekonomiczną organizacji, oraz, w szczególności, nad stworzeniem metodyki pomiaru tego wpływu.
2. W związku z powyższym, korzystając z metody analizy logicznej, określono możliwe sposoby wpływu technologii informacyjnej na sytuację ekonomiczną organizacji w kontekście teorii zarządzania, a w szczególności prakseologii. Dzięki temu zidentyfikowano podstawowe aspekty ekonomiczne przedsięwzięć informatycznych, które powinny podlegać pomiarowi
3. Następnie, korzystając z metody analizy piśmiennictwa oraz analizy logicznej, sporządzono klasyfikację korzyści, kosztów i czynników ryzyka, związanych z użytkowaniem technologii informacyjnej oraz przedstawiono ich przykłady. W ten sposób, w kroku 2 i 3, usystematyzowano wiedzę, na temat ekonomicznych skutków przedsięwzięć informatycznych oraz sposobu ich powstawania.
4. W kolejnym kroku zaprezentowano przegląd głównych metod oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych, opisywanych w literaturze przedmiotu, a następnie, przy wykorzystaniu metod analizy piśmiennictwa oraz wywiadu i analizy przypadków, dokonano oceny zastosowania tych metod w praktyce. Ocena zakończona została wnioskiem, iż dostępne metody nie są stosowane w dostatecznym stopniu.
5. W związku z powyższym, korzystając z metody projektowej, opracowano autorską metodykę ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych. Przy tworzeniu metodyki zastosowano klasyfikację aspektów ekonomicznych przedsięwzięć informatycznych, sformułowaną w krokach 2 i 3.

6. Następnie, za pomocą metody eksperymentalnej i analizy przypadków, przetestowano przydatność zaprojektowanej metodyki w trzech przedsiębiorstwach, realizujących przedsięwzięcia informatyczne

Praca składa się z czterech rozdziałów, z których pierwszy prezentuje charakterystykę przedsięwzięć informatycznych wspierających zarządzanie przedsiębiorstwem. Omówiono tu „technologiczne” i „ekonomiczne” kryteria sukcesu projektów informatycznych oraz przeprowadzono dyskusję, dotyczącą ich roli w zwiększaniu wartości organizacji.

Rozdział poświęcono analizie literatury, dotyczącej ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych, przedstawiono ich klasyfikację w kontekście nauk o zarządzaniu oraz zaprezentowano i poddano ocenie opisane w literaturze metody oceny tych aspektów. W rozdziale tym przedstawiono ponadto analizę stopnia praktycznego wykorzystania dostępnych metod w przedsiębiorstwach polskich i zagranicznych.

W rozdziale trzecim zaprezentowano autorską metodykę tworzenia zbilansowanych, dedykowanych systemów oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych, uzależniającą sposób oceny od typu przedsięwzięcia oraz jego charakterystyki. Poszczególne kroki metodyki pozwalają zaklasyfikować oceniany projekt informatyczny jako strategiczny, wspierający cele operacyjne, obligatoryjny bądź usprawniający infrastrukturę, dobrać dla niego strategię oceny, zgodną z możliwym do osiągnięcia wpływem danego typu przedsięwzięcia na sytuację ekonomiczną organizacji, a następnie dokonać ewaluacji jego istotnych aspektów ekonomicznych poprzez dobranie odpowiednich dla nich metod cząstkowych.

W rozdziale czwartym metodyka ta jest poddana weryfikacji poprzez jej zastosowanie w ocenie trzech przedsięwzięć informatycznych różnego typu.

1. Przedsięwzięcia informatyczne wspomagające zarządzanie

1.1 Pojęcie przedsięwzięcia informatycznego i rozwiązania informatycznego wspomagającego zarządzanie

Przedmiotem rozważań w niniejszej pracy jest ocena wpływu przedsięwzięć informatycznych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem na sytuację ekonomiczną podejmujących je organizacji. Przedsięwzięcie informatyczne wspomagające zarządzanie zostanie tu zdefiniowane jako ogół działań, zasobów i powiązań między nimi, mających na celu rozwiązanie problemu gospodarczego za pomocą narzędzi technologii informatycznej⁶. O wyniku przedsięwzięcia informatycznego mówi się często jako o „rozwiązaniu informatycznym”, ze względu na jego cel (rozwiązanie problemu gospodarczego). Rozwiązanie informatyczne wspomagające zarządzanie zostanie tu wobec tego zdefiniowane jako zbiór procesów gospodarczych, realizowanych za pomocą technologii informatycznej (TI). Rozwiązanie informatyczne jest wynikiem przeprowadzenia przedsięwzięcia informatycznego.

Należy zauważyć, iż tak zdefiniowane pojęcie rozwiązania informatycznego posiada szerszy kontekst niż występujące szeroko w literaturze pojęcie systemu informatycznego. System informatyczny jest definiowany jako system informacyjny realizowany za pomocą narzędzi informatycznych (komputerowych)⁷. System informacyjny natomiast to „wyodrębniony czasowo i przestrzennie układ przetwarzania informacji, będący zbiorem celowo ze sobą powiązanych elementów, którymi są: źródła danych, metody ich gromadzenia i przetwarzania, kanały przepływu informacji, środki materialne i ludzie realizujący to przetwarzanie oraz

⁶ Technologia informatyczna może zostać zdefiniowana jako zbiór technik komputerowych, telekomunikacyjnych i wideo, służących zbieraniu, przetwarzaniu, magazynowaniu, udostępnianiu i transportowi informacji dowolnego typu i formatu, w szczególności informacji rysunkowych, tekstowych, głosowych, wideo i numerycznych. Szerszą dyskusję pojęcia technologii informatycznej zob. w: Lech (2000a)

⁷ zob. np. Nowicki (1998), Turban (1993), Niedzielska (1993)

miejsca przeznaczenia informacji”⁸. Pojęcie systemu informatycznego koncentruje się więc na fakcie dostarczania informacji z udziałem technologii informatycznej. W przypadku systemów informatycznych zarządzania celem dostarczania tej informacji jest oczywiście wspieranie procesu zarządzania i podejmowania decyzji gospodarczych. Rola technologii informatycznej nie ogranicza się jednak obecnie do dostarczania informacji. S. Zuboff (1988) określa trzy podstawowe funkcje informatyki jako:

1. automatyzowanie,
2. informowanie,
3. transformowanie.

Szczególnie w przypadku transformującej roli technologii informatycznej, definicja systemu informatycznego wydaje się zbyt wąska. Technologia informatyczna zmienia sposób prowadzenia działalności gospodarczej, umożliwiając reorganizację procesów biznesowych, tworzenie nowych kanałów dystrybucji oraz oferowanie nowych produktów i usług, co jest szeroko omawiane zarówno w polskiej⁹, jak i światowej literaturze¹⁰. W takim wypadku niemożliwe jest oddzielne rozpatrywanie procesów gospodarczych i systemu informatycznego, ze względu na fakt, iż procesy te nie mogłyby funkcjonować bez wsparcia technologii informatycznej.

Reasumując przytoczone powyżej definicje:

- system informacyjny wspierający zarządzanie to układ przetwarzania informacji, składający się z celowo połączonych ze sobą elementów, obejmujących źródła danych, sposoby oraz środki ich gromadzenia, przetwarzania i przesyłania a także miejsca przeznaczenia informacji, środki materialne i ludzi współpracujących ze sobą w celu dostarczania informacji wspomagających podejmowanie decyzji w organizacji gospodarczej,

⁸ Niedzielska (1993, s.142). Szczegółowe omówienie teoretycznych zagadnień, związanych z systemami informacyjnymi w zarządzaniu zob. w: Flakiewicz (2002)

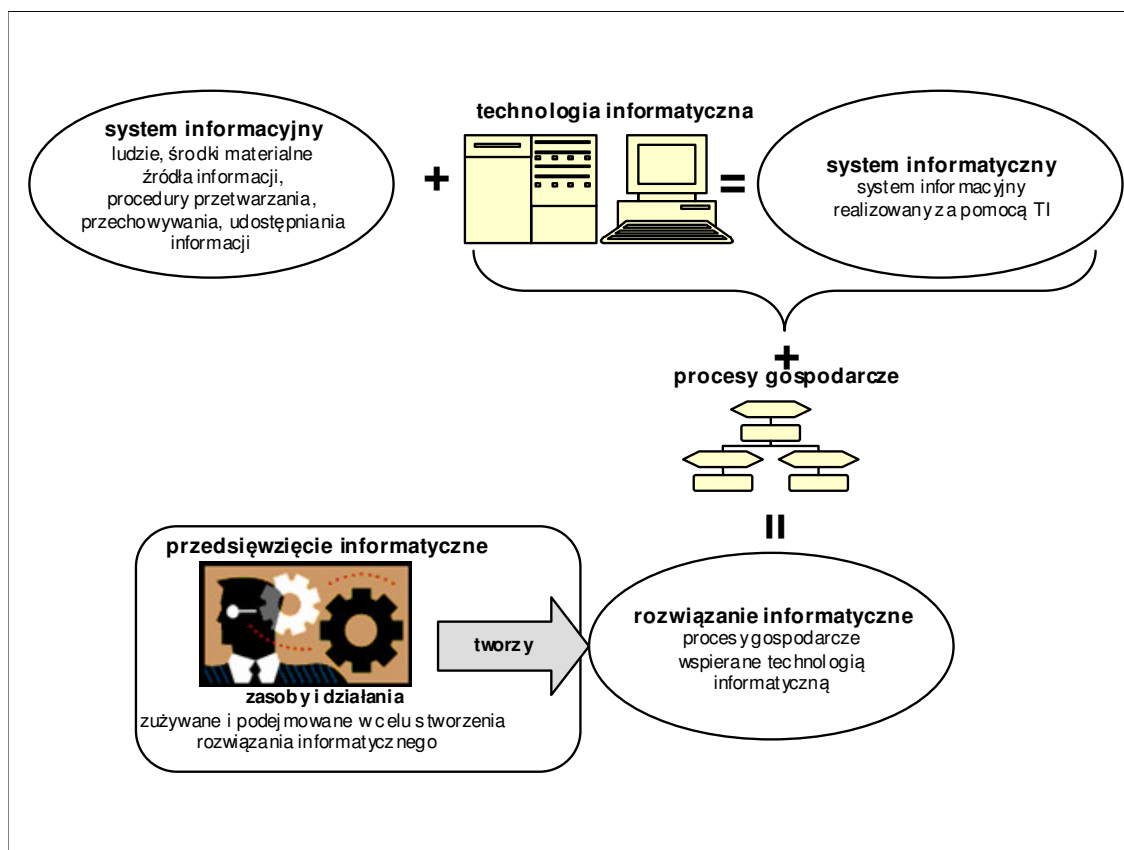
⁹ zob.: Adamczewski (2003), Adamczyk i Chmielarz (2005); Kasprzak (1995; 1998), , Knosala (2002), Olszak i Sroka (2001), Kisielnicki i Parys (1998), Kubiak i Korowicki (1998a; 1998b; 1999; 2000), Lech (2000a; 2000b; 2001)

¹⁰ zob.: Aitken (2003), Benson, Bugnitz i Walton (2004), Davenport (1993), Marchand (2000), Murphy (2002), Tapscott (1998)

- system informatyczny zarządzania to system informacyjny wspomagający zarządzanie, realizowany za pomocą narzędzi informatycznych,
- rozwiązanie informatyczne wspierające zarządzanie to zbiór procesów gospodarczych i narzędzi informatycznych (w tym systemów informatycznych) wspierających te procesy,
- przedsięwzięcie informatyczne wspierające zarządzanie to zbiór działań, zasobów i powiązań między nimi, mający na celu stworzenie rozwiązania informatycznego.

Zależności pomiędzy przedstawionymi powyżej pojęciami zostały zaprezentowane na Rysunku 1.

Rysunek 1. Od systemu informacyjnego do przedsięwzięcia informatycznego



źródło: opracowanie własne

Charakterystyka przedsięwzięć informatycznych oraz kluczowe czynniki ich sukcesu są opisane w kolejnym podrozdziale.

1.2 Charakterystyka i kryteria sukcesu przedsięwzięć informatycznych

Przedsięwzięcia informatyczne wspomagające zarządzanie przedsiębiorstwem mogą się między sobą znacznie różnić pod względem zakresu, czasu trwania, ilości zaangażowanych zasobów i sposobu wykorzystania technologii informatycznej. Ze względu na to ostatnie kryterium można wyróżnić dwa podstawowe typy przedsięwzięć informatycznych:

- przedsięwzięcia, polegające na budowie systemu informatycznego od podstaw¹¹,
- przedsięwzięcia, polegające na wdrożeniu standardowego systemu informatycznego¹².

Te dwa typy przedsięwzięć informatycznych różnią się od siebie znacznie pod względem metodyki prowadzenia prac, możliwych do osiągnięcia efektów oraz stopnia skomplikowania projektu i związanych z tym ryzyk.

Przedsięwzięcie, polegające na budowie od podstaw nowego systemu informatycznego wymaga przeprowadzenia pełnego cyklu życia przedsięwzięcia informatycznego, składającego się z:

- analizy potrzeb odbiorców systemu,
- projektowania systemu,
- produkcji oprogramowania,
- testowania oprogramowania,
- uruchomienia systemu,
- wsparcia systemu (utrzymania).

Budowa systemu od podstaw zakłada możliwość dowolnego formułowania wymagań w trakcie analizy, gdyż każde wymaganie może teoretycznie być zawarte w nowopowstałym systemie. Proces produkcji oprogramowania jest nakłado- i

¹¹ Sposób prowadzenia przedsięwzięć informatycznych tego typu przedstawiają m. in: Kisielnicki i Sroka (2001), Wrycza (1999)

¹² Klasyfikację standardowych systemów informatycznych prezentuje Goliński (2004). O wdrożeniach standardowych SIZ zob Adamczewski (2003), Adamczyk i Chmielarz (2005); Lech (2003b).

czasochłonny, gdyż wymaga napisania kodu programu na podstawie sporządzonego wcześniej projektu. W większych projektach tego typu poważnym problemem staje się koordynacja pracy wielu programistów i zapewnienia standardów inżynierii oprogramowania w celu uzyskania produktu o wymaganej jakości. Ze względu na poziom skomplikowania tego typu projektów, dużego ryzyka i znacznych kosztów, przedsięwzięcia tego typu są aktualnie realizowane w przedsiębiorstwach komercyjnych (poza producentami oprogramowania) rzadko. Duże przedsięwzięcia tego typu były w ostatnich latach prowadzone w Polsce głównie na zamówienie organizacji rządowych i instytucji o niepowtarzalnym charakterze, uniemożliwiającym skorzystanie z systemów standardowych. Również w tych przypadkach, przedsięwzięcia te nie są z reguły realizowane własnymi siłami, ale we współpracy z producentem oprogramowania, występującym w roli wykonawcy.

Znaczna część organizacji decyduje się jednak aktualnie na przeprowadzenie informatyzacji w oparciu o standardowy system informatyczny. Przedsięwzięcia tego typu mają odmienną charakterystykę, ze względu na fakt, iż system standardowy oferuje pewną zamkniętą funkcjonalność, która może podlegać modyfikacji za pomocą parametryzacji i, ewentualnie, modyfikacji bądź dodawania kodu źródłowego. W związku z tym wymagania, stawiane przed rozwiązaniem informatycznym, budowanym w oparciu o system standardowy podlegają na wstępie ograniczeniom, wynikającym z dostępnej funkcjonalności tego systemu. Z drugiej strony, proces projektowania rozwiązania jest znacznie uproszczony, gdyż polega na ustaleniu wartości poszczególnych parametrów systemu, sterujących sposobem realizacji jego poszczególnych funkcji. Również proces wdrożenia jest prostszy, a co za tym idzie, mniej nakłado- i czasochłonny niż proces produkcji oprogramowania, gdyż polega on na parametryzacji istniejącego już systemu standardowego poprzez wybranie jednego z wariantów działania, przewidzianych przez twórców systemu dla danej jego funkcji.

Wadą rozwiązań informatycznych, opartych na standardowym systemie jest ich mniejsza elastyczność w realizacji wymagań odbiorcy. Jeśli bowiem sposób działania organizacji nie przystaje do żadnego z wariantów, przewidzianych dla danej funkcji w systemie standardowym, nie będzie on mógł być w nim odzwierciedlony. Istnieją wtedy trzy możliwości:

- dostosowanie organizacji do standardów oferowanych przez system,
- pominięcie danego procesu i realizowanie go poza systemem zintegrowanym,

- wykonanie dodatkowej aplikacji i jej zintegrowanie z systemem zintegrowanym, co powoduje powstanie problemów, wymienionych podczas omawiania sposobu realizacji projektów dedykowanych.

Oprócz przedstawionych powyżej różnic, oba typy przedsięwzięć informatycznych posiadają wiele cech wspólnych, które wynikają z samej charakterystyki oprogramowania.

J. Górski (2000), wymienia następujące cechy charakteryzujące oprogramowanie:

1. zdominowanie przez proces projektowania,
2. trudność w wizualizacji,
3. duża złożoność,
4. zależność elementów,
5. zmienność w czasie,
6. dowolność struktury,
7. brak naturalnych ograniczeń,
8. łatwość zmian.

Pierwsze pięć cech dotyczy obu typów przedsięwzięć informatycznych, natomiast pozostałe trzy odnoszą się jedynie do systemów dedykowanych:

1. Projekty informatyczne odbywają się w strefie koncepcji niematerialnych. Faza realizacji polega na prezentacji koncepcji systemu za pomocą określonych narzędzi, takich jak język programowania w przypadku systemów dedykowanych lub system standardowy z jego parametrami, wewnętrznym językiem programowania i tworzenia raportów. Dlatego tak istotne jest położenie nacisku na początkowe fazy cyklu życia systemu, związane z jego projektem koncepcyjnym.
2. Trudność w wizualizacji, wynikająca bezpośrednio z niematerialnego charakteru oprogramowania jest cechą utrudniającą określenie przedmiotu prowadzonych prac. Analiza wymagań i projektowanie systemu odbywa się w sytuacji, w której jego odbiorcy nie mają jasnego wyobrażenia o przyszłym rezultacie prac, a specjaliści informatycy nie dysponują wiarygodnym modelem, który mógłby plastycznie ukazać sposób działania systemu.
3. Duża złożoność jest cechą większości przedsięwzięć informatycznych, wspierających zarządzanie. Złożoność przedsięwzięcia jest wprost proporcjonalna do zakresu przedsięwzięcia, czyli do ilości i złożoności procesów gospodarczych, które mają być objęte systemem informatycznym.

4. Zależność elementów systemu powoduje utrudnienia przy wprowadzaniu i utrzymaniu zmian, spotęgowane faktem, iż stopień skomplikowania systemów jest często tak duży, że ogarnięcie wszystkich powiązań przez średniej wielkości zespół wdrożeniowy jest często bardzo trudne.
5. Zmienność w czasie dotyczy szczególnie wymagań użytkowników. Przedsięwzięcia informatyczne trwają od kilku tygodni do kilku lat. W tym czasie mogą ulec zmianie wymagania leżące u podstaw realizowanej w systemie koncepcji. Oznacza to, że system może być przestarzały jeszcze zanim zostanie ostatecznie uruchomiony.

Dowolność struktury, brak ograniczeń i łatwość zmian są cechami charakterystycznymi, odnoszącymi się jedynie do systemów dedykowanych. W przypadku przedsięwzięć opartych na systemie standardowym, struktura jest narzucona przez ten system a łatwość zmian jest ograniczona jego elastycznością. Również w przypadku systemów dedykowanych dowolność struktury, brak ograniczeń i łatwość zmian mogą być rozpatrywane tylko w kontekście inżynierskim. W kontekście ekonomicznym każda zmiana wiąże się z poniesieniem określonych nakładów, a co za tym idzie, również kosztów, więc z reguły ich ilość jest ograniczona dopuszczalną wysokością budżetu.

Oprócz cech charakterystycznych przedsięwzięć informatycznych, wynikających z samej specyfiki oprogramowania, należy wymienić również te, związane z gospodarczym, organizacyjnym i socjologicznym kontekstem tych przedsięwzięć. Przedsięwzięcia informatyczne nierzadko wykonywane są w celu wsparcia głównych procesów gospodarczych organizacji. Fiasko takiego przedsięwzięcia lub wykonanie w jego wyniku rozwiązania, w którym sposób realizacji tych procesów jest inny niż w rzeczywistości, może prowadzić do znacznych utrudnień lub pełnej blokady działalności przedsiębiorstwa. Prowadzenie przedsięwzięć informatycznych wspierających zarządzanie jest więc obarczone znacznym ryzykiem gospodarczym, tym większym, im szerszy jest zakres przedsięwzięcia.

W przedsięwzięcia te muszą być zaangażowani zarówno ludzie zajmujący się w organizacji objętej wdrożeniem prowadzeniem jej działalności gospodarczej, jak i informatycy: analitycy, projektanci systemów, programiści, testerzy, konsultanci wdrożeniowi. Ludzie ci nierzadko postrzegają rzeczywistość w zupełnie odmienny sposób, porozumiewają się różnymi językami zawodowymi i w związku z tym mogą między nimi powstawać nieporozumienia, wynikające z zupełnie innego rozumienia

tych samych pojęć, co jest często określane jako różnica kulturowa¹³. Problem ten ma dużo większe znaczenie przy tworzeniu systemów dedykowanych, gdzie nierzadko przyszli użytkownicy systemu muszą komunikować się bezpośrednio z programistami, mającymi jedynie przygotowanie inżynierskie. Przy wdrożeniach systemów standardowych z przyszłymi użytkownikami współpracują konsultanci wdrożeniowi, posiadający z reguły przygotowanie ekonomiczne i posługujący się językiem zawodowym użytkowników.

Jak zostało to już wspomniane, przedsięwzięcia informatyczne, wspierające zarządzanie mogą się różnić czasem trwania, zakresem i ilością wykorzystywanych zasobów. E. Yourdon (2000, s. 19) klasyfikuje przedsięwzięcia ze względu na kryterium czasu trwania i wielkość zespołu projektowego łącznie na następujące grupy:

- projekty na małą skalę – liczba osób nie przekracza 10, czas trwania projektu 3-6 miesięcy,
- projekty średniej wielkości – zespół 20-30 osób, czas trwania 1-2 lat,
- projekty na dużą skalę – zespół od 100 do 300 osób, czas wykonania 3 – 5 lat,
- projekty „od których staje mózg” – zespół od 1000 do 2000 osób, czas wykonania 7 – 10 lat.

Pomijając nieciągłości w zakresach wielkości zespołów i czasów trwania, klasyfikacja ta dobrze obrazuje rozpiętość przedsięwzięć informatycznych. E. Yourdon omawia projekty informatyczne, polegające na tworzeniu systemu od podstaw. W przypadku wdrożeń systemów standardowych, zespoły nie są oczywiście tak liczne ze względu na inny charakter pracy na etapie realizacji (parametryzacja gotowego systemu zamiast pisanie całego kodu źródłowego od podstaw). Jednak również te projekty mogą znacznie różnić się między sobą czasem trwania i zakresem. Osobiście uczestniczyłem w projektach, polegających na wdrożeniu tego samego zintegrowanego systemu zarządzania, z których najmniejszy trwał 4 miesiące i angażował zespół 4 konsultantów, 1 programisty i 3 pracowników przedsiębiorstwa, podczas gdy największy, będący zarazem jednym z większych projektów tego typu prowadzonych w ostatnich latach w Polsce, polegający na

¹³ od ang. culture gap.

wdrożeniu tego systemu w kilku spółkach holdingu, trwał 3 lata i angażował zespół ponad 20 konsultantów, 5 programistów i ponad 100 pracowników poszczególnych spółek.

Czas trwania i ilość zaangażowanych zasobów są w oczywisty sposób związane z zakresem przedsięwzięcia, rozumianym jako ilość i stopień skomplikowania procesów gospodarczych, będących przedmiotem wdrożenia. Przedsięwzięcia wspierające jeden, nieskomplikowany proces gospodarczy będą z reguły trwały nie więcej niż miesiąc. Jeśli natomiast proces ten posiada znaczny stopień komplikacji, to nawet wsparcie go za pomocą standardowego systemu może trwać znacznie dłużej. Znane są przypadki wdrożeń systemów CRM (wspierających w zasadzie jeden proces – zarządzania relacjami z klientami), trwających ponad rok. Projekty obejmujące swym zakresem wszystkie główne procesy gospodarcze przedsiębiorstwa, pod warunkiem że procesy te są relatywnie proste, a przedsięwzięcie polega na wdrożeniu standardowego systemu informatycznego, trwają od 3 do 6 miesięcy, podczas gdy wsparcie procesów o znacznym stopniu skomplikowania za pomocą tego samego typu systemów informatycznych może trwać w jednym przedsiębiorstwie od 9 do 18 miesięcy.

Uważa się, iż stopień skomplikowania organizacyjnego przedsięwzięcia jest wprost proporcjonalny do czasu jego trwania i skali projektu (mierzonej zakresem pracy i wielkością zespołu projektowego). Im większe skomplikowanie projektu tym bardziej krytyczne dla jego sukcesu staje się stosowanie procedur zarządzania projektem w celu koordynacji prac poszczególnych podzespołów roboczych, zapewnienia zgodności z harmonogramem, budżetem, zarządzania zmianami w trakcie trwania projektu i zarządzania ryzykiem projektowym.

Istotnymi czynnikami, charakteryzującymi przedsięwzięcia informatyczne wspierające zarządzania są również czynniki socjologiczne. Wymagają one znacznego zaangażowania nie tylko od wykonawcy, ale przede wszystkim od przyszłych użytkowników wykonywanego rozwiązania. Jakość wyniku przedsięwzięcia zależy w znacznej mierze od aktywnego ich udziału na wszystkich etapach prac, gdyż tylko wtedy możliwe jest przezwyciężenie problemów, wynikających z dyskutowanej powyżej różnicy kulturowej, trudności w wizualizacji i zmienności wymagań w czasie. Zaangażowanie pracowników, obarczonych z reguły bieżącymi obowiązkami, wymaga od nich dużej motywacji, która rzadko występuje automatycznie. Z reguły zaangażowanie pracowników musi zostać

wywołane poprzez zastosowanie odpowiednich działań motywacyjnych. Drugim z istotnych zagadnień socjologicznych jest opór przed zmianą. W trakcie prowadzenia przedsięwzięcia informatycznego z reguły zmieniają się procesy gospodarcze, struktura organizacyjna, zakresy odpowiedzialności i obowiązków poszczególnych pracowników. Te zmiany budzą opór pracowników, wynikający z obawy przed utratą wpływów, utratą pracy czy zwiększeniem obciążenia obowiązkami. W skrajnych przypadkach ten opór może prowadzić do fiaska projektu i dlatego niezbędne jest podejmowanie odpowiednich działań w celu jego zmniejszenia. Oczywiście w przedsięwzięciach informatycznych występują także inne zjawiska socjologiczne, wspólne dla wszystkich dużych przedsięwzięć, takie jak konflikty wewnątrz zespołu, konieczność dopasowania osobowości członków zespołu do zakresu zadań etc.

Po krótkim omówieniu charakterystyki przedsięwzięć informatycznych, należy zastanowić się nad kryteriami ich sukcesu. Powszechnie przyjmuje się, iż projekt, w tym projekt informatyczny, zakończył się sukcesem, jeśli został wykonany:

- zgodnie z przewidzianym harmonogramem,
- w ramach wyznaczonego budżetu,
- zgodnie z założoną specyfikacją.

Te ogólne miary sukcesu projektów mają oczywiście zastosowanie również dla przedsięwzięć informatycznych. Specyfika przedsięwzięć informatycznych, wspomagających zarządzanie skłania jednak do tezy, iż powyższa definicja sukcesu jest niewystarczająca. Z samej nazwy tych przedsięwzięć wynika, iż są one prowadzone w celu wsparcia zarządzania przedsiębiorstwem. Podstawowym kryterium sukcesu będzie dla nich wobec tego stopień, w jakim realizują one ten podstawowy cel. Może bowiem zdarzyć się sytuacja, iż ze względu na błędne założenia na poziomie definiowania celów przedsięwzięcia, pomimo faktu jego realizacji na czas, zgodnie z budżetem i dostarczenia wymaganej funkcjonalności, jego wpływ na polepszenie jakości zarządzania przedsiębiorstwem będzie nikły bądź żaden.

Dlatego oprócz stosowania przedstawionych powyżej kryteriów sukcesu, które można nazwać „inżynierskimi”, do oceny przedsięwzięć informatycznych wspomagających zarządzanie należy stosować również kryteria ekonomiczne.

Celem niniejszej pracy jest właśnie opracowanie ram metodycznych oceny ekonomicznego sukcesu przedsięwzięć informatycznych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem.

Zostało tu przyjęte założenie, iż ocena przedsięwzięcia następuje z punktu widzenia organizacji, podejmującej się wsparcia swoich procesów gospodarczych za pomocą narzędzi technologii informatycznej, a nie z punktu widzenia dostawcy oprogramowania czy firmy wdrażającej systemy standardowe. Jak już wspomniano, niezależnie od faktu, czy przedmiotem przedsięwzięcia jest budowa rozwiązania dedykowanego, czy wdrożenie standardowego systemu informatycznego, w przeważającej liczbie przypadków przedsięwzięcie to będzie prowadzone we współpracy ze specjalistyczną firmą informatyczną (producentem oprogramowania bądź firmą wdrożeniową, w zależności od typu projektu). W związku z powyższym, zagadnienia związane z:

- inżynierią oprogramowania, szacowaniem ilości kodu (a co za tym idzie nakładów na programowanie), zapewnieniem jakości oprogramowania, przygotowaniem dokumentacji, testowaniem etc. - w przypadku realizacji systemu dedykowanego,
- wartością licencji, nakładami na parametryzację systemu, wykonaniem dodatkowych prac programistycznych, dokumentacji, szkoleń etc. – w przypadku wdrożenia systemu standardowego,

będą leżały w gestii dostawcy oprogramowania/firmy wdrożeniowej.

Dla organizacji realizującej przedsięwzięcie informatyczne, nakłady ponoszone na realizację powyższych zagadnień będą miały charakter kosztu prostego, zawartego w umowie z dostawcą oprogramowania/firmą wdrożeniową. Koszt ten będzie później realizowany jako opłata za usługi programistyczne bądź wdrożeniowe i taki sposób jego traktowania zostaje przyjęty w niniejszej pracy.

1.3 Rola przedsięwzięć informatycznych w zarządzaniu przedsiębiorstwem

W celu określenia zasad oceny wpływu przedsięwzięć informatycznych na sytuację ekonomiczną organizacji trzeba ustalić przede wszystkim, na czym ten wpływ może i powinien polegać. Rola technologii informatycznej w organizacji jest różnie postrzegana przez zajmujących się tą problematyką badaczy. Skrajny biegun

zajmuje N. Carr (2003; 2004)), który uznaje technologię informatyczną jedynie jako element infrastruktury, taki jak energia elektryczna czy toalety biurowe, niezbędny do prowadzenia działalności gospodarczej, ale nie niosący ze sobą żadnej wartości dodanej. Wychodząc z tego założenia N. Carr postuluje daleko posuniętą ostrożność przy angażowaniu się w inwestycje dotyczące nowych technologii, minimalizację nakładów na nie przeznaczonych i analizę inwestycji w TI jedynie od strony kosztowej. Twierdzi on, iż uzyskanie przewagi konkurencyjnej za pomocą ogólnie dostępnej technologii jest niemożliwe, gdyż w przypadku osiągnięcia przez jedną z organizacji chwilowego sukcesu, natychmiast znajdują się naśladowcy, którzy powielą stosowane rozwiązanie i zniwelują tę przewagę. Niekorzystną sytuację organizacji inwestujących w nowe technologie pogłębia, zdaniem Carra, fakt, iż koszt ich pozyskania maleje w miarę ich dojrzewania i opuszczania przez nie wczesnych faz cyklu życia. W związku z tym naśladowcy mogą osiągnąć ten sam efekt mniejszym kosztem, w niedużo późniejszym czasie.

Mimo miażdżącej krytyki, z jaką spotkały się tezy N. Carra ze strony większości autorytetów naukowych z zakresu zastosowań TI w gospodarce (Brown i Hagel III, 2003; Mc Farlan i Nolan, 2003; Strassmann, 2003), wydaje się, iż część z nich znajduje potwierdzenie w teorii ekonomii oraz zarządzania strategicznego, a jedynie ich „swarliwe” przedstawienie przez N. Carra wzbudziło nieuzasadnione emocje i kontrowersje. Prawdziwa wydaje się teza o niemożności uzyskania trwałej przewagi konkurencyjnej za pomocą TI przy jej ogólnej dostępności i traktowaniu jako elementu infrastruktury. M. Porter (1980) zauważył, iż przy założeniu istnienia efektywnego rynku, bez znaczących barier wejścia, żadne przedsiębiorstwo nie jest w stanie uzyskać trwałej przewagi konkurencyjnej, gdyż chwilowy sukces spowoduje powielenie jego sposobu działania przez konkurencję. Teza przedstawiona przez N. Carra może zostać wobec tego rozciągnięta nie tylko na zastosowania technologii informatycznej, ale na możliwość uzyskania trwałej przewagi konkurencyjnej w ogóle. Hipotezę o niemożności uzyskania trwałej przewagi konkurencyjnej dzięki TI potwierdzają badania L. Hitt’a i E. Brynjolfsson’a (1996), którzy ustalili, iż wzmożona konkurencja niweluje zwyczajki w rentowności, wywołane stosowaniem TI w skali całej branży. Nie oznacza to jednak, iż uzyskanie tymczasowej przewagi konkurencyjnej jest działaniem bezzasadnym. K. Obłój (2001, s. 27), odnosząc się do możliwości osiągnięcia przewagi konkurencyjnej w ogóle, pisze o tym w sposób następujący: „[...] efektem strategii

powinna być przewaga rynkowa nad konkurentami [...]. Każda taka przewaga powinna być jednak przemijająca, ponieważ rynek jest dosyć efektywnym narzędziem alokacji zasobów oraz informacji i z czasem odchylenia powinny wygasać, a niegdysiejsze innowacje zostaną powielone. Rynek obojętnie reguluje przepływ zasobów, informacji, kontrakty i transakcje, tworząc zasadniczo równe szanse wszystkim graczom. Oznacza to, że aby utrzymać swoją przewagę konkurencyjną, trzeba mieć sposób na jej podtrzymanie i obronę.” Jednym z takich sposobów może być „wyprzedzanie” konkurencji poprzez ciągłe innowacje mające na celu tworzenie tymczasowej przewagi konkurencyjnej.

Technologia informatyczna może stać się narzędziem pomocnym w realizacji tego celu. Aby tak się stało, należy jednak podważyć jedno z podstawowych założeń N. Carra, a mianowicie założenie, iż technologia informatyczna jest dobrem ogólnodostępnym, tanim i łatwym do nabycia. Jest tak w istocie, jeśli TI zostanie potraktowana jako zestaw komputerów, sprzętu telekomunikacyjnego i oprogramowania. Proste nabycie i wdrożenie elementów TI nie może się jednak wiązać z osiągnięciem jakiegokolwiek znaczącej przewagi konkurencyjnej. Wniosek ten jest powszechnie przyjęty i nie budzi większych kontrowersji, tak jak nie budzi ich twierdzenie, iż technologia informacyjna może prowadzić do powstania tymczasowej przewagi konkurencyjnej, a co za tym idzie, przyczynić się do poprawy sytuacji ekonomicznej przedsiębiorstwa jedynie wtedy, gdy zostanie użyta jako narzędzie realizacji innowacyjnej strategii bądź jako katalizator głębokich zmian organizacyjnych¹⁴.

T. Davenport (1993, s. 46) w następujący sposób określa rolę zmian organizacyjnych jako czynnika warunkującego efektywne wykorzystanie nowych technologii: „Innymi słowy zarówno badacze, starający się zrozumieć zyski wynikające z zastosowania TI, jak i menedżerowie, starający się maksymalizować jej wartość muszą zacząć myśleć o zmianie procesów, jako o czynniku pośredniczącym pomiędzy zastosowaniem TI a wynikiem finansowym. Zrobienie tego może

¹⁴ zob. np.: Ashurst i Doherty (2003), Bancroft, Seip i Sprengel (1998), Benson, Bugnitz i Walton (2004), Marchand (2000), Davenport (1993), Devaraj i Kohli (2002), Janson i Wrycza (1999), Kasprzak (1995), Kubiak i Korowicki (1998b; 1999), Lech (2000b; 2003b), Strassmann (1990), Willcocks i Graeser (2001).

prowadzić do radykalnej zmiany perspektywy. Nie będziemy już, na przykład, oczekiwać że inwestycja w TI przyniesie sama z siebie wynik finansowy.” Również M. Hammer (1996, s.103), jeden z twórców radykalnej koncepcji przeprowadzenia zmian w organizacji – reengineeringu procesów gospodarczych, identyfikuje go jako czynnik gwarantujący uzyskanie znaczącej poprawy funkcjonowania organizacji przy zastosowaniu w niej TI: „Powtórzmy raz jeszcze: prawdziwa siła technologii nie polega na tym, że może ona usprawnić funkcjonowanie starych procesów, lecz na tym, że umożliwia firmom zerwanie ze starymi regułami i stworzenie nowych sposobów wykonywania pracy, czyli dokonanie reengineeringu.”

P. Drucker (1995, s. 55) uważa, że technologia informacyjna dopiero w przyszłości zostanie należycie wykorzystana w zarządzaniu, a stanie się to w momencie, w którym TI zmieni sposób postrzegania organizacji: „Największą rolę nasze zasoby przetwarzania danych, jak do tej pory, odegrały wcale nie w zarządzaniu. Odegrały ją w działalności operacyjnej, na przykład we wspomaganiu komputerowo projektowaniu czy we wspieraniu softwarze, który architekci używają do rozwiązywania problemów strukturalnych w projektowanych budynkach. Chociaż do tej pory zarówno przecenialiśmy, jak i nie docenialiśmy nowych narzędzi, nie mogliśmy uzmysłwić sobie, że zmieniają one drastycznie zadania, przed którymi będziemy stawiać. [...] Nowe narzędzia pozwolą nam, a właściwie zmuszą nas do postrzegania naszego biznesu w nowy sposób.”

Rolę powiązania TI ze strategią podkreślają praktycznie wszyscy autorzy zajmujący się tematyką wartości biznesowej informatyki¹⁵. B. Kubiak (2003, s. 175) podsumowuje poglądy na temat strategicznej roli TI w następujący sposób: „Nowa, strategiczna perspektywa zastosowań TI w biznesie zmieniła sposób myślenia zarówno wśród naukowców, jak i praktyków. Perspektywa ta uwypuklała strategiczną rolę TI w osiąganiu przez organizację korzyści wewnętrznych (poprzez poprawę efektywności) i zewnętrznych (dzięki oferowaniu ulepszonych produktów i usług, czy kreowaniu nowych szans biznesowych na rynku).”

S. Devaraj i R. Kohli (2002, s. 19-20), opisując strategiczną rolę TI konstatują: „TI jest narzędziem, które użyte w kontekście wartościowej strategii może prowadzić

¹⁵ M. Porter zauważył ścisłą współzależność pomiędzy TI a formułowaniem i realizacją strategii już w 1985 r.; zob. Porter i Millar (1985)

do znacznych efektów. [...] W momencie gdy wszystkie przedsiębiorstwa mają dostęp do tych samych zasobów TI, różnica w poziomie konkurencyjnych i ekonomicznych korzyści uzyskiwanych z technologii informatycznej leży po stronie różnic w zarządzaniu a nie różnic technologicznych.”

R. Kaplan i D. Norton (2004b, s. 211) upatrują wartość aktywów niematerialnych, w tym TI, jedynie w jej wpływie na możliwość realizowania strategii: „Aktywa niematerialne nie powinny być mierzone przez pryzmat tego, ile kosztowało ich wykonanie, ani na podstawie niezależnie szacowanej wartości zasobów ludzkich i technologii informatycznej. Wartość aktywów niematerialnych wynika ze stopnia, w jakim korelują one z priorytetami strategicznymi organizacji, nie z kosztu ich wytworzenia ani osobno mierzonej wartości. [...] Odwrotność tego twierdzenia także jest prawdziwa: aktywa niematerialne nie powiązane ze strategią nie wygenerują większej wartości, nawet jeśli na ich wytworzenie poniesione zostaną znaczne wydatki.”

Można więc stwierdzić, iż główną rolą nowoczesnych technologii informatycznych w przedsiębiorstwach jest doprowadzenie do uzyskania tymczasowej przewagi konkurencyjnej, poprzez umożliwienie zastosowania innowacyjnej strategii, usprawnienia bądź zmiany sposobu działania organizacji, lepszej kontroli procesów wewnętrznych i zewnętrznych oraz lepszej jakości informacji.

R. Kaplan i D. Norton (2004a; 2004b) potwierdzają słuszność takiego postrzegania TI, traktując ją jako jeden z elementów aktywów niematerialnych, obok ludzi i organizacji, przyczyniających się w znacznej mierze do tworzenia wartości przedsiębiorstwa.

Należy zauważyć, iż takie postrzeganie technologii informatycznej obala tezę o łatwej dostępności i niskiej cenie tego aktywu postawioną przez N. Carra. Unikalnie użyta technologia, wspierająca cele strategiczne i specjalnie zaprojektowaną do realizacji tych celów organizację, stanowi kombinację trudną do powielenia przez konkurencję i może stanowić środek do uzyskania tymczasowej przewagi konkurencyjnej. Model, potwierdzający słuszność powyższej tezy i opisujący tworzenie wartości firmy dzięki inwestycjom w TI, sposoby uzyskiwania przez organizację chwilowej przewagi konkurencyjnej, czynniki warunkujące okres trwania takiej przewagi oraz działania konkurencji, mające na celu jej zlikwidowanie przedstawili B. Dehning V. Richardson i T. Stratopoulos (2005).

Z przedstawionych powyżej opinii, dotyczących roli TI w tworzeniu wartości organizacji wyłania się jeszcze jeden wniosek, kluczowy dla dalszych rozważań w niniejszej pracy, dotyczący występowania ścisłego, dwustronnego związku pomiędzy TI a procesami gospodarczymi, które ta technologia wspiera. Technologia informatyczna jest narzędziem, umożliwiającym realizację strategii i wdrażanie zmian organizacyjnych. Jej rozpatrywanie w oderwaniu od tejże strategii i procesów gospodarczych, które wspiera jest nieuzasadnione. Z drugiej strony, w znacznej liczbie przypadków, przeprowadzenie zmian organizacyjnych i realizacja celów strategicznych byłaby niemożliwa bez udziału technologii informatycznej.

Oznacza to, iż analizując przedsięwzięcie informatyczne wspierające zarządzanie należy wziąć pod uwagę zarówno narzędzia TI, jak i, przede wszystkim, kontekst organizacyjny i procesów gospodarczych, znajdujących się w zakresie tego przedsięwzięcia. T. Murphy (2002, s. 103) podsumowuje to w następujący sposób: „[...] nie ma już czegoś takiego, jak projekt TI. Zamiast tego mamy do czynienia z projektami biznesowymi, wspieranymi przez TI.”

Podsumowując dotychczas poczynione wnioski należy stwierdzić, że:

- technologia informatyczna powinna być traktowana jako narzędzie, umożliwiające realizację celów strategicznych, zmiany procesów gospodarczych oraz kreowanie nowych sposobów prowadzenia działalności i jedynie w takim kontekście może prowadzić do znacznego zwiększenia wartości organizacji,
- samo wdrożenie elementów TI nie wiąże się z powstaniem znaczących korzyści,
- przedsięwzięcie informatyczne musi być rozpatrywane jako suma elementów technologii informatycznej i elementów organizacyjnych (celów strategicznych, procesów gospodarczych).

Przedstawione tu wnioski są zgodne z definicją przedsięwzięcia informatycznego, zawartą w rozdziale 1.1.

Po ustaleniu, iż technologia informatyczna ma za zadanie wspieranie zmian w prowadzeniu działalności gospodarczej, należy zastanowić się, w jaki sposób może to następować. Trzy podstawowe funkcje informatyki we wspomaganiu zarządzania organizacją, wyszczególnione przez S. Zuboff (1988), to automatyzowanie, informowanie i transformowanie. Poniżej zostaną one omówione w sposób szczegółowy.

Automatyzacja jest najbardziej intuicyjnie dostrzeganą funkcją technologii informatycznej. Polega ona na eliminacji pracy ludzi dzięki zastosowaniu narzędzi TI. Automatyzacja pracy ma bezpośredni wpływ na efektywność funkcjonowania organizacji, gdyż eliminacja pracy ludzkiej wiąże się najczęściej ze zmniejszeniem kosztów, wynikającym z redukcji zatrudnienia oraz ze skróceniem cyklu obrotu gotówki poprzez redukcję czasu trwania procesów gospodarczych. Automatyzacja jest też najłatwiej realizowalną funkcją TI, ma jednak najmniejsze znaczenie w tworzeniu wartości. Wynika to z faktu, iż automatyzacja generuje korzyści jedynie tam, gdzie TI wypiera pracę ludzi, co zdarza się coraz rzadziej. W większości przedsiębiorstw istnieje już pewien poziom informatyzacji, a co za tym idzie, korzyści z automatyzacji procesów gospodarczych zostały już zrealizowane w przeszłości. Po drugie, automatyzacja nie prowadzi do znaczących zmian w prowadzeniu działalności, a tylko takie zmiany mogą wiązać się ze znaczącym poziomem korzyści.

Informująca rola TI polega na dostarczaniu decydentom informacji, ułatwiających podejmowanie właściwych decyzji. Dzięki technologii informatycznej możliwe jest uzyskanie informacji niedostępnej bez jej użycia. Jest to możliwe dzięki zmniejszeniu pracochłonności i czasochłonności zbierania, przesyłania, przetwarzania i prezentacji danych oraz informacji. W związku z tym TI umożliwia uzyskanie informacji aktualnych i dopasowanych do potrzeb poszczególnych użytkowników. Wpływ informującej roli TI na tworzenie wartości w organizacji jest pośredni: informacja musi być właściwie użyta, aby spowodowała zmniejszenie kosztów bądź zwiększenie przychodów organizacji. Korzyść wypływa więc z właściwego wykorzystania informacji, a nie z samego faktu jej posiadania. Technologia informatyczna jest jedynie jednym z ogniw, umożliwiających uzyskanie korzyści biznesowych: dostarcza ona informacji, z których człowiek musi zrobić właściwy użytek. Aby informacje były właściwie dobrane oraz trafiały do właściwych ludzi we właściwym czasie, umożliwiającą to technologia informatyczna musi być starannie dobrana, a proces jej wdrażania dokładnie zaplanowany i

wykonany¹⁶. Osiągnięcie korzyści dzięki informującej roli TI jest więc uwarunkowane zastosowaniem właściwych i właściwie wdrożonych elementów TI oraz odpowiednim wykorzystaniem wygenerowanej informacji przez decydenta¹⁷.

Transformująca rola TI polega na umożliwieniu zmiany w sposobie wykonywania działalności poprzez:

- reorganizację procesów gospodarczych,
- dostarczanie nowych produktów i usług,
- tworzenie nowych relacji z uczestnikami łańcucha wartości,
- generowanie nowych kanałów dystrybucji.

Transformująca rola TI ma największe znaczenie w tworzeniu przewagi konkurencyjnej, dzięki omawianemu powyżej strategicznemu zastosowaniu tej technologii. Wpływ transformującej roli TI na tworzenie wartości organizacji ma charakter pośredni: zmiana sposobu prowadzenia działalności, możliwa dzięki TI, może prowadzić do uzyskania tymczasowej przewagi konkurencyjnej, a co za tym idzie zwiększenia przychodów organizacji, zmniejszenia kosztów działalności, bądź polepszenia innych wskaźników, stanowiących o wartości przedsiębiorstwa w długim okresie. Technologia informatyczna jest tutaj narzędziem, które umożliwia zmianę sposobu funkcjonowania organizacji, prowadzącą w efekcie do powstania unikalnej kombinacji cech produktu, sposobu jego dostarczania i serwisu oraz relacji z klientami. Ten zespół czynników może wpłynąć na postrzeganie oferty przedsiębiorstwa jako unikalnej, dzięki czemu zwiększy się lojalność aktualnych i ilość nowych klientów. To z kolei powinno prowadzić do zwiększenia zysków przedsiębiorstwa dzięki zwiększonej sprzedaży. Zmiana sposobu funkcjonowania może z drugiej strony prowadzić do obniżki kosztów działalności i umożliwić w efekcie uzyskanie pozycji przywódcy kosztowego oraz zwiększenie zysków dzięki większemu udziałowi w rynku. Uzyskanie pozytywnych efektów dzięki transformującej roli TI wymaga nie tylko starannej koncepcji informatyzacji, jak

¹⁶ O procesie doboru elementów TI, tworzeniu koncepcji informatyzacji oraz procesie wdrożenia zob. np.: Adamczewski (2003), Adamczyk i Chmielarz (2005), Chmielarz i Krajewski (1999a; 1999b), Kisielnicki i Sroka (2001); Lech (2003b), Nowicki (1998), Wrycza (1999)

¹⁷ Więcej nt. przykładów automatyzującej, informującej i transformującej roli TI oraz sposobów osiągania korzyści dzięki TI zob. w: Lech (2003b)

miało to miejsce przy funkcji informującej, ale przede wszystkim wypracowania wizji strategicznej i zaprojektowania nowych procesów gospodarczych¹⁸.

Oprócz wymienionych powyżej trzech funkcji TI można, moim zdaniem, wyróżnić dwie dodatkowe, a mianowicie:

- organizującą,
- prestiżową.

R. Rutka (1996), opisując organizację w ujęciu czynnościowym (czyli jako proces organizowania) definiuje następujące działania, prowadzące do powstania „rzeczy zorganizowanej”:

- ustalenie niezbędnego zakresu pracy, którą należy wykonać do realizacji zamierzonych celów,
- podział zadań całościowych na zadania i czynności szczegółowe,
- łączenie stanowisk organizacyjnych w grupy,
- ustalenie mechanizmów koordynacji pracy składowych całości zorganizowanej,
- kontrola rozwiązań organizacyjnych i ich korygowanie w celu utrzymania lub zwiększenia poziomu jej sprawności.

Technologia informatyczna może wspierać i ułatwiać prowadzenie niektórych z tych działań, np. podział zadań, koordynację pracy czy kontrolę i korygowanie rozwiązań organizacyjnych. Rolę organizującą należy oddzielić od transformującej, gdyż istnieje znaczna grupa zastosowań TI, w których procesy gospodarcze nie ulegają znaczącej zmianie, a mimo to dochodzi do usprawnienia sposobu działania organizacji. Będzie tak np. w przypadku zastosowania narzędzia typu workflow do koordynacji zadań, komunikacji celów organizacji za pomocą portalu intranetowego, propagowania wiedzy korporacyjnej w systemach zarządzania wiedzą, czy prowadzenia szkoleń za pomocą narzędzi e-learningu.

O **organizującej** roli TI można mówić wtedy, gdy usprawnia ona funkcjonowanie organizacji w sposób inny niż poprzez transformację sposobu działania. Wpływ technologii informatycznej na generowanie wartości w organizacji

¹⁸ O tworzeniu wizji strategicznej oraz planowaniu i przeprowadzaniu zmian organizacyjnych zob. np. Czermiński i in (2001); Hammer (1990), Hammer i Champy (1996), Obłój (2001). O powiązaniu strategii organizacji ze strategicznym planowaniem zasobów informatycznych zob.: Kubiak (2003)

poprzez jej funkcję organizującą jest jeszcze trudniejszy do zdefiniowania niż w poprzednio omawianych przypadkach. Przy informującej bądź transformującej roli TI, pomiędzy technologią a korzyścią ekonomiczną znajduje się z reguły jeden pośredni czynnik, natomiast w przypadku roli organizującej, czynników tych może być więcej. Przytaczana powyżej możliwość komunikacji celów przedsiębiorstwa za pomocą portalu intranetowego przyczynia się do zrozumienia tych celów przez pracowników organizacji. To z kolei może się przekładać na lepszą jakość pracy oraz zwiększenie stopnia identyfikowania się pracowników z organizacją. Lepsza jakość pracy i oddani pracownicy powinni zaowocować zwiększoną wydajnością pracy, lepszą jakością produktów i relacji z otoczeniem, a to z kolei generuje korzyści ekonomiczne. Podobny, wielostopniowy łańcuch zależności będzie występował przy zastosowaniu technologii informatycznej do dystrybucji wiedzy za pomocą narzędzi e-learningowych bądź systemów zarządzania wiedzą. Lepiej wyedukowani i posiadający większe umiejętności pracownicy powinni być w stanie pracować wydajniej oraz generować większe zadowolenie klientów, a to może przekładać się na korzyści ekonomiczne. Należy zauważyć, iż przedstawione tu ciągi zależności nie mają charakteru bezwarunkowego. Pracownicy, mimo komunikowania im celów organizacyjnych mogą nie chcieć się z nimi utożsamiać, tak samo, jak mogą nie wykorzystywać nabytej wiedzy do usprawniania swojej pracy. W takim wypadku nawet najlepiej zaplanowane i przeprowadzone przedsięwzięcie informatyczne, mające na celu usprawnienie organizacji, nie przyniesie wymiernych rezultatów.

Technologia informacyjna może spełniać jeszcze jedną, najmniej wymierną rolę – może wpływać na wizerunek przedsiębiorstwa. Organizacja stosująca nowoczesne i znane technologie może być postrzegana jako nowoczesnie i dobrze zarządzana, a to z kolei może mieć wpływ na jej ogólny wizerunek oraz wartość rynkową. **Prestiżowa** rola TI oznacza wpływ na wizerunek organizacji, jako zarządzanej za pomocą nowoczesnych technologii. Wizerunek ten jest kreowany za pomocą notatek w prasie fachowej, wystąpień na konferencjach branżowych czy tzw. *success stories*, czyli publikowanych na stronach internetowych, w formie ulotek czy też artykułów prasowych opisów udanych przedsięwzięć informatycznych, których celem jest

promowanie zarówno dostawcy rozwiązania, jak i korzystającej z niego organizacji¹⁹.

Z analizy przedstawionych powyżej funkcji technologii informatycznej w zarządzaniu można wywnioskować, iż **w większości wypadków zależność pomiędzy technologią a poprawą sytuacji ekonomicznej organizacji jest pośrednia**. Wniosek ten znajduje potwierdzenie w literaturze przedmiotu. R. Kaplan i D. Norton (2004b, s.29) charakteryzują proces tworzenia wartości za pomocą aktywów niematerialnych (w tym TI) w następujący sposób: „Tworzenie wartości za pomocą aktywów niematerialnych różni się na kilka ważnych sposobów od tworzenia wartości poprzez zarządzanie aktywami rzeczowymi i finansowymi:

1. Tworzenie wartości ma charakter pośredni. Aktywa niematerialne, takie jak wiedza czy technologia rzadko mają bezpośredni wpływ na wyniki finansowe w postaci zwiększenia przychodów, obniżki kosztów i wyższych zysków. Usprawnienia w zakresie aktywów niematerialnych oddziałują na wyniki finansowe poprzez łańcuchy zależności przyczynowo – skutkowych [...]
2. Wartość jest zależna od kontekstu. Wartość aktywu niematerialnego zależy od jego związku ze strategią²⁰. [...]
3. Wartość jest potencjalna²¹.”

¹⁹ Udanym przykładem marketingowego użycia prestiżowej funkcji TI do wspomagania sprzedaży własnych rozwiązań informatycznych jest kampania reklamowa SAP, pod hasłem „The best run businesses run SAP”. SAP wykreował wśród kadry zarządzającej modę na swoje rozwiązania a używanie systemu SAP stało się synonimem dobrej inwestycji w TI. Dzięki temu, organizacje, które zdecydowały się na korzystanie z rozwiązań SAP również są uznawane za „elitę” użytkowników informatyki w zarządzaniu.

²⁰ Czyli ten sam efekt może mieć dla jednej organizacji zupełnie inną wartość niż dla drugiej, w zależności od przyjętej przez nie strategii działania i specyfiki działalności. Np. możliwość poznawania upodobań klientów przez portal internetowy ma duże znaczenie dla przedsiębiorstwa działającego w branży detalicznej i nastawionego na strategię wyróżniania a nie jest istotne dla przedsiębiorstwa prowadzącego produkcję jednostkową dla wąskiej grupy stałych klientów.

²¹ Oznacza to, że inwestycja w aktywa niematerialne wiąże się z reguły z możliwością, ale nie z pewnością uzyskania pozytywnych efektów. W celu ich uzyskania konieczne jest właściwe wykorzystanie wyników inwestycji w trakcie bieżącej działalności. Np. inwestycja w funkcjonalność informatyczną, umożliwiającą zarządzanie płynnością i windykację należności będzie efektywna tylko wtedy, jeśli zostanie powiązana ze skutecznym systemem ściągania zaległych płatności od dłużników.

Łańcuchy zależności przyczynowo – skutkowych, o których wspominają Kaplan i Norton w następujący sposób opisują Benson, Bugnitz i Walton (2004, s.35): „Jeśli wdrożymy projekt A, to spowodujemy zmianę w procesie gospodarczym B, która to zmiana spowoduje zmniejszenie kosztów C i/lub zwiększenie przychodów D. Bądź dla projektów „strategicznych”: jeśli wykonamy projekt A, to spowodujemy zmianę procesu B albo zbudujemy nowy proces C, bądź stworzymy nowy produkt D, co spowoduje, iż nasi klienci będą kupować od nas więcej lub pozwoli nam to podnieść cenę, itd., co prowadzi do zwiększenia przychodów.”

Teza o pośrednim wpływie TI na polepszenie wyników i stanu ekonomicznego przedsiębiorstwa ma kardynalne znaczenie dla dalszych rozważań, dotyczących oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych.

Kończąc dyskusję, dotyczącą roli TI w zarządzaniu organizacją należy stwierdzić, iż jest ona zmienna w czasie i wymienione powyżej funkcje TI ulegają ewolucji oraz przewartościowaniu. Jeszcze kilkanaście lat temu przedsięwzięcia informatyczne były traktowane jako działania stricte technologiczne, a główną ich rolą była automatyzacja pracy wykonywanej dotychczas ręcznie. Dziś praktycznie nikt już nie kwestionuje ścisłego związku TI z procesami gospodarczymi i konieczności ich łącznego rozpatrywania, a główną rolą technologii jest umożliwienie transformacji w sposobach prowadzenia działalności. Z całą pewnością rola technologii informatycznej w zarządzaniu będzie nadal ewoluować: wraz z pojawianiem się nowych możliwości technologicznych, identyfikowane będą również nowe funkcje TI w zarządzaniu.

1.4 Paradoks produktywności przedsięwzięć informatycznych

W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku w literaturze przedmiotu pojawił się termin „paradoksu produktywności”²², sygnalizujący brak wpływu inwestycji w technologię informatyczną na efektywność przedsiębiorstw (Barua, Kriebel i Mukhopadhyay, 1991; Brynjolfsson 1993; Loveman, 1994; Morrison i Berndt, 1990;

W przeciwnym wypadku informacja o zaległych należnościach, wynikająca z dobrze działającego systemu informatycznego będzie bezwartościowa.

²² ang. Productivity Paradox

Strassmann, 1990)²³. Zjawisko to prowadzi do wniosku, iż „mechanicznie” prowadzone inwestycje w technologię informatyczną nie skutkują znaczącym podwyższeniem efektywności przedsiębiorstw. Kolejnym możliwym powodem braku wpływu inwestycji w TI na efektywność przedsiębiorstw, mierzoną w skali makro- i mikroekonomicznej jest znaczny udział przedsięwzięć, definiowanych w niniejszej pracy jako obligatoryjne w ogóle podejmowanych inwestycji. Przedsięwzięcia, prowadzone w celu utrzymania się na rynku bądź dorównania konkurencji w zakresie poziomu świadczonych usług i oferowanych produktów nie spowoduje wzrostu efektywności podejmujących je organizacji. Paradoxs produktywności skierował uwagę zarówno naukowców, zajmujących się zagadnieniami informatyki ekonomicznej, jak i przedstawicieli praktyki gospodarczej (dyrektorów IT, firm oferujących rozwiązania IT, konsultantów) na konieczność lepszego dobierania inwestycji informatycznych pod kątem ich potencjalnego wpływu na efektywność (Aitken, 2003; Benson, Bugnitz i Walton, 2004; Davenport, 1993; Lech 2004; Remenyi i Sherwood-Smith, 1997; Kubiak 2003) oraz zarządzania infrastrukturą informatyczną (Nowicki, 1999; Pańkowska, 2001). Jednym z niezbędnych narzędzi, umożliwiających skuteczne planowanie przedsięwzięć informatycznych są metodyki oceny ich wpływu na efektywność organizacji. Ze względu na fakt, iż kompleksowe opracowania, dotyczące oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych w polskiej literaturze powstawały przed „erą paradoksu produktywności” (Kisielnicki, 1981; Kubiak, 1985; Niedźwiedziński, 1989), a badania, prowadzone nad użyciem istniejących metod w praktyce światowej prowadzą do konkluzji, iż nie są one masowo stosowane (Bannister i Remenyi, 2000; Frisk i Plantem, IRIS27; Love i Irani 2004), uzasadnione jest prowadzenie prac nad budową metodyki, umożliwiającej przedsiębiorstwom ocenę wpływu planowanych i wykonanych przedsięwzięć informatycznych na efektywność. Prowadzenie ustrukturyzowanej oceny przedsięwzięć informatycznych umożliwi zebranie danych empirycznych, dotyczących zarówno oczekiwań organizacji co do ich wpływu na efektywność, jak i rzeczywistych zależności pomiędzy zakończonymi już projektami a sytuacją

²³ za Brynjolfsson i Hitt (1996)

finansową przedsiębiorstw. Pomoże to w badaniu przyczyn powstania paradoksu produktywności.

2. Ekonomiczne aspekty przedsięwzięć informatycznych wspierających zarządzanie przedsiębiorstwem i metodyki ich pomiaru

2.1 Zakres oceny wpływu przedsięwzięć informatycznych na efektywność organizacji

Celem niniejszej pracy jest określenie sposobów pomiaru wpływu przedsięwzięcia informatycznego na sytuację ekonomiczną przedsiębiorstwa. Zakres tej oceny powinien zostać określony w taki sposób, aby ocenie podlegały wszystkie główne aspekty tych przedsięwzięć i ich interakcji z innymi elementami organizacji, mające wpływ na jej stan i wyniki ekonomiczne. Spektrum aspektów ekonomicznych przedsięwzięć informatycznych wspierających zarządzanie przedsiębiorstwem, które powinny podlegać pomiarowi, zależy od trzech głównych czynników:

- celów organizacji (ich identyfikacji, sposobu opisu i metod pomiaru),
- roli przedsięwzięcia informatycznego w zarządzaniu organizacją,
- charakterystyki przedsięwzięcia informatycznego.

Cele organizacji zależą w głównej mierze od sektora, w którym organizacja ta funkcjonuje (sektor przedsiębiorstw prywatnych, organizacji non-profit, sektor publiczny), jej wizji i przyjętej strategii działania. W stosunku do przedsiębiorstw sektora prywatnego, na których koncentruje się niniejsza praca, większość autorów przyjmuje, iż celem nadrzędnym ich funkcjonowania jest maksymalizacja wartości dla akcjonariuszy w długim okresie (Black A. i in., 2000, s. 17; Ehrbar, 2000, s. 37; Kaplan i Norton, 2001b, s.74; Read i in., 2001, s. 11). Sposób realizacji tego głównego celu przez poszczególne przedsiębiorstwa może znacznie się różnić, w zależności od przyjętej przez nie wizji oraz strategii działania (Obłój, 2001; Stabryła 2002). Aby umożliwić skuteczną realizację strategii i osiągnięcie dzięki temu celu głównego, jakim jest zwiększenie wartości dla akcjonariuszy, powinna być ona opisana w formie wiązki celów strategicznych, inicjatyw prowadzących do ich osiągnięcia oraz miar, umożliwiających bieżącą kontrolę stopnia ich realizacji (Kaplan i Norton, 2001a, 2001b). **Stopień realizacji celów gospodarczych**

przedsiębiorstwa, które są wspierane przez dane przedsięwzięcie informatyczne jest niewątpliwie niezwykle istotnym aspektem, który powinien podlegać pomiarowi.

Rola technologii informatycznej, jako jednego z aktywów niematerialnych, stanowiących o możliwości tworzenia przez organizację wartości dla klienta i zwiększania tym samym wartości dla akcjonariuszy, została omówiona w podrozdziale 1.3. Będąc narzędziem, umożliwiającym zmianę organizacji, TI nie może być rozpatrywane w oderwaniu od procesów biznesowych, które wspiera. Ocena przedsięwzięcia informatycznego ma więc sens jedynie w powiązaniu z inicjatywami gospodarczymi, które ono wspiera bądź umożliwia. Wagę danego przedsięwzięcia w realizacji inicjatywy gospodarczej będzie określał stopień zależności tej inicjatywy od powodzenia przedsięwzięcia informatycznego. Jeśli inicjatywa nie może zostać zrealizowana bez narzędzi informatycznych, to rola przedsięwzięcia dostarczającego te narzędzia będzie większa niż w przypadku, gdy informatyka jest jedynie jednym ze sposobów osiągnięcia celów postawionych przed tą inicjatywą. **Stopień zależności inicjatyw gospodarczych** (zarówno strategicznych, jak i taktyczno - operacyjnych), **a co za tym idzie celów przedsiębiorstwa od technologii informatycznej**, to kolejny aspekt, podlegający pomiarowi.

Rola, jaką pełni dane przedsięwzięcie informatyczne w procesie tworzenia wartości, będzie również determinować rodzaje korzyści i kosztów przez nie generowanych. Koszty i korzyści są zależne również od kolejnego czynnika, jakim jest charakterystyka samego przedsięwzięcia. **Efektywność przedsięwzięcia informatycznego**, wyrażona stosunkiem korzyści do kosztów jest trzecim aspektem, który powinien znaleźć swe odzwierciedlenie w metodyce ekonomicznej jego oceny.

Pojęcie efektywności jest rozumiane wieloznacznie i dlatego konieczne jest określenie jego definicji na potrzeby niniejszej pracy. W rozumieniu ekonomicznym pojęcie efektywności odnosi się do optymalności alokacji zasobów przez uczestników rynku²⁴. Statystyka używa pojęcia efektywności do określenia stopnia zgodności estymatora z rzeczywistą wartością szacowanego parametru²⁵. Literatura z zakresu nauk o zarządzaniu, bazując na dorobku polskich prakseologów, definiuje

²⁴ Czakon (2004, s. 3)

²⁵ Szreder (1994, s. 63)

efektywność jako stosunek efektów do nakładów lub kosztów²⁶, zrównując pojęcie efektywności z prakseologiczną ekonomicznością. W. Zieleniewski (1981, s. 226) definiuje ekonomiczność jako: „stosunek cenności wyniku użytecznego do cenności kosztów”. Ekonomiczność może przybierać postać wydajności, bądź oszczędności. Wydajność oznacza maksymalizację wyników przy danym poziomie kosztów, natomiast oszczędność – osiągnięcie założonego efektu przy minimalizacji kosztów²⁷. Oprócz tak zdefiniowanej ekonomiczności, W. Zieleniewski wskazuje jeszcze dwa podstawowe kryteria oceny przedsiębiorstwa, a mianowicie skuteczność, rozumianą jako stopień realizacji celów organizacji oraz korzystność, będącą różnicą cenności wyniku użytecznego i cenności kosztów²⁸. Skuteczność oraz ekonomiczność lub korzystność są za T. Kotarbińskim (1975) traktowane jako podstawowe atrybuty sprawności działania. Sam Kotarbiński (1975, s. 373-378), definiując sprawność jako „ogólną nazwę wszystkich walorów praktycznych działania”, przypisywał jej znacznie szerszą gamę atrybutów, takich jak zręczność, skrupulatność, kunszt, konsekwencję, biegłość, karność i in. Definicja sprawności, proponowana przez T. Kotarbińskiego odnosiła się do wszystkich form działania, prowadzonych zarówno przez organizacje, jak i przez pojedyncze osoby. Zawężenie atrybutów sprawności do skuteczności, ekonomiczności i korzystności, wprowadzone przez W. Zieleniewskiego, wydaje się słuszne w przypadku oceny organizacji gospodarczych. Jak stwierdza M. Bielski (1992, s. 111), takie ujęcie sprawności pozwala na jego kwantyfikację i ocenę, co z punktu widzenia celu niniejszej pracy jest kryterium podstawowym. Przedstawione powyżej ujęcie sprawności (i efektywności jako jednego z dwóch podstawowych jej atrybutów) M. Bielski określa jako celowościowe, przeciwstawiając mu podejście systemowe, reprezentowane m. in. przez D. Katza i R. Kahna (1979) oraz D. Yuchtmana i S. Seashore’a (1979). W podejściu tym efektywność jest rozumiana jako ogólna zdolność do pozyskania i wykorzystania zasobów z otoczenia organizacji w taki sposób, aby zapewnić sobie nadwyżkę „energii”. Podejście systemowe traktuje organizację jako system otwarty, dokonujący transformacji zasobów na wejściu do

²⁶ Haus (2004, s. 1); Świdarska (2003, s. 237); Kisielnicki i Sroka (2001, s. 283)

²⁷ Zieleniewski (1981, s. 228)

²⁸ Zieleniewski (1967, s. 242)

systemu, w efekty na wyjściu. Jako miary efektywności proponowane są wydajność, maksymalizacja dochodów oraz ogólna zdolność do pozyskiwania zasobów z otoczenia²⁹. Podejście celowościowe wydaje się być bardziej uniwersalne, gdyż pozostawia samej organizacji możliwość szczegółowego zdefiniowania celów, do których organizacja ta dąży, a co za tym idzie, uściślenia kryteriów pomiaru sprawności. Jeśli organizacja przyjmie za cele wydajność, maksymalizację dochodów (lub zysków) czy też zdolność do pozyskiwania zasobów z otoczenia, to podejście celowościowe zawrze w sobie systemową interpretację efektywności.

Na potrzeby niniejszej pracy efektywność zostanie wobec tego zdefiniowana zgodnie z podejściem celowościowym, jako jeden z dwóch podstawowych atrybutów sprawności działania: **stosunek cenności wyników użytecznych do cenności kosztów**. Wynik użyteczny będzie, zgodnie z definicją prakseologiczną, określanej jako wszelkie pozytywnie oceniane skutki działania, zarówno zamierzone, jak i niezamierzone³⁰. Zamiast pojęcia wynik użyteczny będą zamiennie stosowane pojęcia efekt (domyślnie – pozytywny) i korzyść. Koszt zostanie zdefiniowany analogicznie – jako wszelkie negatywnie oceniane skutki działalności. Efektywność przedsięwzięcia informatycznego będzie wobec tego wyrażona stosunkiem cenności wyników użytecznych, generowanych dzięki zastosowaniu rozwiązania informatycznego, będącego wynikiem tego przedsięwzięcia, do cenności kosztów wprowadzenia go w życie i późniejszego utrzymania. Pomiar drugiego z atrybutów sprawności, jakim jest skuteczność, wyrażona stopniem realizacji założonych celów organizacji, został omówiony na początku niniejszego podrozdziału.

Z charakterystyki przedsięwzięć informatycznych, opisanej szczegółowo w podrozdziale 1.2 wynika konieczność oceny jeszcze jednego aspektu przedsięwzięcia informatycznego, a mianowicie **ryzyka**. Ze względu na długi czas trwania, znaczne skomplikowanie organizacyjne i głęboką interakcję z innymi elementami organizacji, przedsięwzięcia informatyczne obarczone są znacznym prawdopodobieństwem odchylenia się rzeczywistych kosztów i korzyści od wartości planowanych. Ocena tego prawdopodobieństwa, możliwych wartości odchyleń oraz identyfikacja

²⁹ Porównanie podejścia celowościowego i systemowego znajduje się w: Matwiejczuk (2000)

³⁰ Zieleniewski (1981, s. 199)

czynników, wpływających na możliwość ich powstania to istotne aspekty, determinujące ekonomiczną atrakcyjność przedsięwzięcia informatycznego.

Reasumując, ocena wpływu przedsięwzięć informatycznych na efektywność organizacji powinna zawierać następujące aspekty:

- **wpływ przedsięwzięcia TI na skuteczność organizacji:**
 - stopień realizacji celów gospodarczych wspieranych przez przedsięwzięcie TI,
 - stopień zależności inicjatyw gospodarczych, prowadzących do osiągnięcia tych celów od przedsięwzięcia TI,
- **wpływ przedsięwzięcia TI na ekonomiczność organizacji**, czyli stosunek korzyści i kosztów, powstałych w wyniku przeprowadzenia przedsięwzięcia TI i związanych z nim zmian organizacyjnych,
- **ryzyka** związane z tym przedsięwzięciem.

Pierwszy aspekt będzie odpowiadać na pytanie o rolę przedsięwzięcia informatycznego w długookresowym procesie tworzenia wartości organizacji, drugi zaś ukazywać jego wpływ na przepływ strumieni pieniężnych w krótkim i średnim okresie. Pomiar ryzyka opisywać będzie natomiast niepewność, wiążącą się z osiągnięciem zamierzonych rezultatów przedsięwzięcia.

W literaturze anglojęzycznej najczęściej spotykanym określeniem, używanym w kontekście ekonomicznych efektów zastosowania informatyki jest pojęcie „wartości biznesowej TI”³¹. Większość autorów nie definiuje szczegółowo tego pojęcia, rozumiejąc przez nie wszelki wpływ technologii informatycznej na ekonomiczne aspekty funkcjonowania organizacji. Podsumowując poglądy nt. pojęcia wartości TI, zawarte w anglojęzycznej literaturze zajmującej się tym zagadnieniem, definicję wartości TI przedstawili N. Melville, K. Kraemer i V. Gurbaxani (2004, s. 287), określając ją jako: „wpływ TI na dokonania organizacji, zarówno na poziomie procesów gospodarczych, jak i na poziomie organizacji jako całości, obejmujący zarówno wpływ na efektywność, jak i na konkurencyjność”. Należy zauważyć, iż definicja ta jest zbieżna z przedstawionym powyżej zakresem aspektów

³¹ zob. np. Murphy (2002); Renkema (2000); Remenyi i Sherwood-Smith (1997); Willcocks i Graeser (2001).

ekonomicznych przedsięwzięcia informatycznego, które są przedmiotem analizy w niniejszej pracy. W świetle definicji przedstawionej przez N. Melville'a i in. ekonomiczną ocenę przedsięwzięć informatycznych można zdefiniować inaczej jako **pomiar wartości biznesowej TI**. Obie przedstawione tu definicje oceny ekonomicznej przedsięwzięć informatycznych należy traktować jako równoważne.

2.2 Ekonomiczne efekty przedsięwzięć informatycznych

Przed przystąpieniem do oceny wymienionych w poprzednim podrozdziale ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych, należy zastanowić się nad charakterem pozytywnych i negatywnych efektów tych przedsięwzięć. Charakter korzyści i kosztów, związanych z przeprowadzeniem przedsięwzięcia informatycznego wynika bezpośrednio z jego charakterystyki oraz roli w zarządzaniu organizacją. Poniżej przedstawiona zostanie klasyfikacja efektów zastosowania informatyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem oraz zaprezentowane zostaną przykłady kosztów i korzyści, wymieniane w literaturze przedmiotu.

2.3.1 Klasyfikacja korzyści i kosztów rozwiązań informatycznych

Najważniejszą, z punktu widzenia analizy ekonomicznej przedsięwzięć informatycznych, klasyfikacją kosztów i korzyści jest ich klasyfikacja ze względu na związek z ekonomicznymi wynikami organizacji. Ze względu na **związek pomiędzy zastosowaniem informatyki a ekonomicznymi wynikami** organizacji, literatura dzieli je na **bezpośrednie i pośrednie**.³²

Korzyści bezpośrednie powstają wtedy, gdy w wyniku zastosowania technologii informatycznej następuje związane z nią polepszenie wyników ekonomicznych organizacji. Korzyści pośrednie występują wtedy, gdy technologia informacyjna wywiera korzystny wpływ na działanie organizacji, ale nie ma bezpośredniego związku pomiędzy zastosowaniem TI a polepszeniem wyników ekonomicznych³³. Korzyści pośrednie powstają dzięki informującej, transformującej, organizującej i

³² W stosunku do korzyści używane są terminy *tangible/intangible benefits*, zaś w stosunku do kosztów *tangible/intangible* lub *direct/indirect costs*. Zob. np. Irani (2002, s. 11-24), Keen i Digirius (2003, s.112), Murphy (2002, s.63), Remenyi i Sherwood-Smith (1997, s. 103). Podział na korzyści bezpośrednie i pośrednie zastosowany został za M. Niedźwiedzińskim (1989, s. 101).

³³ Remenyi i Sherwood-Smith (1997, s.103)

prestizowej roli TI we wspomaganiu zarządzania przedsiębiorstwem. Poprawa wyników ekonomicznych organizacji następuje poprzez łańcuchy zależności przyczynowo – skutkowych, których przykłady zostały przedstawione podczas omawiania roli TI w zarządzaniu organizacją, w podrozdziale 1.3. Należy zauważyć, iż w literaturze przedmiotu ugruntowany jest pogląd o kluczowej roli tych korzyści w tworzeniu wartości organizacji dzięki TI³⁴.

Podobnie w stosunku do kosztów stosowany jest ich podział na bezpośrednie i pośrednie, w zależności od ich związku z technologią informatyczną. Kosztem bezpośrednim będzie każde pogorszenie wyników ekonomicznych organizacji, wynikające z użytkowania technologii informatycznej. Kosztami pośrednimi będą takie negatywne efekty stosowania TI, których jednoznaczny wpływ na zmniejszenie wyników ekonomicznych jest trudny do określenia³⁵.

Ze względu na **możliwość pomiaru**, zarówno koszty, jak i korzyści dzieli się na **mieralne i niemieralne** (Kubiak 1994, s. 150; Remenyi i Sherwood-Smith, 1999, s.104-105). Mieralne korzyści/koszty to takie, którym można w sposób jednoznaczny przypisać miarę finansową, bądź fizyczną, natomiast określenie obiektywnej miary dla korzyści/kosztów niemierzalnych jest niemożliwe, bądź nieuzasadnione ekonomicznie. J. Kisielnicki (2000) używa w tym kontekście odpowiednio określić: efekty ilościowe i jakościowe.

Ze względu na **możliwość wyrażenia efektu w jednostkach pieniężnych**, koszty i korzyści dzieli się na **finansowe i niefinansowe**. Należy zauważyć, iż korzyści i koszty bezpośrednie będą miały z reguły charakter mierzalny i ze względu na bezpośredni wpływ na wyniki ekonomiczne – finansowy. Korzyści i koszty pośrednie mogą mieć zarówno charakter mierzalny, jak i niemierzalny, finansowy i niefinansowy.

Kolejnym kryterium, umożliwiającym klasyfikację kosztów i korzyści jest poziom organizacyjny, na którym one występują. Ze względu na **organizacyjny poziom występowania** można wyróżnić koszty i korzyści **operacyjne i**

³⁴ Rolę pośrednich korzyści w tworzeniu wartości organizacji podkreśla większość autorów, zajmujących się tą tematyką. Zob. np.: Ashurst i Doherty (2003), Benson, Bugnitz i Walton (2004, s.39), Lillrank, Holopainen i Paavola (2001), Murphy (2002, s. 27), Remenyi (1999).

³⁵ Irani (2002)

strategiczne. Powstanie korzyści operacyjnych lub strategicznych jest skutkiem oddziaływania rozwiązania informatycznego na odpowiedni poziom zarządzania.

Ostatnim kryterium, umożliwiającym klasyfikację jedynie korzyści, jest funkcja TI, która spowodowała ich powstanie. Według **funkcji TI** korzyści można podzielić na:

- korzyści z automatyzacji,
- korzyści z informacji,
- korzyści z transformacji (innowacji),
- korzyści z organizacji,
- korzyści prestiżowe (jakościowe).

Zgodnie z przedstawionym w podrozdziale 1.3. opisem poszczególnych funkcji TI, korzyści z automatyzacji będą miały z reguły charakter bezpośredni, a w związku z tym również mierzalny i (w znacznej mierze) finansowy. Korzyści z informacji będą miały charakter pośredni, ze względu na fakt, iż informacja musi zostać odpowiednio użyta w celu ich uzyskania. Korzyści te mogą mieć zarówno charakter mierzalny, jak i niemierzalny, finansowy i niefinansowy. Korzyści z transformacji to w większości korzyści pośrednie, przy czym łańcuch zależności przyczynowo – skutkowych, prowadzący od zastosowania TI do ich uzyskania będzie się z reguły składał z więcej niż jednego ogniwa pośredniego. W związku z powyższym korzyści te są trudno mierzalne bądź niemierzalne, a przypisanie im miary finansowej może być niemożliwe. Jak było to już wielokrotnie podkreślane, wpływ korzyści z transformacji na zwiększenie wartości organizacji ma największe znaczenie i w związku z tym wykluczenie ich z analizy ekonomicznej ze względu na trudności pomiaru prowadzi do błędnych wniosków i zakłamania obrazu ekonomicznej wartości TI. Podobny charakter mają korzyści z organizacji, natomiast korzyści prestiżowe są z zasady pośrednie, niemierzalne i mają charakter niefinansowy. Podsumowanie klasyfikacji kosztów i korzyści zostało przedstawione w Tabelicy 1.

Tabelica 1. Klasyfikacja efektów zastosowania TI w zarządzaniu

Kryterium klasyfikacji	Możliwe wartości
• związek z wynikami ekonomicznymi organizacji	• bezpośrednie • pośrednie
• możliwość pomiaru	• mierzalne

	• niemierzalne
• możliwość przypisania wartości pieniężnej	• finansowe • niefinansowe
• organizacyjny poziom występowania	• operacyjne, • strategiczne
• związek z funkcją TI we wspieraniu zarządzania (tylko korzyści)	• z automatyzacji, • z informacji • z transformacji, • z organizacji, • prestiżowe

źródło: opracowanie własne, na podstawie: Benson i in. (2004), Irani (2002), Kaplan i Horton (2004b), Keen i Digirius (2003), Kisielnicki (2000), Murphy (2002), Remenyi i in. (2000), Remenyi i Sherwood – Smith (1997)

Poniżej przedstawione zostaną przykłady kosztów i korzyści, zgodnie z zaprezentowaną klasyfikacją.

2.3.2 Przykłady korzyści i kosztów

Sporządzenie pełnej listy kosztów i korzyści, związanych z wdrożeniem w przedsiębiorstwie przedsięwzięcia informatycznego wspomagającego zarządzanie, wydaje się być niemożliwe. Wynika to z następujących przesłanek:

1. Rola TI we wspomaganiu działalności gospodarczej cały czas ewoluuje i w związku z tym istnieje ciągła możliwość pojawiania się nowych zastosowań TI, a z nimi nowych korzyści oraz kosztów.
2. Zakres zastosowań TI oraz ilość elementów infrastruktury, będących potencjalnym przedmiotem wdrożenia jest bardzo duża, a z każdym zastosowaniem i elementem infrastruktury mogą wiązać się specyficzne koszty i korzyści, nie występujące gdzie indziej.
3. Korzyści, a częściowo również koszty, są zależne od kontekstu biznesowego, w jakim ma miejsce przedsięwzięcie. Wdrożenie tego samego elementu infrastruktury TI może prowadzić do powstania zupełnie różnych kosztów i korzyści w różnych przedsiębiorstwach, w zależności od przyjętej w danej organizacji strategii, realizowanych procesów biznesowych, a także strategii informatyzacji i sposobu realizacji projektu TI.

Jak wspomniano to już wcześniej, główną korzyścią, jaką można osiągnąć dzięki kreatywnemu zastosowaniu technologii informatycznej, jest osiągnięcie przewagi konkurencyjnej i uzyskanie dzięki temu zwiększenia wartości organizacji. Cel ten może zostać osiągnięty dzięki unikalnej kombinacji innowacji, zmian w procesach gospodarczych i TI, która będzie prowadziła do uzyskania pewnego zestawu korzyści częściowych, wymienionych w poniższej tabeli i przyczyniających się do wzrostu wartości organizacji.

Poniżej przedstawione są tablice, zawierające przykłady korzyści, możliwych do osiągnięcia dzięki zastosowaniu technologii informatycznej i kosztów związanych z jej wdrożeniem i utrzymaniem. Należy zaznaczyć, iż, zgodnie z rozważaniami zawartymi w podrozdziale 1.3, przedstawione poniżej korzyści są możliwe do osiągnięcia, a nie pewne oraz że zarówno lista korzyści, jak i kosztów będzie się różnić w konkretnych przedsięwzięciach informatycznych od przedstawionych przykładów, a także może zawierać koszty/korzyści tutaj nie zawarte. Zestawienie korzyści z zastosowania TI we wspomaganiu zarządzania organizacją zostało zaprezentowane w Tabeli 2.

Tablica 2. Korzyści z zastosowania technologii informatycznej

Korzyść	Bezpośrednia	Mierzalna	Finansowa	Opis	Miara
automatyzacja:					
zmniejszenie kosztów dzięki redukcji zatrudnienia; Remenyi, Money i Sherwood-Smith (2000)	T	T	T	Najbardziej oczywista korzyść, polegająca na wyeliminowaniu pracy ludzi i redukcji w związku z tym zatrudnienia	kwota nie poniesionych kosztów pracy
redukcja błędów w procesach operacyjnych; Murphy (2002)	T/N	T	T/N	Dzięki automatyzacji powtarzalnych czynności i wyeliminowaniu ingerencji w nie człowieka, unika się błędów ludzkich. Jeśli błędy wiązały się z bezpośrednim skutkiem finansowym, to korzyść taka będzie korzyścią bezpośrednią, w pozostałych przypadkach może mieć wpływ na pojawienie się innych korzyści, takich jak np. lepsza jakość obsługi i wywrzeć pośrednio pozytywny wpływ na wyniki ekonomiczne	różnica w liczbie błędów, wartość nie poniesionych strat
zmniejszenie konsekwencji błędów	T/N	T/N	T/N	Dzięki automatyzacji i odwracalności czynności, poprawienie błędów jest dużo mniej pracochłonne (np. dzięki edytorom tekstów poprawa błędów w tekście nie wiąże się z koniecznością przepisywania go na nowo).	różnica w liczbie błędów, różnica w czasie poprawy błędów, różnica w koszcie poprawy błędów,
skrócenie czasu podejmowania decyzji; Renkema (2000)	N	T	T/N	Dostęp do informacji w czasie rzeczywistym oraz przyspieszenie przetwarzania danych może spowodować skrócenie czasu, niezbędnego do podjęcia różnego typu decyzji. Skrócenie czasu podjęcia decyzji może mieć wartość finansową, mierzoną uzyskanym dodatkowo przychodem	różnica w czasie od momentu powstania problemu decyzyjnego do momentu podjęcia decyzji, wartość dodatkowego przychodu bądź nie poniesionego kosztu w wyniku podjęcia decyzji na czas

				bądź nie poniesionym kosztem, może też wpływać na powstanie innych korzyści, takich jak lepsza jakość obsługi.	
możliwość przesunięcia ludzi do bardziej kreatywnych zadań; Murphy (2002)	N	N	N	Automatyzacja czynności rutynowych nie musi zawsze wiązać się z redukcją zatrudnienia. Może powodować zmniejszenie obciążenia pracowników zadaniami o charakterze powtarzalnym i umożliwić dzięki temu wykorzystanie ich pracy w bardziej kreatywny sposób. Między innymi dzięki temu możliwe jest uzyskiwanie korzyści z transformacji i organizacji.	
umożliwienie nowego sposobu wykonywania pracy przez zmniejszenie pracochłonności	N	N	N	Dzięki zmniejszeniu pracochłonności i w związku z tym kosztu wykonania zautomatyzowanych czynności istnieje możliwość wykonania procesów, które wcześniej były uznawane za nierentowne. Między innymi dzięki temu możliwe jest uzyskiwanie korzyści z transformacji.	
uzyskanie nowych informacji dzięki przyspieszeniu obróbki danych; Remenyi, Money i Sherwood-Smith (2000)	N	N	N	Zautomatyzowanie procesów obróbki i przetwarzania danych znacznie obniżyło koszt pozyskania informacji. Dzięki temu możliwe jest uzyskiwanie korzyści z informacji.	
informacja:					
lepsze wykorzystanie zasobów; Irani (2002)	T/N	T	T/N	Lepsze wykorzystanie zasobów może być między innymi wynikiem: lepszej kontroli nad ludźmi i zasobami, a co za tym idzie mniejszą możliwością nadużyć, lepszego planowania i harmonogramowania, a w związku z tym optymalizacji wielkości zasobów,	wskaźniki produktywności zasobów, koszt kapitału zwolnionego dzięki optymalizacji zasobów,

				zmniejszeniu zasobów utrzymywanych w celu kompensacji ryzyka błędu,	
lepsze decyzje; Remenyi, Money i Sherwood-Smith (2000)	N	T/N	T/N	Dzięki informacjom, dostarczanych przez TI, decydenci mają możliwość podjęcia lepszych decyzji. Może się to objawiać jako: zmniejszenie liczby błędnych decyzji operacyjnych, zmniejszenie ryzyka podjęcia błędnej decyzji taktycznej bądź strategicznej dzięki planowaniu i symulacjom,	Jeśli decyzja ma bezpośredni wymiar finansowy, to miarą będą koszty bądź straty, nie poniesione dzięki podjęciu właściwej decyzji lub dodatkowe przychody uzyskanie dzięki jej podjęciu. Często prawidłowa decyzja będzie prowadzić do powstania innych korzyści (np. zmniejszenie zapasów, lepsze wykorzystanie zasobów) – wtedy wpływ lepszej decyzji na wynik zostanie pomierzony przy analizie korzyści docelowej. W wielu wypadkach skwantyfikowanie skutków podjęcia prawidłowej decyzji może być niemożliwe, szczególnie ex-ante.
szybsza reakcja na odchylenia; Renkema (2000)	N	T	N	Dzięki uzyskiwaniu aktualnej i dopasowanej do potrzeb odbiorców informacji, możliwe jest skrócenie czasu reakcji na niepożądane odchylenia w sposobie funkcjonowania organizacji.	czas od zajścia zdarzenia (odchylenia) do podjęcia działań zaradczych
zwiększenie wiedzy o klientach; Renkema (2000)	N	N	N	Technologia informatyczna umożliwia interakcję z klientami oraz gromadzenie i przetwarzanie informacji o ich preferencjach, strukturze zakupów, statusie społecznym, przynależności religijnej etc. Informacje te są kluczowe przy budowie strategii marketingowej: określaniu grup docelowych, kanałów dystrybucji, sposobów promocji, cech produktu bądź usługi. Zwiększenie wiedzy o klientach umożliwia też polepszenie	

				relacji z klientami (czyli korzyść wynikająca z transformacji)	
zwiększenie komfortu pracy i efektywności pracy kadry zarządzającej	N	N	N	Ze względu na fakt, iż kadra zarządzająca, nie musi tracić czasu na pozyskanie informacji, niezbędnych do podejmowania decyzji, może poświęcić go więcej na kreatywne działania zarządcze. Zmniejszenie niepewności funkcjonowania dzięki dostępowi do aktualnych informacji może zmniejszać stres kadry zarządzającej i przyczyniać się do zwiększenia efektywności jej działań.	
Informacja/transformacja:					
skrócenie cyklu obrotowego	T	T	T	Informacja o popycie, dostępnych mocach produkcyjnych, poziomie zapasów, połączona ze zintegrowanym planowaniem może spowodować m. in. : zwiększenie rotacji magazynu, skrócenie cyklu produkcyjnego, sprawniejszą windykację należności Korzyść niniejsza powstaje w wyniku połączenia funkcji informującej i transformującej TI	koszt zwolnionego kapitału, renta od uzyskanych wcześniej środków pieniężnych
zmniejszenie zapasów; Renkema (2000)	T	T	T	Zmniejszenie zapasów może być m. in. wynikiem: analizy i planowania popytu oraz dostosowania poziomu zapasów wyrobów gotowych lub towarów do tych planów, lepszego harmonogramowania produkcji i dostosowania poziomu zapasów materiałów, wprowadzenia produkcji just-in-time Korzyść niniejsza powstaje w wyniku połączenia	koszt zwolnionego kapitału

				funkcji informującej i transformującej TI	
transformacja:					
nowe produkty i usługi; Lucas (1999)	N	T	T	Technologia informatyczna umożliwia wprowadzenie na rynek nowych produktów i usług (np. internetowe konta bankowe, muzyka w formacie mp3, publikacje w formacie pdf, samodzielnie zaprojektowana lalka Barbie) i pozyskanie dzięki temu nowych klientów. Rola TI w generowaniu korzyści tego typu jest pośrednia. Sukces zależy nie tylko od technologii, ale przede wszystkim od innowacyjnego pomysłu na nowy produkt, odpowiedniej realizacji całego przedsięwzięcia, promocji i wielu innych czynników.	zysk z nowego produktu lub usługi (Przy obliczeniach należy pamiętać o fakcie, iż część dotychczasowych klientów może zrezygnować z tradycyjnych produktów na rzecz nowych, zmniejszając tym samym zyski z dotychczas prowadzonej sprzedaży. Zysk z nowego produktu powinien być wtedy pomniejszony o utracone zyski z dotychczasowej sprzedaży)
skrócenie czasu dostarczania nowych produktów na rynek; Renkema (2000)	T/N	T	T	Między innymi dzięki zautomatyzowaniu działań, prowadzących do powstania nowych produktów, takich jak projektowanie, symulacje czy prototypowanie, możliwości urównoleglenia prac czy zastosowaniu narzędzi ułatwiających pracę grupową, możliwa jest reorganizacja procesu dostarczania nowych produktów na rynek, skracająca znacznie czas od pomysłu do pojawienia się produktu na półkach. Oprócz korzyści mierzalnych, skrócenie czasu dostarczania produktów na rynek może się wiązać z wystąpieniem korzyści, polegającej na uzyskaniu przewagi technologicznej nad konkurencją	różnica w czasie od pomysłu do realizacji, renta od uzyskanych wcześniej środków pieniężnych ze sprzedaży nowych produktów
nowe kanały dystrybucji; Lucas	N	T	T	TI umożliwia uruchomienie nowych kanałów	liczba klientów, korzystających z nowego

(1999)				dystrybucji dla dotychczas sprzedawanych produktów. Aktualnie głównym medium technologicznym, używanym w tym celu jest sieć www. Przykładem jej użycia mogą być sklepy internetowe (amazon.com, merlin.pl), serwisy umożliwiające zakup biletów lotniczych (flug.de, aero.pl) czy rezerwację wycieczki wakacyjnej (wakacje.pl). Rola TI w realizacji korzyści, wynikających ze stworzenia nowych kanałów dystrybucji jest pośrednia. Świadczy o tym np. upadek wielu tzw. dot.com-ów, czyli firm działających w oparciu o internetowe kanały dystrybucji przy sporym sukcesie innych, mających dostęp do tych samych technologii.	kanalu, udział nowego kanału w całkowitej sprzedaży, zysk ze sprzedaży za pomocą nowego kanału dystrybucji, skorygowany o zmniejszenie zysku z innych kanałów, spowodowane migracją dotychczasowych klientów
lepszą jakość produktów i usług; Lucas (1999)	N	T/N	T/N	Dzięki możliwości prowadzenia komputerowych analiz i symulacji na etapie projektowania wyrobów, informatyzacji samego procesu projektowania, automatyzacji elementów procesu produkcyjnego oraz informatycznego wspomagania zarządzania tym procesem może polepszyć się jakość produkowanych wyrobów bądź usług. Korzyści, związane z lepszą jakością, to niższe koszty napraw gwarancyjnych i reklamacji, nie poniesione koszty wytworzenia wadliwych produktów (mieralne korzyści finansowe) oraz, przede wszystkim, większe zadowolenie i lojalność klientów (niemierzalna korzyść niefinansowa),	różnica w ilości braków, różnica w ilości reklamacji i napraw gwarancyjnych, nie poniesione koszty produkcji braków, nie poniesione koszty napraw gwarancyjnych,
lepszą obsługę klienta i serwis;	N	T/N	T/N	Technologia informatyczna dostarcza narzędzi,	w przypadku serwisu: czas od zarejestrowania

Lucas (1999)				które mogą zostać użyte w celu usprawnienia procesu obsługi klienta (zarówno przed- jak i posprzedażnej) oraz serwisu. Obsługa przedsprzedażna może polegać np. na umożliwieniu klientom zaprojektowania własnego wyrobu z dostępnych na stronach internetowych komponentów (np. samochody osobowe), wizualizacji przedmiotu zakupu (np. salony meblowe, biura projektowe) czy możliwości wirtualnego „przetestowania” funkcji produktu (np. telefony komórkowe). Przykładem usprawnienia obsługi posprzedażnej mogą być serwisy internetowe, przeznaczone dla nabywców konkretnych wyrobów, oferujące darmowe usługi dodatkowe, cenne informacje nt. funkcjonalności i dodatkowych możliwości ich użytkowania. Technologia informatyczna umożliwia również sprawne zbieranie informacji o dotychczasowej historii serwisu, sugerowanie klientom koniecznych działań serwisowych czy przejęcie odpowiedzialności za terminowość dokonywania działań serwisowych. Większość z tych korzyści ma charakter niebezpośredni, niemierzalny i niefinansowy, jednak mają one kluczowe znaczenie w strategii wyróżniania produktu.	zgłoszenia do rozpoczęcia prac bądź do rozwiązania problemu, różnica w koszcie obsługi serwisowej
sprawniejsze procesy gospodarcze; Renkema (2000)	T/N	T/N	T/N	Technologia informatyczna jest jednym z głównych czynników umożliwiających reorganizację procesów gospodarczych ([40],	miara zależna od charakteru procesu i osiągniętych korzyści

				[61]) i uzyskania dzięki temu większej ich sprawności. Usprawnienie procesów może polegać na uzyskaniu lepszych efektów (większej zbieżności z celami, postawionymi przed procesem gospodarczym), mniejszej ilości lub mniejszej amplitudy odchyień od założonych efektów, osiągnięcia założonych efektów przy mniejszym zaangażowaniu zasobów bądź osiągnięciu nowych efektów. Usprawnienie procesów gospodarczych może mieć bezpośredni wymiar finansowy, jednak w większości przypadków będzie powodowało powstanie innych korzyści, takich jak polepszenie jakości obsługi, lepsze relacje z partnerami, lepsza jakość produktów i usług, skrócenie czasu dostarczenia produktów na rynek.	
urównoleglenie pracy; Renkema (2000)	T/N	T	T/N	Dzięki TI możliwe jest niekiedy równoległe wykonywanie czynności, które dotychczas musiały być wykonywane sekwencyjnie. Prowadzi to do skrócenia czasu trwania procesu, złożonego z tych czynności.	różnica w czasie wykonania procesu, różnica w czasie wykonania procesu, w przypadku wystąpienia korzyści finansowych: nie poniesione koszty bądź koszt zwolnionego dzięki przyspieszeniu procesów kapitału
skrócenie czasu trwania procesów, Davenport (1993)	T/N	T	T/N	Reorganizacja procesów gospodarczych, możliwa dzięki TI, prowadzi bardzo często do skrócenia czasu ich trwania dzięki eliminacji zbędnych czynności, urównolegleniu procesów dotychczas wykonywanych sekwencyjnie oraz zastąpieniu pracy ludzi pracą maszyn. Skrócenie czasu trwania procesów może prowadzić do	różnica w czasie wykonania procesu, w przypadku wystąpienia korzyści finansowych: nie poniesione koszty bądź koszt zwolnionego dzięki przyspieszeniu procesów kapitału

				bezpośrednich korzyści finansowych, jednak częściej będzie wiązało się z powstaniem innych korzyści, takich jak lepsza jakość usług i serwisu, oraz satysfakcja klientów.	
lepsze relacje z partnerami, Renkema 2000	N	T/N	N	Technologia informatyczna umożliwia intensywny, dwustronny przepływ informacji pomiędzy uczestnikami łańcucha wartości, powodując jego integrację i zacieranie się granic geograficznych oraz formalno-prawnych. Dzięki temu możliwa jest współpraca odrębnych podmiotów w taki sposób, jakby stanowiły one jedną organizację. W stosunku do dostawców może to powodować powstanie korzyści, takich jak zmniejszenie ilości wadliwych dostaw, skrócenie czasu dostawy, przeniesienie kosztów magazynowania na dostawcę. W relacjach z klientami, TI umożliwia spersonifikowane podejście, oparte na zebranych informacjach o dotychczasowej współpracy, preferencjach i przyzwyczajeniach. Prawidłowe użycie tej wiedzy powinno prowadzić do zwiększenia satysfakcji i lojalności klientów. Kolejną korzyścią jest ustrukturyzowanie wiedzy o partnerach, zmniejszające ryzyko utraty kluczowych informacji w przypadku odejścia z pracy osoby, odpowiedzialnej za te kontakty. Technologia informatyczna, umożliwiając reorganizację procesów gospodarczych, prowadzi też do zmiany koncentracji tych procesów z wewnątrz przedsiębiorstwa na zewnątrz, a więc	różnica we wskaźniku rotacji klientów, skrócenie czasu od zamówienia do dostawy, różnica w ilości błędnych dostaw

				przede wszystkim na klientów, zwiększając tym samym ich satysfakcję i lojalność.	
wzrost elastyczności działania; Kumar (2001)	N	N	N	Technologia informatyczna, zmniejszając konsekwencje błędów i umożliwiając szybką modyfikację poszczególnych elementów procesu gospodarczego bez konieczności powtarzania go w całości od początku, może umożliwiać zwiększenie elastyczności w reakcji na zmienne bodźce otoczenia. TI może jednak również zmniejszać elastyczność pracy, przez wymuszanie na pracownikach zastosowania się do „sztywnych” wymagań i procedur systemowych (co stanowi koszt informatyzacji)	
zmiana organizacji z funkcjonalnej na procesową; Lech (2000a)	N	N	N	Jedną z ważniejszych korzyści, osiąganych dzięki kompleksowym systemom informatycznym zarządzania, jest transformacja organizacji ze zorientowanej funkcjonalnie na organizację procesową. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie szeregu korzyści, opisanych powyżej, takich jak lepsza obsługa klienta, skrócenie czasu trwania procesów i uzyskanie większej ich sprawności, lepsze kontakty z partnerami,	
organizacja:					
redukcja średniego szczebla zarządzania	T	T	T	Dzięki możliwościom komunikacji celów i zadań oraz koordynacji i kontroli działań, zapewnianym przez technologię informatyczną, istnieje możliwość redukcji średniego szczebla zarządzania, zajmującego się powyższymi czynnościami.	Nie poniesiony koszt zatrudnienia pracowników średniego szczebla.

lepsz komunikacja	N	N	N	Technologia informatyczna umożliwia szybszą i sprawniejszą komunikację zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz organizacji. Lepsza komunikacja i przepływ informacji pomiędzy pracownikami zapewnia większą sprawność i spójność działania, mniejsze prawdopodobieństwo wykonania tych samych działań w dwóch różnych miejscach organizacji, spójniejsze działania w stosunku do partnerów zewnętrznych, a co za tym idzie, wizerunek sprawnej organizacji, szybszą reakcję na odchylenia oraz polepszenie relacji pomiędzy pracownikami.	
zwiększenie wiedzy organizacji, lepsza akwizycja i dystrybucja wiedzy; Drelichowski (2004)	N	N	N	TI umożliwia, zbieranie, porządkowanie i dystrybucję informacji w taki sposób, że tworzona jest tzw. wiedza organizacji. Możliwość magazynowania i dystrybucji wiedzy pozwala na uniezależnienie jej od konkretnych osób - ekspertów i zapisanie w formie dostępnej dla wszystkich pracowników organizacji. Dzięki temu może ulec skróceniu czas i zwiększeniu skuteczność rozwiązania problemów, które już raz przez kogoś w organizacji zostały rozwiązane. Dystrybucja wiedzy dzięki TI powoduje uspoźnienie jej poziomu wśród pracowników organizacji, a co za tym idzie, polepszenie relacji z otoczeniem i wizerunku organizacji, jako kompetentnej i przewidywalnej. Bazy wiedzy mogą również skrócić czas szkolenia pracowników i zwiększyć sprawność ich działania,	

				gdyż dzięki dostępowi do nich mogą oni rozwiązywać problemy, których nie byłoby w stanie rozwiązać samodzielnie.	
zwiększenie wiedzy pracowników	N	N	N	Dzięki bazom wiedzy, systemom zarządzania wiedzą i systemom e-learningowym zwiększeniu ulega wiedza poszczególnych pracowników. Zwiększa to sprawność ich działania, powodując polepszenie relacji z partnerami i wpływając na poprawę wizerunku organizacji. Zwiększanie wiedzy pracowników może powodować także poprawę ich samooceny i oceny pracodawcy, jako dbającego o ich rozwój, tym samym przyczyniając się do zwiększenia ich lojalności wobec pracodawcy.	
zwiększenie lojalności pracowników	N	N	N	Zwiększając wiedzę pracowników, umożliwiając im kontakt z nowoczesnymi technologiami, stwarzając warunki do rozwoju, pracodawca może dzięki TI osiągnąć zwiększenie motywacji i lojalności pracowników. TI może jednak również powodować frustrację i odejścia pracowników, którzy nie radzą sobie ze zmianami organizacyjnymi i technologicznymi, związanymi z prowadzonymi przedsięwzięciami informatycznymi, co może stanowić dodatkowy koszt (zob. Tablica 3). Jednak należy zauważyć, iż nie zawsze odejście pracowników w wyniku wdrożenia nowych technologii musi być zjawiskiem niekorzystnym. Odchodzą z reguły pracownicy, nie umiejący dostosować się do	

				zmian i nie adaptujący się do nowego środowiska pracy, z niską motywacją i mało produktywni. Ich odejście może poprawić morale reszty załogi i zwiększyć ogólną produktywność pracowników.	
zwiększenie komfortu pracy	N	N	N	TI może wpływać na usprawnienie warsztatu pracy i zwiększyć komfort pracy pracowników. Należy zauważyć, iż korzyść ta pojawia się po okresie adaptacji pracowników do nowego rozwiązania. W pierwszym okresie pracownicy z reguły odczuwają zmniejszenie komfortu pracy, wynikające z konieczności nauki i dostosowania się do nowych rozwiązań. TI może również powodować trwałe obniżenie komfortu pracy, jeśli zastosowane rozwiązanie jest skomplikowane i nieergonomiczne (zob. Tablica 3).	
prestż:					
wzmianki w prasie fachowej	N	T	N	Udane wdrożenie nowego rozwiązania informatycznego wiąże się z reguły ze wzmiankami w prasie fachowej, artykułami typu „success story”, wystąpieniami na konferencjach branżowych, co przyczynia się do promocji organizacji i wystąpienia korzyści, związanych z poprawą wizerunku przedsiębiorstwa na rynku.	ilość, objętość wzmianek, ranga czasopisma w branży
wizerunek nowoczesnej firmy	N	N	N	Stosowanie nowoczesnych technologii, w tym technologii informatycznych może być postrzegane przez innych uczestników rynku jako synonim nowoczesności i właściwego zarządzania. To z kolei może przekładać się na	

				wzrost wartości firmy.	
wizerunek kompetentnej firmy	N	N	N	Zapewniając pracownikom dostęp do unikalnej wiedzy, ujednolicając informacje nt. klientów, usprawniając procesy gospodarcze, TI może przyczyniać się do kreowania na rynku wizerunku organizacji jako kompetentnej i dobrze zarządzanej. Pozytywny wizerunek może z kolei powodować wzrost wartości firmy.	

źródło: opracowanie własne, na podstawie pozycji wyszczególnionych w tablicy

Zestawienie i klasyfikacja kosztów, związanych z wdrożeniem elementów TI zostały zaprezentowane w Tablicy 3.

Tablica 3. Koszty przedsięwzięcia informatycznego

Koszt	Bezpo- średni	Mierzal- ny	Finanso- wy	Opis	Miara
zakup sprzętu	T	T	T	Nowe przedsięwzięcie informatyczne wiąże się z reguły z koniecznością dokonania zakupów sprzętu. W przypadku, gdy sprzęt jest użytkowany na potrzeby więcej niż jednego przedsięwzięcia, należy odpowiednio podzielić wartość pomiędzy nie.	Wartość zakupionego sprzętu. Należy brać pod uwagę jedynie sprzęt zakupiony w celu przeprowadzenia przedsięwzięcia. Nie należy uwzględniać części amortyzacji sprzętu już występującego i adaptowanego do celów nowego przedsięwzięcia.
przygotowanie infrastruktury	T	T	T	W niektórych przypadkach konieczne jest dokonanie prac przygotowawczych, w celu zapewnienia infrastruktury niezbędnej do przeprowadzenia przedsięwzięcia, np. instalacja okablowania sieciowego i innych elementów	Wartość sprzętu i usług zewnętrznych, pełny koszt pracy własnych pracowników

				infrastruktury komunikacyjnej.	
zakup licencji na oprogramowanie	T	T	T	W większości przypadków do przeprowadzenia przedsięwzięcia konieczne jest zakupienie odpowiednich licencji na oprogramowanie.	Wartość zakupionych licencji
konsultacje zewnętrzne	T	T	T	Projekty informatyczne z reguły wymagają uczestnictwa zewnętrznych konsultantów – ekspertów w zakresie wdrażanej technologii	Wartość usług zewnętrznych
szkolenia pracowników	T	T	T	Wdrożenie nowej technologii wiąże się z koniecznością wyszkolenia własnych pracowników w zakresie jej użytkowania. Koszty, związane ze szkoleniem to opłaty za jego przeprowadzenie przez zewnętrznych trenerów, czas własnych pracowników, przeznaczony na uczestnictwo w szkoleniu, czas przygotowania i poprowadzenia szkolenia, jeśli jest ono wykonywane przez wewnętrznych trenerów.	wartość usług zewnętrznych, czas własnych pracowników, pełny koszt czasu pracy pracowników, poświęcony na szkolenie, czas pracy wewnętrznych trenerów, pełny koszt czasu pracy wewnętrznych trenerów
wypłacone nadgodziny własnych pracowników	T	T	T	Pogodzenie codziennych obowiązków z intensywnymi pracami, związanymi z przedsięwzięciem informatycznym wiąże się często z koniecznością pozostawania w pracy w godzinach nadliczbowych.	nadliczbowy czas pracy, wartość wypłaconych nadgodzin
czas pracy własnych pracowników, poświęcony na prace wdrożeniowe	T/N	T	T	Przedsięwzięcie informatyczne absorbuje znaczne ilości czasu pracowników organizacji. Pracownicy muszą z reguły czynnie uczestniczyć w pracach analitycznych, projektowych, a także przy wdrożeniu i testowaniu gotowego rozwiązania. Analizując koszty związane z przeznaczonym na wdrożenie czasem pracy własnych pracowników należy wziąć pod uwagę fakt, iż bardzo często udaje się go wygospodarować bez uszczerbku dla codziennych obowiązków pracowników, poprzez intensyfikację ich działań i redukcję czasu spędzonego na zajęciach	czas pracy, pełny koszt czasu pracy, ew. jedynie nadliczbowy czas pracy, koszt wypłaconych nadgodzin

				niezwiązanych z zakresem obowiązków.	
czas pracy własnych pracowników poświęcony na wzajemną pomoc i „wewnętrzne” szkolenia	T/N	T/N	T/N	Koszt zidentyfikowany po raz pierwszy przez Gartner Group. Pracownicy, po uruchomieniu nowego elementu technologii informatycznej, poświęcają dużo czasu na samodzielne nauczanie się nowego rozwiązania, poszukując pomocy u lepiej zorientowanych współpracowników. Nieformalna nauka i „wewnętrzne” szkolenia absorbują czas pracowników i mogą negatywnie wpływać na wykonywanie przez nich bieżących obowiązków. Ze względu na nieformalny charakter zjawiska, jego pomiar, mimo że możliwy, może być w praktyce bardzo trudny.	
błędy wynikające z niedopracowania rozwiązania	T/N	T/N	T/N	W pierwszej fazie użytkowania wdrożone rozwiązanie informatyczne z reguły posiada błędy i niedociągnięcia funkcjonalne, które są korygowane już w trakcie bieżącej pracy. Błędy te mogą mieć ujemny wpływ na sprawność procesów gospodarczych, wspieranych tym rozwiązaniem a co za tym idzie wizerunek organizacji wśród partnerów zewnętrznych. W niektórych przypadkach możliwy jest pomiar ilości, wagi błędów oraz ich skutków finansowych, jednak w większości przypadków, szczególnie to ostatnie może być bardzo trudne do oszacowania.	ilość błędów w jednostce czasu (dzień, tydzień, miesiąc), ilość błędów krytycznych (uniemożliwiających funkcjonowanie), straty i nie uzyskane w wyniku błędów przychody
błędy wynikające z nieznamości nowego rozwiązania po jego uruchomieniu	N	T	T/N	Praca w nowym środowisku informatycznym może w pierwszym etapie użytkowania prowadzić do zwiększonej ilości błędów ludzkich, wynikających z nieznamości rozwiązania i uczenia się go już w trakcie bieżącej pracy. Pomiar skutków finansowych tych błędów może być trudny bądź niemożliwy.	ilość błędów w jednostce czasu (dzień, tydzień, miesiąc), ilość błędów krytycznych (uniemożliwiających funkcjonowanie), straty i nie uzyskane w wyniku błędów przychody
czas pracy, poświęcony na naprawę błędów	N	T	T	Oprócz negatywnych skutków, wyrażonych utrudnieniami w prowadzeniu bieżącej działalności i spadku zadowolenia	wartość usług zewnętrznych, czas pracy własnych pracowników, pełny koszt czasu

				klientów oraz wizerunku, powstanie błędów wymaga określonych nakładów na ich naprawienie oraz neutralizację ich skutków.	pracy własnych pracowników
zwiększona rotacja pracowników	N	T	T/N	Część pracowników może nie podołać daleko idącym zmianom organizacyjnym i technologicznym, zmianom zakresu obowiązków i sposobu wykonywania pracy towarzyszącym przedsięwzięciom informatycznym. W wyniku tych zmian może nastąpić zwiększona rotacja personelu. Jeśli rotacja ta będzie się wiązała z utratą kluczowych kwalifikacji albo unikalnej wiedzy o organizacji, to może ona oznaczać znaczne koszty. Jeśli jednak z pracy odejdą pracownicy niechętni zmianom i nie radzący sobie z nową organizacją pracy, to zjawisko to może być dla przedsiębiorstwa korzystne.	różnica we wskaźnikach rotacji personelu,
zmniejszenie elastyczności działania przez „sztywne” procedury systemu	N	T/N	N	Technologia informatyczna determinuje w pewnym zakresie sposób, w jaki funkcjonują operacyjne procesy w organizacji. Jeśli system informatyczny, obsługujący dany proces nie przewiduje odstępstw od standardowego sposobu postępowania, to obsługa sytuacji wyjątkowych może być znacznie utrudniona bądź wręcz niemożliwa. Niemożność przeprowadzenia niestandardowych procedur pogarsza jakość obsługi klientów, zwiększa ich niezadowolenie i może prowadzić do ich utraty na rzecz konkurencji.	Ilość sytuacji, które nie mogły być obsłużone za pomocą procedur, zawartych w systemie informatycznym.
zaniedbania w bieżącej pracy wynikające z zaangażowania pracowników w przedsięwzięcie	N	N	N	W trakcie pracy przy realizacji przedsięwzięcia informatycznego, pracownicy mogą nie być w stanie realizować jednocześnie bieżących prac, wynikających z zakresu obowiązków w organizacji. Może to powodować zaniedbania w wykonywaniu tych prac, skutkujące	

informatyczne				zmniejszeniem sprawności procesów gospodarczych, niezadowoleniem klientów i pogorszeniem wizerunku. Z obserwacji zachowania pracowników podczas projektów wdrożeniowych wynika jednak, iż regułą jest sytuacja odwrotna: pracownicy zaniedbują prace przy przedsięwzięciu informatycznym na rzecz bieżących obowiązków. Taki stan rzeczy zwiększa ryzyko niepowodzenia projektu, co było przedmiotem dyskusji w podrozdziale 1.3.	
frustracja pracowników/opór przed zmianą	N	N	N	Głębokie zmiany organizacyjne oraz nowość środowiska pracy powodują opór i frustrację pracowników. Czynniki te znacznie zwiększają ryzyko niepowodzenia projektu i mogą jednocześnie prowadzić do zwiększenia liczby odejść z pracy tych osób, które nie są w stanie zaakceptować zmian zakresu obowiązków, konieczności korzystania z nowych narzędzi informatycznych czy zmniejszenia swoich wpływów w organizacji, wynikających z lepszej dystrybucji wiedzy, którą posiadali dotychczas jedynie oni.	
zmniejszenie komfortu pracy	N	N	N	Zmniejszenie elastyczności pracy, konieczność podporządkowania się procedurom, wymuszonym przez system informatyczny może na niektórych stanowiskach i u niektórych pracowników wywoływać poczucie mniejszego komfortu pracy i zmniejszonej swobody działania.	

źródło: opracowanie własne, na podstawie: Love i Irani (2001), Maanen i Berghout (2002), Miłosz (2003), Parker i Benson (1988)

2.3.3. Niepewność i ryzyko przedsięwzięć informatycznych

Przedsięwzięcia informatyczne to w większości przypadków projekty czasochłonne, angażujące znaczne zasoby, skomplikowane organizacyjnie i obejmujące swym zakresem znaczną część procesów gospodarczych organizacji. W związku z tym ich powodzenie oraz poziom osiągniętych dzięki nim efektów obarczone są niepewnością. Niepewność jest definiowana jako możliwość wystąpienia efektów różnych od wielkości oczekiwanych (Ostrowska 2002, s. 33). W przypadku, gdy poszczególnym poziomom efektów można przypisać prawdopodobieństwo wystąpienia, niepewność przyjmuje postać ryzyka. Ryzyko projektu można więc zdefiniować jako (Ward, 2000): „skumulowany efekt prawdopodobieństwa niepewnych zdarzeń, które mogą korzystnie lub niekorzystnie wpływać na realizację projektu.”³⁶ E. Ostrowska (2002, s. 41), z punktu widzenia zasięgu występowania ryzyka wyróżnia:

- ryzyko systematyczne, związane z sytuacją makroekonomiczną regionu i kraju oraz z czynnikami losowymi, takimi jak wojna czy klęski żywiołowe. Ryzyko systematyczne wpływa na wszystkie projekty prowadzone w danym regionie czy kraju,
- ryzyko specyficzne, związane z realizacją poszczególnych projektów lub ich wariantów.

Oceniając przedsięwzięcie informatyczne należy wziąć pod uwagę jego wrażliwość na oba typy ryzyka. Oczywiście główny nacisk zostanie położony na analizę ryzyka specyficznego, jednak pewne aspekty ryzyka systematycznego mogą mieć również niezmiernie istotne znaczenie dla powodzenia konkretnego przedsięwzięcia. Jest tak np. w przypadku tych rozwiązań informatycznych, których funkcjonowanie w znacznej mierze zależy od funkcjonującego systemu prawnego. Zmiana w tym systemie (czynnik makroekonomiczny) może powodować daleko posunięte skutki dla funkcjonowania i poziomu kosztów tego rozwiązania.

Należy zwrócić uwagę, iż przytoczone powyżej definicje niepewności i ryzyka zakładają możliwość wystąpienia odchyleń od przewidywanego wyniku zarówno

³⁶ Cyt. za: Pritchard (2002, s. 7)

niekorzystnych jak i korzystnych. W niektórych sytuacjach wygodniej jest poddawać analizie jedynie odchylenia niekorzystne. Określone w ten sposób prawdopodobieństwo nieosiągnięcia wymaganego poziomu efektów nazywane jest ryzykiem rezultatu (Ostrowska 2002, s. 150).

Podstawowymi charakterystykami ryzyka są (Pritchard, 2002, s. 7):

- zdarzenie,
- prawdopodobieństwo,
- skutek.

Poziom ryzyka określony jest jako iloczyn prawdopodobieństwa i wyrażonego ilościowo, bądź wartościowo skutku. Skutek może być też wyrażony poprzez określenie jego subiektywnie ocenianej dotkliwości (np. za pomocą rang).

Oprócz trzech wymienionych powyżej charakterystyk, istotne znaczenie przy analizie i zarządzaniu ryzykiem mają czynniki ryzyka, czyli stany bądź zdarzenia, mające wpływ na prawdopodobieństwo wystąpienia odchylenia od założonych efektów. Identyfikacja czynników ryzyka pozwala na odpowiednią reakcję i dzięki temu na minimalizację prawdopodobieństwa wystąpienia niekorzystnych odchyleń.

Literatura z zakresu zarządzania przedsięwzięciami i analizy ryzyka zawiera wiele różnych jego klasyfikacji³⁷, jednak z punktu widzenia celu niniejszej pracy, jakim jest ocena ekonomicznych aspektów pojedynczego przedsięwzięcia informatycznego konieczne jest wprowadzenie podziału ryzyka specyficznego³⁸ na następujące kategorie:

- ryzyko projektu,
 - ryzyko nieosiągnięcia celów funkcjonalnych,
 - ryzyko przekroczenia budżetu (kosztów),
 - ryzyko przekroczenia harmonogramu,
- ryzyko efektów ekonomicznych,
 - ryzyko nieosiągnięcia zamierzonych celów organizacyjnych,

³⁷ Zob. np. Lotko A (2002, s.42-43), Ostrowska (2002, s. 39-48); Powell i Klein (1996, s. 309-319), Pritchard (2002, s. 9-21), Stanik i Szewczuk (2001, s. 378)

³⁸ Jak już wspomniano, przy ocenie ryzyka projektu informatycznego należy wziąć pod uwagę także niektóre czynniki ryzyka systematycznego, np. zmiany w przepisach prawnych, możliwość awarii systemu zasilania w energię elektryczną, możliwość kradzieży sprzętu etc.

- ryzyko nieosiągnięcia zamierzonych korzyści pośrednich,
- ryzyko poniesienia dodatkowych kosztów pośrednich.
- ryzyko eksploatacyjne
 - ryzyko awarii systemu,
 - ryzyko błędnego działania systemu,
 - ryzyko błędów użytkowników.

Ryzyko projektu to typ ryzyka najczęściej opisywany w literaturze z zakresu zarządzania projektami, w tym projektami informatycznymi. Reprezentacją tego ryzyka jest niespełnienie jednego z trzech podstawowych kryteriów sukcesu każdego przedsięwzięcia projektowego, a mianowicie dostarczenia wymaganego produktu, w założonym czasie i w ramach uzgodnionego budżetu. Ryzyko to jest dzielone na następujące kategorie (Yates i Arne 2004):

- ryzyko technologiczne, związane z funkcjonowaniem i adaptacją przez organizację elementów TI, wchodzących w skład budowanego rozwiązania,
- ryzyko organizacyjne, związane z prowadzeniem projektu i czynnikiem ludzkim,
- ryzyko biznesowe, dotyczące aspektu finansowego prowadzonego projektu.

Najbardziej dotkliwym zdarzeniem, związanym z ryzykiem projektowym jest pełne fiasko projektu, polegające na jego zaniechaniu w trakcie realizacji, bądź porzuceniu we wstępnych fazach eksploatacji. Negatywne skutki zaniechania projektu są wówczas równe sumie wszystkich poniesionych na jego prowadzenie nakładów, zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych oraz niezyskanym pozytywnym efektom. Możliwe jest oczywiście wystąpienie mniej drastycznych odchyłeń od założeń projektowych, a mianowicie dostarczenie niepełnej funkcjonalności rozwiązania, dostarczenie tej funkcjonalności przy podwyższonym poziomie nakładów lub w czasie późniejszym od założonego. Przekroczenie budżetu ma bezpośredni wymiar finansowy, natomiast braki w funkcjonalności oraz przekroczenie terminu wiążą się z niezyskaniem założonych bezpośrednich efektów ekonomicznych bądź opóźnieniem momentu ich uzyskania.

Główne czynniki ryzyka projektowego to:

- brak wsparcia dla projektu ze strony wyższego kierownictwa,

- pozostawienie projektu w rękach pracowników działu TI,
- niejasne, zmienne wymagania funkcjonalne,
- niekompetentny zewnętrzny partner wdrożeniowy,
- niestabilna technologia,
- technologia niewłaściwie dobrana do realizacji założonych celów,
- niewystarczające umiejętności w zakresie zarządzania projektem,
- brak procedur zarządzania projektem,
- wielkość i czas trwania projektu (im większy zakres projektu i dłuższy przewidywany czas jego trwania, tym większe ryzyko przekroczenia jednego z parametrów projektu),
- złożoność projektu,
- opór pracowników przed zmianą,
- brak umiejętności pracowników w zakresie posługiwania się nową technologią.

Nawet jednak, gdy przedsięwzięcie informatyczne osiągnie sukces projektowy, dostarczając założoną funkcjonalność w ramach określonego budżetu i czasu, może okazać się ono fiaskiem pod względem ekonomicznym. Samo skuteczne wdrożenie elementów TI, składających się na rozwiązanie, przyniesie z reguły korzyści bezpośrednie, jednak jak wynika jednoznacznie z przedstawionej w podrozdziale 1.3 roli TI jako katalizatora zmian organizacyjnych i innowacji oraz opisanego tam ścisłego związku pomiędzy TI a procesami gospodarczymi, główne znaczenie ekonomiczne ma uzyskanie korzyści pośrednich, nie powstających automatycznie przez zastosowanie technologii. Jeśli więc projekt informatyczny zostanie przeprowadzony w taki sposób, że nie spowoduje to korzystnych zmian w organizacji, bądź zmiany te nie zostaną przyjęte przez pracowników, to z dużym prawdopodobieństwem nie będzie on stanowił sukcesu pod względem ekonomicznym. Główne czynniki ryzyka, związane z kryterium sukcesu ekonomicznego to:

- brak strategii organizacji, ujętej w formie inicjatyw strategicznych z przypisanymi im kluczowymi miernikami efektywności (KPI),
- brak związku przedsięwzięcia informatycznego z celami strategicznymi i operacyjnymi organizacji,

- niewystarczające zaangażowanie kierownictwa najwyższego szczebla w przeprowadzenie zmian organizacyjnych,
- brak analizy czynników wpływających na wartość dla klientów,
- brak strategii/koncepcji informatyzacji, określającej korzyści, inicjatywy prowadzące do ich osiągnięcia oraz sposób wsparcia tych inicjatyw przez TI,
- układ sił „politycznych” w organizacji, utrudniający bądź uniemożliwiający przeprowadzenie zmian organizacyjnych (np. występowanie w przedsiębiorstwie silnych związków zawodowych, silna pozycja dyrektorów „silosowych” pionów funkcjonalnych, występowanie nieformalnych centrów władzy, etc.),
- opór pracowników przed zmianami,
- brak instrumentów, umożliwiających zmianę nastawienia pracowników,
- niewystarczające komunikowanie pracownikom celów, kierunków i efektów przeprowadzanych zmian.

Wpływ większości spośród tu wymienionych czynników ryzyka, zarówno projektowego, jak i ekonomicznego, na powodzenie przedsięwzięcia może zostać znacznie zmniejszony bądź kompletnie zneutralizowany poprzez właściwe przygotowanie i poprowadzenie prac projektowych. Z punktu widzenia powodzenia przedsięwzięcia informatycznego najważniejsza jest właściwa identyfikacja czynników ryzyka i prowadzenie prac w taki sposób, aby wyeliminować ich negatywny wpływ (Charette, 1996; Powell i Klein 1996).

Metodyka prowadzenia przedsięwzięć informatycznych nie jest tematem niniejszej pracy, jednak należy tutaj podkreślić jej kluczową rolę w minimalizowaniu wpływu poszczególnych czynników ryzyka na powodzenie tych przedsięwzięć³⁹.

Przedstawione dwie kategorie ryzyka wiążą się z etapem wdrażania w życie przedsięwzięcia informatycznego, natomiast ryzyko eksploatacyjne wiąże się z możliwością poniesienia strat w trakcie jego użytkowania. Awaria bądź błędne działanie systemu informatycznego może w skrajnym przypadku doprowadzić do przerwy w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa oraz związanych z tym katastrofalnych

³⁹ O prowadzeniu przedsięwzięć informatycznych zob.: Kisielnicki i Sroka (2001), Lech (2003b), Pañkowska (2001); Szyjewski (2001, 2004).

strat. Ryzyko eksploatacyjne ma w większości charakter technologiczny, a jego główne czynniki to:

- niestabilna technologia,
- brak systemów i procedur awaryjnych,
- nieergonomiczny interfejs, sprzyjający powstawaniu błędów użytkowników,
- brak dokumentacji systemu,
- brak instrukcji dla użytkowników końcowych,
- odejście z pracy kluczowych użytkowników systemu.

Przedstawione w niniejszym podrozdziale czynniki ryzyka mogą doprowadzić do znacznego zwiększenia kosztów i drenażu korzyści, więc ich identyfikacja, ocena i przedsięwzięcie kroków zaradczych w celu uniknięcia związanych z nimi negatywnych skutków ma duże znaczenie dla ekonomicznego powodzenia przedsięwzięć informatycznych.

2.3 Charakterystyka procesu oceny przedsięwzięć informatycznych

Przed rozpoczęciem rozważań, dotyczących szczegółowych metodyk i sposobów ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych, należy dokonać systematycznej klasyfikacji procesu oceny względem podstawowych charakterystyk, jakie mogą ten proces cechować.

W literaturze przedmiotu⁴⁰ można znaleźć następujące podstawowe charakterystyki procesu oceny przedsięwzięć informatycznych:

- czas oceny,
- sposób oceny,
- przedmiot oceny.

Charakterystyki te dotyczą oceny przedsięwzięć informatycznych w ogóle, a nie tylko oceny ekonomicznej. Oprócz nich, ocenie podlegać mogą np. jakość

⁴⁰ Cronholm i Goldkuhl (2003), Remenyi, Money i Sherwood-Smith (2000, s.25-28); Serafeimidis i Smithson (1999)

oprogramowania, techniczna niezawodność, ergonomia, zgodność z wymaganiami funkcjonalnymi, szybkość działania, bezpieczeństwo etc.

Ze względu na czas, można wyróżnić ocenę ex-ante i ex-post (Remenyi i in. 2000, s.25; Serafeimidis i Smithson, 1999, s.96). Ocena ex-ante, dokonywana przed rozpoczęciem przedsięwzięcia ma na celu określenie możliwego, przyszłego wpływu uzyskanego w jego wyniku rozwiązania informatycznego na sytuację ekonomiczną organizacji. Rzeczywisty przebieg przedsięwzięcia jest nieznany, a co za tym idzie, zarówno pozytywne, jak i negatywne efekty są niepewne. Zadaniem oceny ex-ante jest możliwie dokładna antycypacja wszystkich kluczowych czynników, wpływających na jego przebieg oraz przyszłych efektów z nim związanych. Ocena ex-ante dokonywana jest z reguły w celu ustalenia, czy rozpoczęcie przedsięwzięcia jest uzasadnione z punktu widzenia maksymalizacji efektywności całej organizacji. Powinna uwzględniać prawdopodobieństwa uzyskania poszczególnych efektów, opcje decyzyjne dostępne podczas jego trwania (zaniechanie projektu w trakcie jego trwania, rozszerzenie przedsięwzięcia) oraz analizę związanego z nim ryzyka.

Ocena ex-post dokonywana jest po zakończeniu przedsięwzięcia informatycznego i ma na celu oszacowanie rzeczywiście uzyskanych efektów. W ocenie ex-post nie występuje już zagadnienie prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych efektów ani opcjonalność jego przebiegu, a wszystkie ryzyka zostały już zdyskontowane podczas jego trwania. Ze względu na różnice w czasie pomiędzy momentem zakończenia przedsięwzięcia a wystąpieniem efektów z jego użytkowania istotny jest właściwy dobór czasu oceny.

S. Cronholm i G. Goldkuhl (2003), ze względu na sposób oceny wyróżniają: ocenę zorientowaną na cele, wolną od celów i opartą na kryteriach⁴¹. Ocena zorientowana na cele ma za zadanie ustalenie, w jakim stopniu przedsięwzięcie informatyczne wypełnia specyficzne cele gospodarcze, jakie organizacja przed nim stawia. Ocena wolna od celów oznacza rozpatrywanie przedsięwzięcia informatycznego w szerokim kontekście i stawia sobie za zadanie identyfikację wszystkich jego efektów, zarówno tych związanych z wypełnieniem podstawowych celów tego przedsięwzięcia, jak i możliwych efektów „ubocznych”. Ocena oparta na

⁴¹ ang. goal-based, goal-free i criteria-based evaluation

kryteriach analizuje przedsięwzięcie informatyczne względem ich zgodności z listą wskaźników i cech „wzorcowego” przedsięwzięcia tego samego typu.

Ci sami autorzy definiują dwa typy oceny ze względu na jej przedmiot: ocenę samego systemu i ocenę systemu w użyciu. Ocena samego systemu zakłada analizę jedynie systemu informatycznego oraz jego dokumentacji, natomiast ocena systemu w użyciu bierze pod uwagę dodatkowo sposób, w jaki system ten wspiera organizację gospodarczą.

Rozważając przedstawione powyżej charakterystyki z punktu widzenia ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych, będącej przedmiotem niniejszej pracy należy zauważyć, że:

1. Ocena ta może przebiegać zarówno ex-ante, jak i ex-post. Ocena ex-ante służy do określenia, czy dane przedsięwzięcie jest uzasadnione, natomiast ocena ex-post powinna zostać dokonana w celu weryfikacji poprawności podjętej decyzji.
2. W świetle przyjętej w niniejszej pracy definicji ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych, konieczne jest dokonanie oceny zarówno zorientowanej, jak i wolnej od celów. Ocena zorientowana na cele odpowie na pytanie o wpływ przedsięwzięcia informatycznego na skuteczność funkcjonowania organizacji, natomiast ocena wolna od celów pozwoli przeanalizować wszystkie jego efekty, zarówno zamierzone, jak i niezamierzone. Ocena oparta na kryteriach może pełnić rolę pomocniczą, jeśli dla przedsięwzięć danego typu istnieją wzorcowe kryteria.
3. Ze względu na nierozzerwalność technologii informatycznej i procesów gospodarczych przez nią wspieranych, uzasadniona jest jedynie ocena systemu w użyciu.

Bardziej szczegółowe sprecyzowanie charakterystyk procesu oceny przedsięwzięcia informatycznego przed jego rozpoczęciem proponują S. Shang i P. Seddon (2002, s. 273). Postulują oni, aby w tym celu odpowiedzieć na pytania, zawarte w (Cameron i Whetten, 1983), dotyczących pomiaru efektywności organizacji, wśród których najważniejsze to:

1. jaki jest cel oceny?
2. z czyjej perspektywy dokonywana jest ocena?
3. na jakim poziomie organizacyjnym dokonywana jest ocena?

4. jaki jest zakres działalności podlegający ocenie?
5. jak jest zakres czasowy oceny?

Odpowiedź na pierwsze trzy pytania jest zdeterminowana przez cel niniejszej pracy oraz przyjętą w niej definicję ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych. Ponieważ za cel niniejszej pracy przyjęto ekonomiczną ocenę pojedynczego przedsięwzięcia informatycznego z zarządczego punktu widzenia, to:

1. Celem oceny jest określenie wpływu przedsięwzięcia informatycznego na sytuację ekonomiczną wdrażającej to przedsięwzięcie i będącej jego użytkownikiem organizacji.
2. Ocena dokonywana będzie z punktu widzenia przedstawicieli zarządu i średniego szczebla kierowniczego organizacji. Perspektywa oceny jest ściśle związana z poziomem organizacyjnym, na jakim ta ocena jest dokonywana.
3. W celu szczegółowego określenia wpływu przedsięwzięcia informatycznego na efektywność organizacji wdrażającej to przedsięwzięcie w życie, konieczne jest przeprowadzenie oceny na poziomie funkcjonalnym, aby ustalić wpływ TI na działalność poszczególnych jednostek organizacyjnych przedsiębiorstwa, oraz na poziomie całej organizacji.

Zakresem działalności podlegającym ocenie będą wszystkie te obszary, na które bezpośrednio lub pośrednio ma wpływ oceniane rozwiązanie informatyczne. Zakres oceny musi być doprecyzowany indywidualnie dla każdego przedsięwzięcia informatycznego. Zakres czasowy oceny będzie natomiast zależny od szczegółowych charakterystyk samego przedsięwzięcia, takich jak element wdrażanej technologii informatycznej, spodziewany czas trwania przedsięwzięcia oraz czas rozruchu rozwiązania, które powstanie w jego wyniku.

Reasumując, w dalszej części pracy przedmiotem rozważań będzie ekonomiczna ocena pojedynczego rozwiązania informatycznego:

- z punktu widzenia organizacji prowadzącej to przedsięwzięcie i użytkującej rozwiązanie informatyczne będące jego efektem,
- z perspektywy wewnętrznej, czyli osób zarządzających tą organizacją,
- na poziomie funkcjonalnym i całej organizacji,
- w szerokim kontekście gospodarczym,

- przy uwzględnieniu stopnia realizacji celów stawianych przed tym przedsięwzięciem oraz efektów dodatkowych,
- zarówno ex-ante, jak i ex-post.

2.4 Przegląd metod oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych

Poniżej omówione zostaną metody oceny przedsięwzięć informatycznych opisane w literaturze przedmiotu. Zgodnie z celem opracowania, nacisk zostanie położony na metody umożliwiające ocenę pojedynczego przedsięwzięcia.

2.4.1 Kryteria klasyfikacji metod oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych

Klasyfikacje metod oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych, występujące w literaturze przedmiotu koncentrują się na kryterium sposobu wyrażenia kosztów i korzyści, czyli na szeroko rozumianej technice i narzędziach pomiaru. T. Renkema i E. Berghout (1997, s. 3) dzielą metody oceny przedsięwzięć informatycznych na 4 kategorie:

1. metody finansowe, przedstawiające koszty i korzyści w ujęciu wartościowym,
2. metody multikryterialne, przypisujące wszystkim kosztom i korzyściom subiektywne rangi,
3. metody portfelowe, dokonujące oceny projektów informatycznych poprzez odniesienie ich do jednej lub wielu skal porządkowych, odzwierciedlających główne kryteria pomiaru,
4. metody wskaźnikowe, przedstawiające stosunek korzyści do kosztów w postaci wskaźników⁴².

Należy stwierdzić, że przedstawiona przez T. Renkemę i E. Berghouta klasyfikacja jest niepełna, gdyż nie obejmuje pozostałych, oprócz analizy portfelowej, metod analizy strategicznej, a także metod bazujących na narzędziach rachunku prawdopodobieństwa i teorii decyzji. Wątpliwe wydaje się również wydzielenie osobnej grupy metod wskaźnikowych, gdyż różnego rodzaju wskaźniki występują w większości metod zaliczonych do pozostałych kategorii. T. Mayor (2002) dzieli natomiast metody oceny przedsięwzięć na 3 główne kategorie:

⁴² Analogiczny podział znajduje się w: Renkema (2000, s. 101).

- **metody finansowe** - do których oprócz tradycyjnych narzędzi, takich jak NPV czy okres zwrotu zalicza także Ekonomiczną Wartość Dodaną (Economical Value Added - EVA) czy metodykę Całkowitego Kosztu Utrzymania (Total Cost of Ownership - TCO),
- **metody jakościowe (heurystyczne)** – do których zalicza wszystkie metody przypisujące wartość liczbową do czynników jakościowych, między innymi Strategiczną Kartę Wyników (Balanced Scorecard – BSC), Ekonomikę Informacji oraz analizę portfelową,
- **metody probabilistyczne** – bazujące na zastosowaniu narzędzi statystyki matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa, ocenie wartości informacji i stochastycznych zależnościach pomiędzy nakładem inwestycyjnym a możliwymi do osiągnięcia efektami: Metodę Opcji Rzeczywistych (Real Options Method), i Stosowaną Ekonomikę Informacji (Applied Information Economics).

Łącząc ze sobą i porządkując dwie powyższe klasyfikacje można zaproponować następujący podział metod oceny przedsięwzięć informatycznych ze względu na sposób wyrażania korzyści i kosztów:

- **metody ilościowe**, koncentrujące się na wymiernych aspektach przedsięwzięć informatycznych i dzielące się na:
 - **metody deterministyczne (finansowe)** – wyrażające korzyści i koszty za pomocą pojedynczych wartości,
 - **metody probabilistyczne** – stosujące narzędzia statystyki matematycznej oraz rachunku prawdopodobieństwa, wyrażające korzyści i koszty jako zmienne losowe,
- **metody jakościowe (heurystyczne)** – podejmujące próbę oceny również czynników niefinansowych i dzielące się na następujące podgrupy:
 - **metody multikryterialne** - zawierające zarówno element oceny finansowej, jak i niefinansowej, z reguły w postaci rangowania,
 - **metody analizy strategicznej** - wśród których wymienić należy Strategiczną Kartę Wyników oraz analizę portfelową,

Uzasadnione jest również dokonanie podziału istniejących metod według następujących dodatkowych kryteriów:

- **poziomu obserwacji**, według którego można wyróżnić metody służące do oceny przedsięwzięcia informatycznego:
 - na poziomie pojedynczego projektu,
 - do porównania wielu projektów między sobą,
 - do oceny ogólnego wpływu informatyki na funkcjonowanie przedsiębiorstwa,
- **zakresu oceny**, który określa czy metoda dokonuje próby oceny wszystkich aspektów efektywności rozwiązania informatycznego, czy koncentruje się na wybranych.
- **specyfiki TI**, określających, czy metoda została zaprojektowana specjalnie do oceny przedsięwzięć informatycznych, czy też została zaadaptowana z innych niż informatyka ekonomiczna dziedzin nauk o zarządzaniu.

Zestawienie kryteriów klasyfikacji metod oceny efektywności przedstawiono w Tablicy 4.

Tablica 4. Kryteria klasyfikacji metod oceny efektywności rozwiązań informatycznych

Kryterium klasyfikacji	Możliwe wartości
• sposób ujęcia kosztów i korzyści, technika pomiaru	• metody ilościowe: ○ deterministyczne (finansowe) ○ probabilistyczne, • metody jakościowe: ○ multikryterialne, ○ analizy strategicznej,
• poziom obserwacji	• pojedynczy projekt, • porównanie projektów, • cała organizacja
• zakres oceny	• wszystkie aspekty, • wybrane aspekty,
• specyfika TI	• metoda specyficzna dla TI • metoda zaadaptowana z innych zastosowań

źródło: opracowanie własne

W kolejnym podrozdziale przedstawione zostaną główne metody pomiaru ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych, sklasyfikowane według pierwszego z przedstawionych kryteriów. Klasyfikacja metod według pozostałych kryteriów zostanie przedstawiona w opisie poszczególnych metod oraz w podsumowującej tablicy.

2.4.2 Metody ilościowe

Deterministyczne metody finansowe

Metody finansowe koncentrują się jedynie na tych aspektach korzyści i kosztów, które można wyrazić w formie pieniężnej. Grupa metod finansowych zawiera tradycyjne narzędzia oceny przedsięwzięć inwestycyjnych, takie jak:

- prosta stopa zwrotu,
- okres zwrotu,
- bieżąca wartość netto,
- wewnętrzna stopa zwrotu,

oraz narzędzia nowej generacji, zarówno ogólnego przeznaczenia, jak i dedykowane rozwiązaniom informatycznym:

- Ekonomiczna Wartość Dodana (EVA),
- Całkowity Koszt Utrzymania (TCO),
- Stopa Zwrotu z Zarządzania (Return on Management).

Pierwsza grupa metod jest szeroko opisywana w literaturze dotyczącej oceny „tradycyjnych” projektów inwestycyjnych⁴³, dlatego poniżej metody te zostaną opisane w sposób syntetyczny.

Prosta stopa zwrotu

Prosta stopa zwrotu wyraża stosunek korzyści netto z danego przedsięwzięcia inwestycyjnego do wielkości poniesionych nakładów (zaangażowanego kapitału)⁴⁴.

$$ROI = \frac{K}{I} \quad (1)$$

⁴³ zob. np. Damodaran (2002), Dziworska (2000), Rogowski (2004), Pastusiak (2003)

⁴⁴ Rogowski (2004, s. 93)

gdzie:

K – korzyści netto

I – nakłady inwestycyjne

Korzyści netto wyrażane są z reguły zyskiem księgowym. Budowa powyższego wzoru ukazuje, iż im wyższy wskaźnik stopy zwrotu, tym bardziej opłacalna inwestycja. Dlatego dla prostej stopy zwrotu przyjmuje się kryterium maksymalizacji wartości, a porównania dokonuje się z subiektywnie ustalonym minimalnym dopuszczalnym jej poziomem.

Zaletą tej metody jest jej prostota i łatwość kalkulacji, wadą zaś księgowe (memoriałowe) ujęcie korzyści oraz nieuwzględnianie wartości pieniądza w czasie, co przy długim okresie obserwacji może prowadzić do znacznego wypaczenia wyniku.

Prosta stopa zwrotu jest metodą oceniającą wybrane (finansowe) aspekty pojedynczego rozwiązania informatycznego. Nie uwzględnia specyfiki TI.

Okres zwrotu

Okres zwrotu wyraża długość okresu, po którym korzyści netto pokryją w pełni poniesione nakłady inwestycyjne.

$$T = \frac{I}{KN_n} \quad (2)$$

gdzie:

I – nakłady inwestycyjne

KN_n – korzyści netto w okresie

Korzyści netto mogą być wyrażane za pomocą różnych kategorii, jednak w przypadku inwestycji finansowanych z kapitałów własnych określa się je jako zysk netto powiększony o amortyzację. Zastosowanie wzoru (2) jest możliwe, jeśli korzyści netto w poszczególnych okresach są równe. W przeciwnym wypadku należy do wzoru podstawić średnie korzyści netto w okresie.

Podobnie jak w przypadku stopy zwrotu, okres zwrotu nie pozwala na bezwzględną ocenę projektu inwestycyjnego. Dla okresu zwrotu przyjmuje się kryterium minimalizacji przy czym powinien on zostać porównany z ustalonym w danej organizacji maksymalnym dopuszczalnym okresem zwrotu.

Wady i zalety okresu zwrotu oraz klasyfikacja według przedstawionych w poprzednim podrozdziale kryteriów są analogiczne jak w przypadku prostej stopy zwrotu⁴⁵.

Bieżąca wartość netto

Bieżąca wartość netto - (NPV) - jest miarą zdyskontowanych przepływów pieniężnych netto. W przeciwieństwie do przedstawionych powyżej metod bezdyskontowych, bieżąca wartość netto uwzględnia zmiany wartości pieniądza w czasie. Istotą metody jest pomiar przepływów pieniężnych, a nie zysku księgowego. Ogólny wzór NPV wygląda następująco:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+r)^t} \quad (3)$$

gdzie:

NCF_t – przepływy pieniężne netto w okresie t

r – stopa dyskontowa

Należy zauważyć, że przepływy w poszczególnych okresach mogą być dodatnie bądź ujemne. W okresie ponoszenia nakładów inwestycyjnych przepływy będą ujemne, natomiast w okresie zwrotu z inwestycji – dodatnie. Bieżąca wartość netto przedstawia sumę przepływów pieniężnych z całego okresu trwania przedsięwzięcia inwestycyjnego, sprowadzonych do ich wartości w momencie rozpoczynania inwestycji za pomocą stopy dyskontowej.

Bieżąca wartość netto pozwala na bezwzględną ocenę projektu inwestycyjnego. Projekt jest opłacalny, jeśli NPV jest większa od zera. Oznacza to, że zdyskontowane

⁴⁵ Rogowski (2004, s. 99-101)

do bieżącej wartości przepływy dodatnie przeważają nad zdyskontowanymi przepływami ujemnymi.

Według W. Rogowskiego (2004, s. 111) jako stopę dyskontową przyjmuje się:

- minimalną stopę zwrotu, która musi zostać osiągnięta, aby w wyniku realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego wartość rynkowa przedsiębiorstwa nie spadła,
- stopę zwrotu, jaką można uzyskać na rynku kapitałowym dla inwestycji o podobnym poziomie ryzyka,
- koszt kapitału przedsiębiorstwa, niezbędny do sfinansowania przedsiębiorstwa o danym poziomie ryzyka.

Wśród zalet bieżącej stopy zwrotu należy wymienić:

- uwzględnianie wartości pieniądza w czasie,
- wycenę korzyści za pomocą przepływów pieniężnych a nie zysku księgowego (memoriałowego),
- możliwość bezwzględnej oceny projektu.

Wadą jest stosowanie stałej stopy dyskontowej w całym okresie trwania inwestycji oraz uproszczone uwzględnianie ryzyka projektu⁴⁶. NPV jest metodą oceniającą wybrane (finansowe) aspekty pojedynczego rozwiązania informatycznego i nie uwzględniającą specyfiki rozwiązań informatycznych.

Wewnętrzna stopa zwrotu

Wewnętrzna stopa zwrotu - (IRR) - to stopa dyskontowa, przy której bieżąca wartość netto inwestycji (NPV) przyjmuje wartość zero. Do obliczania IRR stosuje się wzór analogiczny jak dla NPV z tą różnicą, że dla NPV przyjęta stopa dyskontowa jest podstawiana w celu obliczenia bieżącej wartości netto inwestycji, natomiast w IRR stopa dyskontowa jest wielkością szukaną, przy założeniu, że bieżąca wartość netto inwestycji wynosi zero.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1 + IRR)^t} = 0 \quad (4)$$

⁴⁶ Ryzyko może zostać uwzględnione jedynie poprzez zastosowanie odpowiedniej stopy dyskontowej.

gdzie:

NCF_t – przepływy pieniężne netto w okresie t

IRR – szukana stopa dyskontowa dla której NPV wynosi 0

IRR umożliwia bezwzględną ocenę inwestycji poprzez porównanie wewnętrznej stopy zwrotu z minimalną wymaganą stopą zwrotu dla przedsięwzięć danego typu i o danym poziomie ryzyka.

Ze względu na fakt, iż wewnętrzna stopa zwrotu jest metodą pokrewną do NPV, zalety, wady i klasyfikacja tej metody są analogiczne, jak te przedstawione w punkcie dotyczącym bieżącej wartości netto.

Ekonomiczna wartość dodana

Ekonomiczna wartość dodana (EVA^{TM})⁴⁷ jest miarą efektywności działania przedsiębiorstwa, opartą na pomiarze wartości, jaką to przedsiębiorstwo dostarcza akcjonariuszom⁴⁸. Idea EVA powstała na fali krytyki tradycyjnych, księgowych miar efektywności, takich jak zysk księgowy, zarzucając im nieuwzględnianie kosztu kapitału własnego oraz pesymistyczną ocenę wartości aktywów, zawyżanie kosztów i zaniżanie przychodów, wynikające z przyjęcia zasady ostrożności wyceny. Ekonomiczna wartość dodana stawia sobie za cel korektę powyższych czynników w celu przedstawienia sytuacji finansowej przedsiębiorstwa z punktu widzenia właściciela, a nie wierzyciela (Ehrbar 2000, s. 133). Ogólny wzór, stosowany do obliczania ekonomicznej wartości dodanej przedstawia się następująco:

$$EVA = NOPAT - (C * r) \quad (5)$$

gdzie:

NOPAT – skorygowany wynik netto po opodatkowaniu

C – zaangażowany kapitał (zarówno obcy, jak i własny)

r – stopa dyskontowa (koszt zaangażowanego kapitału)

⁴⁷ EVA jest znakiem zastrzeżonym firmy Stern Stewart

⁴⁸ zob. np. : Ehrbar (2000); Black i in. (2000)

W celu obliczenia skorygowanego wyniku netto po opodatkowaniu dokonuje się szeregu korekt w stosunku do danych księgowych, mających za zadanie wyeliminowanie zasady ostrożności wyceny na rzecz „ekonomicznego” postrzegania organizacji. Stosowanie EVA do oceny efektywności przedsięwzięć informatycznych wspomagających zarządzanie ma szczególne uzasadnienie w tych przedsiębiorstwach, w których ekonomiczna wartość dodana jest stosowana jako podstawa filozofii zarządzania i główna miara efektywności funkcjonowania (Berry, 2003)).

Jako że EVA została skonstruowana jako ogólna miara efektywności organizacji, nie uwzględnia ona specyfiki przedsięwzięć informatycznych. Ekonomiczna wartość dodana może teoretycznie służyć zarówno do oceny poszczególnych przedsięwzięć informatycznych, jak i do określenia ogólnego wpływu TI na efektywność organizacji, jeśli możliwe będzie wyodrębnienie części wyniku netto wynikającego z zastosowania technologii informatycznej. Znaczny stopień skomplikowania kalkulacji EVA oraz duże uzależnienie od danych księgowych, ograniczają zastosowanie tej metody do oceny projektów informatycznych w tych przedsiębiorstwach, które nie stosują ekonomicznej wartości dodanej jako codziennego miernika efektywności.

Całkowity koszt utrzymania (Total Cost of Ownership)

Całkowity Koszt Utrzymania (*Total Cost of Ownership-TCO*) jest metodą specyficzną dla przedsięwzięć informatycznych, stawiającą sobie za cel identyfikację wszystkich kosztów związanych z użytkowaniem elementu infrastruktury informatycznej w całym okresie jej użytkowania (Maanen i Berghout 2002, s. 167). Metodę tę można zaklasyfikować jako:

- służącą do oceny pojedynczego przedsięwzięcia,
- oceniającą wszystkie koszty tego przedsięwzięcia, ale nie badającą przychodów,
- uwzględniającą specyfikę TI.

Pierwszy model TCO został opracowany przez Gartner Group i pierwotnie służył do oceny pełnego kosztu utrzymania sprzętu komputerowego klasy PC. Ze względu na komercyjny charakter metody, jej pełny opis nie jest dostępny w literaturze. Metoda zakłada wykonanie kompleksowej analizy wszystkich czynności wykonywanych w związku z faktem użytkowania danego elementu infrastruktury informatycznej, w

całym okresie jego życia. Analiza ta skutkuje identyfikacją zarówno bezpośrednich kosztów, takich jak koszt nabycia i administrowania, jak i pośrednich, takich jak wzajemna pomoc pomiędzy pracownikami czy czas nauki własnej⁴⁹. TCO wyznaczyło nowy sposób myślenia o kosztach rozwiązania informatycznego, który powinien być stosowany zarówno przy analizie kosztów, jak i korzyści z informatyki.

Stopa zwrotu z zarządzania (Return on Management)

Stopa zwrotu z zarządzania (Return on Management) to metoda oceny całkowitego wpływu działań menedżerskich (w tym związanych z przedsięwzięciami informatycznymi) na efektywność organizacji, przedstawiona przez P. Strassmann'a (1990). Całkowity wpływ działań menedżerskich na efektywność organizacji jest wyrażony wskaźnikiem stopy zwrotu z zarządzania, obliczanym w następujący sposób:

$$ROM = \frac{R - C_O}{C_F - C_O} = \frac{MVA}{C_M} \quad (6)$$

gdzie:

R – przychody

C_O – pełny koszt wytworzenia

C_F – całkowity koszt działalności

MVA – wartość dodana zarządzania

C_M – koszt zarządzania

Jeśli możliwe będzie zmierzenie wskaźnika ROM przed i po implementacji rozwiązania informatycznego, to różnica w jego poziomie będzie równa, według P. Strassmanna wartości tego rozwiązania.

Zaletą metody jest jej wielka prostota i dostępność danych niezbędnych do wyliczenia wskaźnika ROM. Wadą jest nazbyt uproszczone założenie, że wartość dodana organizacji jest wyłącznie efektem działalności menedżerów oraz fakt, iż nadaje się ona jedynie do oceny wpływu informatyki ex-post. ROM jest metodą

⁴⁹ www.gartner.com

oceniającą całościowy wpływ TI na funkcjonowanie organizacji i ze względu na poziom agregacji można założyć, że bierze pod uwagę wszystkie aspekty przedsięwzięcia informatycznego. W ten sam sposób metoda ta uwzględnia specyfikę przedsięwzięć informatycznych. Należy zauważyć, iż przy dokonywaniu oceny ex-post, na poziomie całego przedsiębiorstwa i przy dodatkowym założeniu, iż jedynym działaniem mogącym wpłynąć na zmianę efektywności przedsiębiorstwa w okresie pomiaru jest implementacja rozwiązania informatycznego, bardziej racjonalnym niż stosowanie Return on Management wydaje się skorzystanie z miar efektywności używanych na co dzień w organizacji, takich jak omawiane wcześniej EVA czy prosta stopa zwrotu. Ze względu na fakt, iż w większości organizacji prowadzonych jest jednocześnie wiele działań mających na celu utrzymanie bądź podniesienie efektywności, zaproponowana przez P. Strassmann'a metoda oceny wpływu TI na tę efektywność za pomocą pomiaru jednego, globalnego wskaźnika w dwóch momentach czasu ma jedynie walory czysto teoretyczne.

Metody probabilistyczne

Przedstawione powyżej metody pomiaru efektywności rozwiązań informatycznych nie uwzględniają niepewności funkcjonowania organizacji gospodarczych. Niepewność ta dotyczy zarówno samego przedsięwzięcia informatycznego (poniesienia określonych kosztów i osiągnięcia założonych efektów), jak i roli gotowego już rozwiązania we wspomaganiu procesu zarządzania (zależności pomiędzy informacją a podjętym w wyniku jej posiadania działaniem). W rzeczywistości zarówno koszty, jak i efekty przedsięwzięcia informatycznego mogą przyjąć różne wartości w wyniku oddziaływania wielu czynników zewnętrznych i wewnętrznych, a informacje uzyskane dzięki gotowemu rozwiązaniu nie zawsze jednoznacznie determinują wybór optymalnej decyzji. Uzasadnione jest więc przedstawianie wymienionych powyżej wartości nie jako pojedynczych liczb, ale przedziałów, z przypisanymi im prawdopodobieństwami wystąpienia poszczególnych zdarzeń.

Metody probabilistyczne uwzględniają powyższe przesłanki.

Interpretacja prawdopodobieństwa w ocenie przedsięwzięć informatycznych

Przed rozpoczęciem omawiania probabilistycznych metod oceny przedsięwzięć informatycznych należy ustalić, w jaki sposób prawdopodobieństwo może być interpretowane i szacowane w kontekście tej oceny.

W teorii prawdopodobieństwa występują 3 główne jego interpretacje (Szreder 1994, s. 21-25):

- klasyczna,
- częstościowa,
- subiektywna (personalistyczna).

Klasyczna interpretacja prawdopodobieństwa oparta jest na koncepcji jednakowo możliwych zdarzeń, a samo prawdopodobieństwo definiuje się tu jako „stosunek liczby przypadków, sprzyjających danemu zdarzeniu do liczby wszystkich jednakowo możliwych przypadków” (Szreder 1994, s. 22).

Jak stwierdza M. Szreder (1994, s. 22), zastosowania tej definicji ograniczają się w praktyce do wąskiego kręgu zagadnień modelowych i gier hazardowych, ze względu na fakt, iż trudno jest uzyskać w praktycznych sytuacjach wyniki jednakowo możliwe, wyczerpujące wszystkie przypadki.

Interpretacja częstościowa określa prawdopodobieństwo jako granicę, do której dąży częstość danego zdarzenia przy założeniu, że liczebność zdarzeń elementarnych wzrasta do nieskończoności. Częstościowa interpretacja prawdopodobieństwa dotyczy zatem zdarzeń powtarzalnych.

Subiektywna interpretacja prawdopodobieństwa to stopień przekonania danej osoby o prawdziwości określonego sądu (Szreder i Krzykowski 2005, s. 163). Według interpretacji subiektywnej „zdarzenie nie jest typową obserwacją, lecz szczególnym zdarzeniem. Nie ma w niej żadnego odpowiednika, nieograniczonego ciągu powtarzalnych doświadczeń” (Szreder 1994, s. 23).

Ze względu na specyfikę przedsięwzięć informatycznych, przedstawioną w rozdziale 1 niniejszej pracy, której głównymi atrybutami są jednostkowość i неповtarzalność, subiektywna interpretacja prawdopodobieństwa najlepiej przystaje do oceny tych przedsięwzięć. Ze względu na fakt, iż nie jest możliwe powtórzenie doświadczenia, polegającego na przeprowadzeniu przedsięwzięcia informatycznego, nawet raz w identycznych warunkach, zastosowanie klasycznej ani częstościowej interpretacji prawdopodobieństwa staje się wątpliwe, jeśli nie niemożliwe. Z drugiej zaś strony, posiadający dostateczny zasób wiedzy o prowadzeniu podobnych przedsięwzięć informatycznych eksperci, na podstawie analizy specyfiki tego

przedsięwzięcia oraz otoczenia, w jakim jest ono realizowane, będą z reguły w stanie określić subiektywne prawdopodobieństwa zdarzeń, takich jak wykonanie przedsięwzięcia w terminie, zgodnie z budżetem, zgodnie ze specyfikacją czy też wystąpienia i wartości kosztów i korzyści, związanych z jego wdrożeniem. Odpowiada to definicji prawdopodobieństwa subiektywnego, jako opinii ekspertów o stopniu zaufania do realizacji danego zdarzenia na podstawie posiadanej wiedzy o ogólnych okolicznościach tego zdarzenia (Szreder 1994, s. 24).

Ze względu na przedstawione powyżej argumenty, w dalszej części niniejszej pracy główny nacisk zostanie położony na wykorzystanie subiektywnej interpretacji prawdopodobieństwa w ocenie przedsięwzięć informatycznych.

Metoda opcji rzeczywistych

Sporo miejsca w najnowszej literaturze przedmiotu zajmuje opis oceny zwrotu z inwestycji w rozwiązania informatyczne za pomocą metody opcji rzeczywistych (Real Options Method)⁵⁰. Metoda ta wywodzi się z Teorii Opcji⁵¹, która zajmuje się wyceną opcji na rynkach finansowych. Opcja finansowa to prawo (ale nie obowiązek) wykupu bądź sprzedaży określonej liczby akcji, po określonej cenie, w określonym momencie w przyszłości.

W przypadku opcji kupna, nabywca takiej opcji, płacąc za nią odpowiednią cenę, nabywa prawo do wykupu w określonym terminie akcji (aktywu, instrumentu bazowego) za określoną cenę wykonania. Jeśli cena rynkowa akcji w tym terminie będzie wyższa niż cena wykonania, to nabywca wykupi tę akcję (czyli zrealizuje opcję wykupu). Jeśli zaś cena rynkowa będzie niższa niż cena wykonania, to nabywca nie dokona wykupu i opcja wygaśnie.

Poniższy przykład obrazuje podstawowe zasady funkcjonowania opcji finansowej:

Przykład 1. Europejska opcja kupna

Inwestor nabył europejską opcję kupna⁵² za cenę 5 PLN. Opcja ta daje prawo do wykupu akcji (instrumentu bazowego) w terminie 1 miesiąca, za cenę 40 PLN. Jeśli po miesiącu cena rynkowa akcji będzie wynosić 46 PLN, to inwestor zakupi tę akcję za cenę gwarantowaną w opcji, czyli 40 PLN. W przypadku natychmiastowej sprzedaży zakupionej akcji po cenie rynkowej, zysk inwestora będzie wynosił 1 PLN (46 PLN przychodu z tytułu sprzedaży akcji, pomniejszone o cenę zakupu akcji – 40 PLN i cenę zakupu opcji – 5 PLN, pomijając wartość pieniądza w czasie). Jeżeli cena rynkowa akcji będzie wynosiła 39 PLN, to inwestor nie dokona zakupu i opcja wygaśnie. Inwestor straci w takim wypadku równowartość ceny opcji, czyli 5 PLN.

⁵⁰ zob. Amram, Kulatilaka i Henderson (1999a), Benaroch i Kauffman (1999); Dos Santos (1991); Herath i Park (2002), Kumar (2001), Putten i Mac Millan (2004); Urbanek (2005)

⁵¹ O teorii opcji zob. w: Black i Scholes (1973), Fierla (2004), Tarczyński (2003)

⁵² Opcja europejska może być wykonana dopiero w dniu jej wygaśnięcia. Oprócz opcji europejskich występują również opcje amerykańskie, które mogą zostać wykonane w każdym momencie do dnia wygaśnięcia.

W przypadku gdy cena akcji wyniesie, np. 41 PLN inwestor powinien ją wykupić, mimo że poniesie stratę, wynoszącą 4 PLN: 41 PLN – (40 PLN + 5 PLN). Strata ta będzie jednak mniejsza niż w przypadku pozwolenia na wygaśnięcie opcji bez wykupu (5 PLN).

źródło: opracowanie własne

Teoria Opcji Rzeczywistych przenosi metodykę wyceny opcji finansowych na inwestycje w aktywa niefinansowe, w tym inwestycje w rozwiązania informatyczne. Metoda wyceny inwestycji informatycznych, opierająca się na teorii opcji rzeczywistych polega na założeniu, że aktualnie poczynione inwestycje w TI otwierają drogę do nowych, potencjalnie zyskownych inwestycji w przyszłości (Jong, Ribbers i van der Zee, 2001, s. 1). Taka przyszła możliwość poczynienia zyskowej inwestycji ma swoją wartość – jest to właśnie wartość opcji rzeczywistej. Teoria opcji rzeczywistych, w przeciwieństwie do tradycyjnych metod dyskontowych, uwzględnia również fakt, że w przypadku inwestycji wieloetapowych istnieje możliwość ich zaniechania w trakcie procesu inwestycyjnego. Użycie Teorii Opcji do wyceny wieloetapowych inwestycji w rozwiązania informatyczne jako pierwszy zaproponował B. Dos Santos (1991). Do wyceny drugiego etapu inwestycji informatycznej użył on modelu opracowanego przez W. Margrabe (1978), będącego modyfikacją pierwotnego wzoru F. Blacka i M. Scholes'a:

$$V = B_1 N(d_1) - C_1 N(d_2) \quad (6)$$

gdzie:

B_1 – aktualna wartość oczekiwanych korzyści z drugiego etapu inwestycji

C_1 – aktualna wartość oczekiwanych kosztów drugiego etapu inwestycji

$N(d)$ – wartość dystrybucyjny standaryzowanego rozkładu normalnego dla argumentu d

$$d_1 = \frac{\ln(B_1/C_1) + \sigma^2 t/2}{\sigma \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}$$

$\ln$ – logarytm naturalny

σ^2 – wariancja współczynnika B_1/C_1 obliczana jako:

$$\sigma^2 = \sigma_{B1}^2 + \sigma_{C1}^2 - 2\sigma_{B1}^2 \sigma_{C1}^2 \rho_{BC}$$

σ_{B1}^2 - wariancja korzyści z projektu

σ_{C1}^2 - wariancja kosztów projektu

ρ_{BC} - korelacja pomiędzy korzyściami i kosztami z projektu

Najczęściej opisywanym w literaturze modelem, używanym do wyceny wartości opcji rzeczywistych jest model dwumianowy (Copeland i Tufano, 2004; Damodaran 2002; Mun 2002). Model dwumianowy prezentuje możliwe zmiany wartości aktywu bazowego w czasie za pomocą drzewa. W każdym węźle drzewa, reprezentującym moment w czasie, możliwa jest skokowa zmiana wartości aktywu bazowego zgodnie z założoną zmiennością, wyrażoną odchyleniem standardowym. Współczynniki skoku w górę (u) i skoku w dół (d), przy założeniu lognormalnego rozkładu prawdopodobieństwa wartości aktywu są obliczane jako:

$$u = e^{\sigma\sqrt{t}} \quad (7)$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{t}} \quad (8)$$

gdzie:

u – współczynnik skoku w górę

d – współczynnik skoku w dół

e – podstawa logarytmu naturalnego

σ – wyrażony procentowo współczynnik zmienności wartości aktywu.

t – ilość okresów

Wartość opcji rzeczywistej obliczana jest poprzez przesuwanie się po drzewie wartości aktywu bazowego w kierunku odwrotnym do osi czasu. Możliwe jest zastosowanie jednej z dwóch technik:

- zastąpienie opcji portfelem, składającym się z kombinacji papierów o stopie zwrotu wolnej od ryzyka i aktywu bazowego i obliczenie wartości takiego portfela,
- zastosowanie tzw. prawdopodobieństwa wolnego od ryzyka według następującego wzoru:

$$p = \frac{e^{r^*t} - d}{u - d} \quad (9)$$

gdzie:

e- podstawa logarytmu naturalnego

r – stopa dyskontowa wolna od ryzyka

t - ilość okresów

d- współczynnik skoku w dół

u- współczynnik skoku w górę

i następnie obliczenie wartości opcji według wzoru:

$$[o_u * p + o_d * (1 - p)] * e^{r * t} \quad (10)$$

gdzie:

o_u – wartość opcji w następującym węźle górnym

o_d – wartość opcji w następującym węźle dolnym

p – prawdopodobieństwo wolne od ryzyka

e- podstawa logarytmu naturalnego

r – stopa dyskontowa wolna od ryzyka

t - ilość okresów

Użycie modelu dwumianowego do wyceny dwuetapowego projektu zostanie zaprezentowane na Przykładzie 2:

Przykład 2. Model dwumianowy wyceny opcji rzeczywistych

Przedsiębiorstwo zastanawia się nad zakupem i wdrożeniem zintegrowanego systemu zarządzania. W pierwszym etapie planowane jest pilotażowe wdrożenie rozwiązania w podstawowym zakresie: finansów, sprzedaży, zakupu i obrotu magazynowego. Zdyskontowana bieżąca wartość inwestycji wynosi 55 000 PLN.

W drugim etapie przedsiębiorstwo pragnie rozszerzyć zakres użytkowanego rozwiązania o obszar zarządzania produkcją (MRP). Nie ponosząc dodatkowych kosztów związanych z zakupem licencji, oraz korzystając z już działającej funkcjonalności przedsiębiorstwo może dokonać tego rozszerzenia w okresie od roku do dwóch lat od rozpoczęcia wdrożenia, ponosząc koszty w wysokości 150 000 PLN. Szacowane, zdyskontowane korzyści z użytkowania MRP wynoszą 200 000 PLN. Współczynnik zmienności tych korzyści wynosi 20% i związany jest z wahaniami wielkości produkcji.

Przy poczynionym powyżej założeniu, że wszystkie wymienione przepływy są zdyskontowane do wartości bieżącej za pomocą stopy dyskontowej uwzględniającej

ryzyko, wartość nakładów przewyższa korzyści o 5 000 PLN. Statyczna analiza za pomocą zdyskontowanych przepływów pieniężnych nie uwzględnia jednak kilku istotnych parametrów:

- zmienności korzyści, które jako wielkość stochastyczna mogą różnić się od założonych 200 000, zarówno w górę, jak i w dół,
- możliwości zmiany decyzji, dotyczącej wykonania drugiego etapu inwestycji, w zależności od oceny warunków wpływających na poziom możliwych korzyści,
- możliwości zwlekania z decyzją wykonania drugiego etapu inwestycji przez dwa lata.

Poniesienie wydatków na uruchomienie pierwszego etapu projektu wiąże się z nabyciem dodatkowej opcji na wykonanie drugiego etapu. Przedsiębiorstwo może kupić opcję zainwestowania 150 000 PLN w drugi etap za 50 000 PLN. Wartość tej opcji powinna być wzięta pod uwagę przy podejmowaniu decyzji.

Aktywem bazowym są tutaj korzyści z użytkowania MRP wynoszące 200 000 PLN.

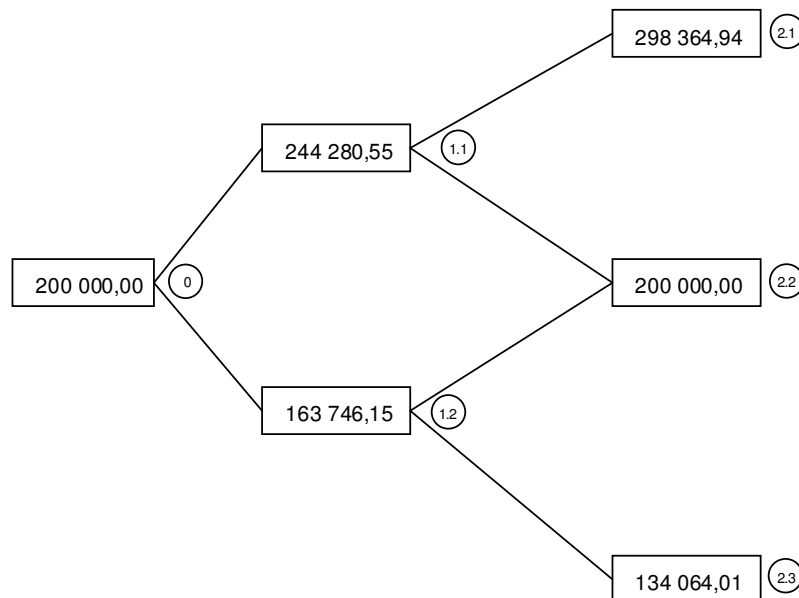
Współczynniki korygujące u i d dla jednego okresu będą wynosić odpowiednio:

$$u = e^{0.2\sqrt{1}} = 1,221402758$$

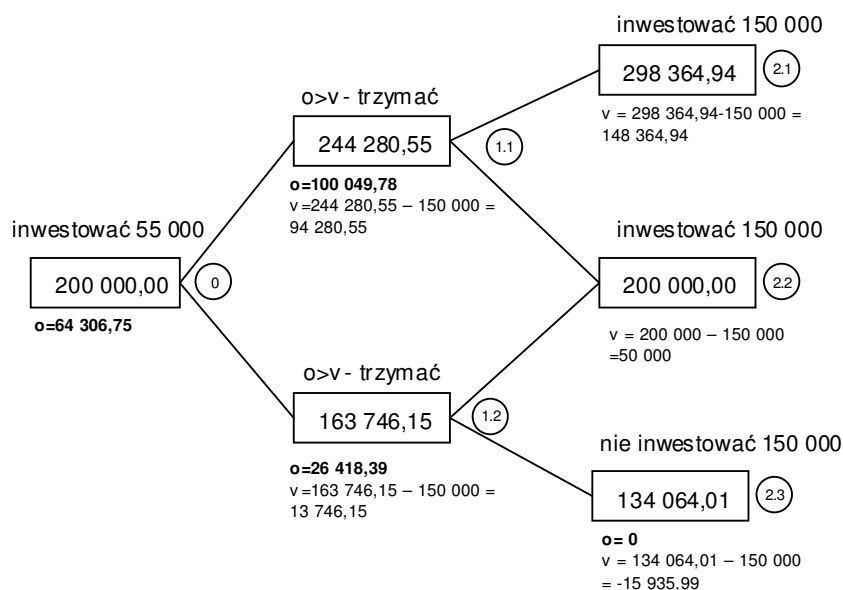
$$d = e^{-0.2\sqrt{1}} = 0,818730753$$

Założmy dodatkowo, że stopa wolna od ryzyka wynosi 4% w skali roku.

Drzewo zmian wartości aktywów bazowych przedstawia rysunek:



Wartości aktywów bazowych w poszczególnych węzłach, odzwierciedlających roczne okresy, zostały uzyskane przez pomnożenie wartości w węźle poprzedzającym przez współczynniki u i d . Następnie, cofając się od najdalszego momentu w czasie, należy ustalić pośrednie wartości inwestycji. Obrazuje to poniższe drzewo:



Wartość inwestycji pod koniec 2-go roku ustala się jako różnicę pomiędzy wartością aktywów bazowych i drugiego etapu inwestycji. W dwóch górnych węzłach, oznaczonych jako 2.1 i 2.2, wartość aktywów przewyższa wartość inwestycji, odpowiednio o 148 364,94 i 50 000 PLN, więc racjonalną decyzją będzie w tych przypadkach zainwestowanie w rozwiązanie. W dolnym węźle, oznaczonym jako 2.3, zakładającym spadek wartości aktywów bazowych w dwóch kolejnych latach, wartość aktywów jest niższa od wartości inwestycji o 15 935,99. Racjonalnym rozwiązaniem będzie zaniechanie inwestycji i dlatego wartość tego węzła wynosi 0. Wartość inwestycji w węzłach pośrednich oblicza się dyskontując średnią wartość węzłów następujących. Do powyższego dyskonta nie można jednak użyć stopy dyskontowej obliczonej dla samej inwestycji, gdyż ryzyko związane z inwestycją i ryzyko związane z opcją rzeczywistą są różne. W celu obliczenia wartości opcji w węzłach pośrednich można użyć jednej z dwóch wymienionych powyżej metod, a mianowicie portfela replikującego albo prawdopodobieństwa wolnego od ryzyka. W niniejszym przykładzie zostanie użyta metoda portfela replikującego. Zakłada ona zastąpienie opcji kombinacją papierów wartościowych wolnych od ryzyka i części

aktywu bazowego. Sprzedając papiery wartościowe wolne od ryzyka i kupując za uzyskaną kwotę część aktywu bazowego uzyskamy portfel o wartości i poziomie ryzyka identycznym jak w opcji. Np. dla węzła 1.1. portfel ten będzie wyglądał następująco:

- jeśli wystąpiłby scenariusz optymistyczny, zobrazony przejściem z węzła 1.1. do 2.1., to skład portfela byłby:

- $298\,364,94\Delta - 1,04b = 148\,364,94$

gdzie Δ – część aktywu bazowego

b – wartość papierów wartościowych wolnych od ryzyka.

Inaczej mówiąc: kupując pewną część aktywu (Δ), którego wartość wynosi 298 364,94 i sprzedając papiery wartościowe wolne od ryzyka (b) uzyskamy inwestycję o wartości 148 364,94

- analogicznie, jeśli wystąpiłby scenariusz pesymistyczny, zobrazony przejściem z węzła 1.1 do 2.2, to skład portfela wyglądałby następująco:

- $200\,000\Delta - 1,04b = 50\,000$

Rozwiązanie układu dwóch powyższych równań z dwiema niewiadomymi pozwoli na ustalenie proporcji aktywu Δ i papierów b dla węzła 1.1, a mianowicie:

- $\Delta = 1$
- $b = 144\,230,77$.

Sprzedaż papierów wolnych od ryzyka o wartości 144 230,77 PLN i kupienie 1 aktywu bazowego stanowi portfel o wartości i ryzyku analogicznym do wartości i ryzyka opcji.

Wobec tego wartość opcji w węźle 1.1. wynosi:

- $244\,280,55\Delta - b = 244\,280,55 - 144\,230,77 = 100\,049,78$

Przedsiębiorstwo w węźle 1.1 może więc dokonać inwestycji 150 000, uzyskując aktywo bazowe o wartości 244 280,55 albo utrzymać opcję i poczekać do następnego okresu.

Ponieważ wartość opcji, wynosząca 100 049,78 jest większa niż wartość netto inwestycji ($244\,280,55 - 150\,000 = 94\,280,55$), przedsiębiorstwo powinno utrzymać opcję otwartą i poczekać z inwestycją do następnego okresu.

Analogicznie, dla węzła 1.2 układ równań będzie miał następującą postać:

- $200\,000\Delta - 1,04b = 50\,000$

- $134\,064,01\Delta - 1,04b = 0$

Podobnie jak w węźle 1.1, tak i tutaj optymalną decyzją jest utrzymanie opcji i poczekanie z inwestycją do następnego okresu.

Wreszcie należy obliczyć wartość opcji w momencie podejmowania decyzji o początkowej inwestycji w kwocie 50 000 PLN. Układ równań, obrazujących strukturę portfela zostanie skonstruowany na podstawie wartości aktywów bazowych i opcji w węzłach poprzedzających:

- $244\,280,55\Delta - 1,04b = 100\,049,78$

- $163\,746,15\Delta - 1,04b = 26\,418,39$

Rozwiązanie układu równań daje wartości:

- $\Delta = 0,914285012$

- $b = 118\,550,2546$

a wartość inwestycji w węźle 0 wynosi:

- $200\,000\Delta - b = 64\,306,75$

Przedsiębiorstwo powinno więc zainwestować 55 000 PLN, ponieważ wartość inwestycji jest większa od nakładów o 9 306,75

źródło: opracowanie własne na podstawie Copeland i Tufano (2004) oraz Mun (2002)

Opcje rzeczywiste stanowią rozszerzenie tradycyjnej analizy rentowności, uwzględniając sekwencyjność podejmowanych inwestycji i możliwość przerwania inwestycji na jednym z jej etapów. Wadą metody jest jej znaczne skomplikowanie oraz konieczność estymacji nie tylko wartości kosztów i korzyści z projektu, ale także ich odchyłeń standardowych i korelacji. Metoda opcji rzeczywistych koncentruje się na wyrażonym finansowo efekcie przedsięwzięcia informatycznego. Nie posiada specyficznych dla projektów informatycznych technik szacowania kosztów i korzyści.

Oczekiwana wartość informacji

Pojęcie oczekiwanej wartości informacji (EVI)⁵³ wywodzi się z teorii podejmowania decyzji i dotyczy sytuacji w której decydent ma możliwość podjęcia jednej z d_i decyzji w obliczu nieznanego stanu natury należącego do zbioru stanów natury Θ ⁵⁴. Oczekiwana wartość informacji jest obliczana jako różnica wartości oczekiwanej decyzji przy uwzględnieniu informacji i wartości oczekiwanej decyzji bez tej informacji (Samuelson i Marks, 1998, s. 373). Aby móc opisać sposób obliczania wartości oczekiwanej informacji, należy wprowadzić podstawowe pojęcia z zakresu teorii decyzji i przedstawić możliwe sposoby podejmowania decyzji przy braku dodatkowych informacji.

Rezultat poszczególnych decyzji pod warunkiem wystąpienia jednego ze stanów natury reprezentowany jest przez tzw. macierz wypłat. Macierz wypłat przedstawia zyski decydenta w zależności od podjętej przez niego decyzji i zaistniałego rzeczywistego stanu natury. Ogólną postać macierzy wypłat można przedstawić następująco:

$$\begin{matrix} & \theta_1 & \cdots & \theta_n \\ \begin{matrix} d_1 \\ \vdots \\ d_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} v_{11} & \cdots & v_{1n} \\ & \ddots & \\ v_{m1} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (11)$$

gdzie:

d_i – ($i = 1, 2, \dots, m$) - możliwe decyzje,

θ_j – ($j = 1, 2, \dots, n$) - stany natury,

v_{ij} – wypłata przy podjęciu decyzji d_i pod warunkiem że wystąpił stan natury θ_j

L. Lapin (1991) wyróżnia cztery podstawowe podejścia do rozwiązania problemu, polegającego na wyborze optymalnej decyzji:

- maksyminowe (maximin payoff criterion)
- niedostatecznych przesłanek, (criterion of insufficient reason)
- największego prawdopodobieństwa, (maximum likelihood criterion)
- podejście bayesowskie.

⁵³ EVI – Expected Value of Information

⁵⁴ Więcej nt. teorii decyzji czytaj w: Benjamin i Cornell (1977), Lapin (1991); Lindgren (1977)

Rozwiązanie maksyminowe polega na ustaleniu minimalnej wypłaty każdego wiersza, czyli minimalnej wypłaty po podjęciu danej decyzji, przy założeniu że może wystąpić każdy ze stanów przyrody. Rozwiązaniem maksyminowym będzie ta decyzja, dla której ta minimalna wypłata jest największa. W ten sposób decydent zabezpiecza się przed najgorszym możliwym scenariuszem. Sposób postępowania przy rozwiązaniu maksyminowym prezentuje Przykład 3:

Przykład 3. Zasada maksyminowa

Przykładowa macierz wypłat przy trzech możliwych stanach natury i trzech możliwych do podjęcia decyzjach prezentuje się następująco:

$$\begin{array}{ccccc}
 & \theta_1 & \theta_2 & \theta_3 & \min_{\theta} v(\theta, d) \\
 d_1 & \left[\begin{array}{ccc} 20 & -10 & 100 \end{array} \right] & -10 \\
 d_2 & \left[\begin{array}{ccc} 25 & 7 & 6 \end{array} \right] & 6 \\
 d_3 & \left[\begin{array}{ccc} -2 & 0 & 120 \end{array} \right] & -2
 \end{array}$$

Macierz została uzupełniona o kolumnę pokazującą minimalną wartość wypłaty dla poszczególnych decyzji.

Najlepszą decyzją zgodnie z regułą maksyminową będzie ta, dla której ta minimalna wypłata jest największa. W pokazanym przypadku będzie to decyzja d_2 .

Wybierając d_2 decydent zapewnia sobie wypłatę w wysokości co najmniej 6 niezależnie od tego, jaki wystąpi stan przyrody. Zabezpiecza się on jednocześnie przed uzyskaniem niższych wypłat, np. -10 przy wyborze decyzji d_1 i wystąpieniu stanu przyrody θ_1 .

źródło: opracowanie własne na podstawie Lindgren (1977)

Zasada niedostatecznych przesłanek przypisuje każdemu ze stanów natury jednakowe prawdopodobieństwo wystąpienia. Wychodzi się tu z założenia, iż nie ma przesłanek do twierdzenia, że którykolwiek ze stanów natury jest bardziej prawdopodobny od pozostałych.

Po obliczeniu wartości oczekiwanej każdej decyzji wybiera się tę, dla której ta wartość jest największa. Zastosowanie zasady niedostatecznych przesłanek prezentuje Przykład 4:

Przykład 4. Zasada niedostatecznych przesłanek

Przykładowa macierz wypłat przedstawia się analogicznie jak w przykładzie 3. Dodatkowo wszystkim stanom przyrody przypisano jednakowe prawdopodobieństwo $p(\theta)$ wynoszące odpowiednio $1/3$

$$\begin{array}{ccccc}
 & \theta_1 & \theta_2 & \theta_3 & \\
 p(\theta) & 1/3 & 1/3 & 1/3 & E[v(\theta, d)] \\
 d_1 & \left[\begin{array}{ccc} 20 & -10 & 100 \end{array} \right] & 36 \frac{2}{3} \\
 d_2 & \left[\begin{array}{ccc} 25 & 7 & 6 \end{array} \right] & 12 \frac{2}{3} \\
 d_3 & \left[\begin{array}{ccc} -2 & 0 & 120 \end{array} \right] & 39 \frac{1}{3}
 \end{array}$$

Wartość oczekiwana wypłat dla poszczególnych decyzji została uzyskana poprzez pomnożenie wypłat odpowiadających poszczególnym stanom przyrody przez prawdopodobieństwo wystąpienia danego stanu i zsumowanie uzyskanych składników w wierszach. Np. dla wiersza d_1 wartość oczekiwana wynosi: $20 \cdot 1/3 + (-10) \cdot 1/3 + 100 \cdot 1/3$.

Rozwiązaniem optymalnym będzie w tym przykładzie decyzja d_3 , posiadająca największą wartość oczekiwaną wypłat.

źródło: opracowanie własne

Zasada największej wiarygodności oraz podejście bayesowskie zakładają, iż znane są prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych stanów przyrody, zwane prawdopodobieństwami a priori. Znajomość tych prawdopodobieństw może wynikać z wcześniejszych badań, doświadczeń lub subiektywnego przeświadczenia decydenta. Jest to wobec tego tzw. prawdopodobieństwo subiektywne, w odróżnieniu od prawdopodobieństwa częstościowego, wynikającego jedynie z względnej częstości występowania danego zdarzenia w badanej populacji (Szreder, 1994, s. 22-23).

Reguła największej wiarygodności nakazuje wybrać tę decyzję, która maksymalizuje wypłatę dla najbardziej prawdopodobnego stanu przyrody. Reguła ta ignoruje wszystkie pozostałe stałe natury i związane z nimi wypłaty. Wybór optymalnej decyzji zgodnie z regułą największej wiarygodności przedstawia Przykład 5:

Przykład 5. Zasada największej wiarygodności

Przykładowa macierz wypłat przedstawia się analogicznie jak w poprzednich.

Dodatkowo znane są prawdopodobieństwa a priori poszczególnych stanów przyrody $p(\theta)$ wynoszące odpowiednio 0,7; 0,1; 0,2

	θ_1	θ_2	θ_3
$p(\theta)$	0,7	0,1	0,2
d_1	20	-10	100
d_2	25	7	6
d_3	-2	0	120

Największe prawdopodobieństwo przypisane jest stanowi przyrody θ_1 . Zgodnie z regułą największej wiarygodności należy wybrać tę decyzję, dla której wypłata odpowiadająca stanowi przyrody θ_1 jest największa. Będzie to decyzja d_2 .

źródło: opracowanie własne

Wybór właściwej decyzji zgodnie z regułą bayesowską będzie polegał na obliczeniu wartości oczekiwanej wypłat dla każdej decyzji i rozkładu a priori prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych stanów przyrody zgodnie z poniższym wzorem, a następnie wybraniu tej decyzji, dla której wartość oczekiwana wypłat będzie największa (Lindgren 1977, s. 80-88).

$$E[v(\theta, d_i)] = \sum_{j=0}^n v_{ij} * p(\theta_j) \quad (12)$$

gdzie:

$E[v(\theta, d_i)]$ – wartość oczekiwana wypłat przy podjęciu decyzji d_i

v_{ij} – wypłata dla i-tej decyzji i j-ego stanu natury

$p(\theta_j)$ – prawdopodobieństwo a priori wystąpienia j-ego stanu natury

Rozwiązanie bayesowskie prezentuje Przykład 6:

Przykład 6. Zasada bayesowska

Przykładowa macierz wypłat przedstawia się analogicznie jak w poprzednich przykładach. Prawdopodobieństwa a priori poszczególnych stanów przyrody $p(\theta)$ wynoszą odpowiednio 0,7; 0,1; 0,2

	θ_1	θ_2	θ_3	
$p(\theta)$	0,7	0,1	0,2	$E[v(\theta, d)]$
d_1	20	-10	100	33
d_2	25	7	6	19,4
d_3	-2	0	120	22,6

Wartość oczekiwana wypłat dla poszczególnych decyzji została uzyskana poprzez pomnożenie wypłat odpowiadających poszczególnym stanom przyrody przez prawdopodobieństwo wystąpienia danego stanu i zsumowanie uzyskanych składników w wierszach. Np. dla wiersza d_1 wartość oczekiwana wynosi: $20 \cdot 0,7 + (-10) \cdot 0,1 + 100 \cdot 0,2$.

Rozwiązaniem bayesowskim będzie w tym przykładzie decyzja d_1 , posiadająca największą wartość oczekiwaną wypłat.

źródło: opracowanie własne na podstawie: Lindgren (1977)

Zasada bayesowska bierze pod uwagę prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych stanów przyrody. Stanom przyrody o niewielkim prawdopodobieństwie wystąpienia przypisywane są niewielkie wagi i w związku z tym, związane z tymi stanami wypłaty mają nieznaczny wpływ na wartość oczekiwaną. Przedstawiony powyżej sposób ustalania optymalnej decyzji zakładał brak dodatkowych informacji, rzucających światło na prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych stanów przyrody.

Reguła bayesowska zakłada korygowanie przekonania o prawdopodobieństwie wystąpienia poszczególnych stanów przyrody w obliczu nowych informacji (Szreder, 1994, s. 26). Korekta prawdopodobieństwa wystąpienia stanów natury powoduje zmianę wartości oczekiwanej poszczególnych decyzji, a co za tym idzie, ma wpływ na wybór decyzji optymalnej. Zastosowanie podejścia bayesowskiego najpełniej ocenia wpływ nowej informacji na wartość oczekiwaną decyzji (Lapin 1991, s. 655; Szreder, 1994, s. 57) i dlatego poniżej zaprezentowana zostanie jedynie ta metoda.

Informacja dotycząca przyszłego stanu przyrody może być:

- doskonała – czyli determinująca w 100% stan przyrody (inaczej: informacja pełna),
- niedoskonała – będąca w zależności stochastycznej ze stanem przyrody.

Informacja doskonała określa dokładnie, jaki stan przyrody wystąpi. Znając stan przyrody decydent podejmie taką decyzję, która maksymalizuje wypłatę dla tego stanu przyrody.

Wartość oczekiwaną informacji pełnej można zatem obliczyć jako różnicę pomiędzy sumą maksymalnych wypłat dla poszczególnych stanów przyrody, ważonych prawdopodobieństwem wystąpienia tych stanów przyrody i wartości oczekiwanej optymalnej decyzji przy braku informacji:

$$EVI = \left[\sum_{j=0}^n \max_{\Theta} (v_{ij}) * p(\theta_j) \right] - \max_d \sum_{j=0}^n v_{ij} * p(\theta_j) \quad (13)$$

gdzie:

EVI – wartość oczekiwana informacji

$\sum_{j=0}^n \max_{\Theta} (v_{ij}) * p(\theta_j)$ – suma maksymalnych wypłat ważona prawdopodobieństwem wystąpienia poszczególnych stanów natury

$\max_d \sum_{j=0}^n v_{ij} * p(\theta_j)$ – wartość oczekiwana optymalnej decyzji bez posiadania informacji

Sposób obliczania wartości oczekiwanej pełnej informacji prezentuje Przykład 7:

Przykład 7. Wartość oczekiwana informacji pełnej

Kontynuując analizę przykładowej macierzy wypłat z poprzednich przykładów:

	θ_1	θ_2	θ_3	
$p(\theta)$	0,7	0,1	0,2	$E[v(\theta, d)]$
d_1	20	-10	100	33
d_2	25	7	6	19,4
d_3	-2	0	120	22,6

Oczekiwana wartość wypłaty w sytuacji pewności uzyskanej dzięki posiadaniu pełnej informacji jest sumą maksymalnych wypłat dla poszczególnych stanów przyrody, ważonych prawdopodobieństwem wystąpienia tego stanu, czyli: $25*0,7 + 7*0,1 + 120*0,2 = 42,2$

Oczekiwana wartość informacji jest różnicą pomiędzy obliczoną przed chwilą oczekiwaną wartością wypłaty w sytuacji pewności i wartością oczekiwaną optymalnej decyzji bez informacji (w tym przykładzie d_1) i wynosi $EVI = 42,2 - 33$

$$= 9,2$$

źródło: opracowanie własne

W przypadku posiadania informacji niedoskonałej decydent powinien dysponować macierzą prawdopodobieństw warunkowych, określających na podstawie przeszłych pomiarów zależność pomiędzy stanami natury a konkretnymi wartościami ze zbioru informacji:

$$\begin{matrix} & \theta_1 & \dots & \theta_n \\ \begin{matrix} z_1 \\ \vdots \\ z_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} p(z_1|\theta_1) & \dots & p(z_1|\theta_n) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p(z_m|\theta_1) & \dots & p(z_m|\theta_n) \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (14)$$

gdzie:

z_i – ($i = 1, 2, \dots, m$) - obserwowane wartości ze zbioru informacji Z

θ_j – ($j = 1, 2, \dots, n$) - stany natury,

$p(z_i|\theta_j)$ – prawdopodobieństwo, że zaobserwowano z_i pod warunkiem, że stan natury wynosił θ_j (prawdopodobieństwo warunkowe).

Macierz powyższa przedstawia zależności pomiędzy obserwacjami z i rzeczywistymi stanami natury θ . Jeśli zależności te są silne, to wynik obserwacji (posiadana informacja) powinien wpływać na skorygowanie przekonań decydenta co do prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych stanów natury (prawdopodobieństwa a priori). Takie skorygowane prawdopodobieństwo nazywane jest prawdopodobieństwem a posteriori. Fakt ten przyjmuje postać twierdzenia Bayesa (Lindgren, 1977, s.114):

$$p(\theta_j|z_i) = \frac{p(z_i|\theta_j) * p(\theta_j)}{p(z_i)} = \frac{p(z_i|\theta_j) * p(\theta_j)}{\sum_i p(z_i|\theta_j)p(\theta_j)} \quad (15)$$

gdzie:

$p(\theta_j|z_i)$ – prawdopodobieństwo, że zajdzie stan przyrody θ_j pod warunkiem, że zaobserwowano z_i – prawdopodobieństwo a posteriori zmiennej Θ

$p(z_i|\theta_j)$ – prawdopodobieństwo warunkowe, że zaobserwowano z_i pod warunkiem, że stan przyrody wynosił θ_j (wynikające z przeszłych pomiarów)

$p(\theta_j)$ – prawdopodobieństwo a priori wystąpienia stanu przyrody θ_j

$p(z_i)$ – prawdopodobieństwo że zostanie zaobserwowana wartość z_i

Wartość oczekiwana informacji zostanie obliczona jako różnica pomiędzy:

- sumą wartości oczekiwanych optymalnych decyzji pod warunkiem wystąpienia poszczególnych obserwacji, ważonych prawdopodobieństwem wystąpienia tych obserwacji,
- oraz wartością oczekiwaną optymalnej decyzji przy braku informacji:

$$EVI = \sum_{i=1}^m \left\{ \max_d \left[\sum_{j=0}^n v_{dj} * p(\theta_j | z_i) \right] * p(z_i) \right\} - \max_d \sum_{j=0}^n v_{ij} * p(\theta_j) \quad (16)$$

gdzie:

$\max_d \left[\sum_{j=0}^n v_{dj} * p(\theta_j | z_i) \right]$ - wartość oczekiwana optymalnej decyzji d (czyli maksymalna wartość oczekiwana przy założeniu, że wystąpiła obserwacja z_i)

$p(\theta_j | z_i)$ – prawdopodobieństwo a posteriori wystąpienia stanu przyrody θ_j pod warunkiem, że zaobserwowano z_i

$p(z_i)$ – prawdopodobieństwo zaobserwowania z_i

$\max_d \sum_{j=0}^n v_{ij} * p(\theta_j)$ – wartość oczekiwana optymalnej decyzji bez posiadania informacji

$p(\theta_j)$ – prawdopodobieństwo a priori wystąpienia stanu przyrody θ_j

Obliczanie wartości oczekiwanej niepełnej informacji prezentuje Przykład 8:

Przykład 8. Wartość oczekiwana informacji niepełnej

Poniższa macierz prezentuje prawdopodobieństwa łączne wystąpienia poszczególnych obserwacji (zdarzeń) i stanów natury. Np. prawdopodobieństwo wystąpienia obserwacji z_1 i stanu natury θ_1 wynosi 0,3. Inaczej mówiąc, w długim ciągu prób kombinacja z_1 i θ_1 występowała w 0,3 wszystkich prób.

$$\begin{array}{ccccc}
 & \theta_1 & \theta_2 & \theta_3 & \\
 z_1 & \left[\begin{array}{ccc} 0,3 & 0,1 & 0 \end{array} \right] & 0,4 & & \\
 z_2 & \left[\begin{array}{ccc} 0,4 & 0 & 0,2 \end{array} \right] & 0,6 & & \\
 p(\theta) & 0,7 & 0,1 & 0,2 &
 \end{array}$$

Częściej niż macierzą prawdopodobieństw łącznych decydent będzie dysponował macierzą prawdopodobieństw warunkowych. Prawdopodobieństwa warunkowe $p(z_i|\theta_j)$ otrzymuje się dzieląc elementy macierzy prawdopodobieństw łącznych przez prawdopodobieństwo wystąpienia danego stanu natury:

$$\begin{array}{ccccc}
 & \theta_1 & \theta_2 & \theta_3 & \\
 p(\theta) & 0,7 & 0,1 & 0,2 & p(z) \\
 p(z_1|\theta) & \left[\begin{array}{ccc} \frac{3}{7} & 1 & 0 \end{array} \right] & 0,4 & & \\
 p(z_2|\theta) & \left[\begin{array}{ccc} \frac{4}{7} & 0 & 1 \end{array} \right] & 0,6 & & \\
 & 1 & 1 & 1 &
 \end{array}$$

Prawdopodobieństwo warunkowe $p(z_1|\theta_1)$ interpretuje się następująco: prawdopodobieństwo że zaobserwowano z_1 pod warunkiem wystąpienia stanu przyrody θ_1 wynosi $3/7$.

Prawdopodobieństwa $p(z)$ otrzymuje się wtedy mnożąc prawdopodobieństwa warunkowe przez prawdopodobieństwa uprzednie stanów przyrody i sumując w wierszach. Np.: $p(z_1) = 3/7 * 0,7 + 1 * 0,1 + 0 * 0,2 = 0,4$

Prawdopodobieństwa a posteriori otrzymujemy zgodnie ze wzorem na twierdzenie Bayesa.

Np. $p(\theta_1|z_1) = (3/7 * 0,7) / 0,4 = 3/4$. Macierz prawdopodobieństw a posteriori przedstawia się następująco.

$$\begin{array}{ccccc}
 & p(\theta_1|z) & p(\theta_2|z) & p(\theta_3|z) & \\
 z_1 & \left[\begin{array}{ccc} \frac{3}{4} & \frac{1}{4} & 0 \end{array} \right] & & & \\
 z_2 & \left[\begin{array}{ccc} \frac{2}{3} & 0 & \frac{1}{3} \end{array} \right] & & &
 \end{array}$$

Elementy macierzy interpretuje się następująco: jeśli zaobserwujemy z_1 , to prawdopodobieństwo że stan przyrody będzie θ_1 wynosi $3/4$. Prawdopodobieństwa a posteriori korygują przekonania decydenta co do częstości występowania

poszczególnych stanów przyrody. Np. jeśli zaobserwowane zostanie z_1 , to prawdopodobieństwa zostaną skorygowane z pierwotnych $(0,7;0,1;0,2)$ na $(0,75;0,25;0)$.

Teraz można obliczyć wartość oczekiwaną poszczególnych decyzji pod warunkiem, że zaobserwowano jedno ze zdarzeń (z_1, z_2) , korzystając z obliczonych prawdopodobieństw a posteriori. Macierz wypłat jest identyczna jak w poprzednich przykładach:

$$\begin{array}{cc} & \theta_1 & \theta_2 & \theta_3 \\ \begin{array}{c} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{array} & \begin{bmatrix} 20 & -10 & 100 \\ 25 & 7 & 6 \\ -2 & 0 & 120 \end{bmatrix} \end{array}$$

Jeśli zaobserwowane zostanie zdarzenie z_1 to wartość oczekiwana wypłat przy wyborze kolejnych działań będzie następująca:

$$E[v(\theta, d_1)] = \frac{3}{4} * 20 + \frac{1}{4} * (-10) + 0 * 100 = 15 - 2,5 = 13,5$$

$$E[v(\theta, d_2)] = \frac{3}{4} * 25 + \frac{1}{4} * 7 + 0 * 6 = 18,75 + 1,75 = 20,5$$

$$E[v(\theta, d_3)] = \frac{3}{4} * (-2) + \frac{1}{4} * 0 + 0 * 120 = -1,5$$

Przy zdarzeniu z_1 najlepszą decyzją jest d_2 bo towarzyszy jej największa wartość oczekiwana.

Jeśli zaobserwowane zostanie zdarzenie z_2 to wartość oczekiwana przy wyborze poszczególnych działań będzie następująca:

$$E[v(\theta, d_1)] = \frac{2}{3} * 20 + 0 * (-10) + \frac{1}{3} * 100 = 46 \frac{2}{3}$$

$$E[v(\theta, d_2)] = \frac{2}{3} * 25 + 0 * 7 + \frac{1}{3} * 6 = 18 \frac{2}{3}$$

$$E[v(\theta, d_3)] = \frac{2}{3} * (-2) + 0 * 0 + \frac{1}{3} * 120 = 38 \frac{2}{3}$$

Optymalną decyzją przy zaobserwowaniu zdarzenia z_2 jest d_1 .

Wypłatę przy uwzględnieniu posiadanych informacji obliczymy ważąc wartości oczekiwane wypłat przy optymalnych decyzjach przez prawdopodobieństwo zaobserwowania zdarzeń (z_1, z_2)

$$E[v(z)] = 20,5 * 0,4 + 46 \frac{2}{3} * 0,6 = 36,2$$

Oczekiwana wartość informacji wynosi wobec tego:

$$EVI = 36,2 - 33 = 3,2$$

źródło: opracowanie własne

Oczekiwana wartość informacji jest narzędziem przydatnym przy ocenie korzyści, wynikających z informacyjnej roli systemów informatycznych⁵⁵. Wszystkie przypadki, w których korzyścią z zastosowania informatyki jest uzyskanie nowej, wcześniej niedostępnej informacji należy poddać analizie pod kątem możliwości zastosowania przedstawionej powyżej techniki.

W znacznej ilości przypadków analiza wartości oczekiwanej informacji może mieć przebieg uproszczony, ponieważ nowa, pełna informacja zmieni sposób postępowania decydenta w sposób deterministyczny. Stanie się tak np. w przypadku uzyskania informacji o nierentowności sprzedaży do pewnego kontrahenta. Informacja taka zaskutkuje albo zaprzestaniem sprzedaży albo renegocjacją umowy w taki sposób, aby cena sprzedaży odpowiednio wzrosła.

W niektórych przypadkach informacja, uzyskana dzięki rozwiązaniu informatycznemu będzie w związku stochastycznym z możliwymi stanami przyrody i wówczas analiza wartości oczekiwanej powinna przebiegać zgodnie z przedstawionym powyżej algorytmem. Będzie tak np. w przypadku informacji o zaleganiu odbiorcy z płatnościami. Zaleganie z płatnością może oznaczać niewypłacalność lub nieuczciwość odbiorcy i związaną z tym faktem utratę wpływów z tytułu bieżącej, a potencjalnie także przyszłej sprzedaży. Prawdopodobne jest jednak również, że fakt zalegania z płatnością wiąże się z krótkotrwałymi problemami z płynnością lub drobnym zaniedbaniem i nie jest groźny dla długofalowej współpracy. Podjęcie decyzji o zaprzestaniu sprzedaży do kontrahenta powinno wiązać się z oceną prawdopodobieństwa wyżej wymienionych alternatywnych stanów przyrody, a przede wszystkim z określeniem macierzy wypłat (lub w tym przypadku strat). Zaprzestanie sprzedaży do nieuczciwego kontrahenta wiąże się z korzyścią równą wartości nie sprzedanych towarów w cenie zakupu (wariant minimalistyczny) lub nie utraconych wpływów z tytułu sprzedaży. Jednak zaprzestanie sprzedaży w przypadku, gdy kontrahent ma jedynie przejściowe problemy oznacza stratę przychodów (i wpływów) z tytułu nie zrealizowanej sprzedaży oraz potencjalną utratę klienta na rzecz konkurencji. W przypadku podjęcia decyzji o kontynuowaniu sprzedaży decydent poniesie straty równe nie uzyskanym przyszłym wpływom z tytułu sprzedaży, jeśli kontrahent jest nieuczciwy

⁵⁵ Przykład zastosowania EVI do oceny inwestycji w technologię informatyczną zob. w: Schell (1999)

lub uzyska wypłatę (korzyść) równą przychodom z dokonanej sprzedaży, jeśli kontrahent odzyska płynność finansową i zacznie spłacać swoje zobowiązania. Prawdopodobieństwo przypisane poszczególnym stanom przyrody powinno zostać oszacowane na podstawie przeszłych doświadczeń (ilości klientów, którzy nie wznowili spłacania zobowiązań), jak również informacji nieliczbowej, polegającej na ocenie wiarygodności kontrahenta przez współpracujących z nim pracowników, opinii na rynku etc.

Mogą mieć również miejsce sytuacje, w których określenie macierzy wypłat będzie trudne lub niemożliwe. Szczególnie trudne może być ustalenie wypłat dla decyzji strategicznych i w związku z tym określenie wartości oczekiwanej informacji wspomagających podjęcie tych decyzji. Np. niewątpliwie trudne będzie wiarygodne oszacowanie wartości oczekiwanej informacji, wynikającej z możliwości prowadzenia skomplikowanych symulacji czy planowania. Mimo to większość decydentów wysoko oceni możliwość prowadzenia planowania strategicznego i wykonywania symulacji różnych przyszłych scenariuszy gospodarczych. W takich przypadkach zastosowanie oczekiwanej wartości informacji wydaje się trudne i korzyści związane z informacją tego typu należy szacować w inny sposób.

Oczekiwana wartość informacji jest metodą oceniającą finansowy aspekt informacyjnej funkcji technologii informatycznej. Jest to więc metoda koncentrująca się na wybranych aspektach oceny efektywności pojedynczego przedsięwzięcia informatycznego. Nie posiada cech metody uwzględniającej w szczególności sposób specyfiki projektów informatycznych.

2.4.3 Metody jakościowe

Metody multikryterialne

Metody multikryterialne, oprócz oceny aspektów finansowych przedsięwzięcia informatycznego, próbują oszacować również czynniki pozafinansowe, w tym także trudnomierzalne czynniki jakościowe. W przeciwieństwie do omawianych powyżej metod finansowych, stosowanych w ocenie „tradycyjnych” przedsięwzięć inwestycyjnych, metody multikryterialne są zaprojektowane specjalnie w celu oceny przedsięwzięć informatycznych.

Metody te mają charakter względny, co oznacza, że co najmniej część miar jest ustalana na zasadzie arbitralnego przyporządkowania wartości/rangi przez uczestników procesu oceny w ramach danej organizacji. Tak przeprowadzony proces oceny uwzględnia fakt, iż to samo przedsięwzięcie informatyczne może mieć różną wartość dla organizacji, które przyjęły odmienne strategie, a co za tym idzie odmienny sposób funkcjonowania na rynku i różne priorytety dotyczące sposobu prowadzenia działalności.

Szczegółowo opisanymi w literaturze metodami zaliczającymi się do tej grupy są:

- Ekonomia Informacji – M. Parker i R. Bensona (Parker i Benson, 1988)
- Metoda 5 Filarów – T. Murphy’ego (Murphy, 2002)

Ekonomia Informacji

Ekonomia Informacji (EI) jest pierwszą szeroko opisaną metodą ekonomicznej oceny przedsięwzięcia informatycznego wykraczającą poza tradycyjne miary finansowe. Oprócz oceny finansowej za pomocą rozszerzonej stopy zwrotu, Ekonomia Informacji dokonuje oceny względnej wartości projektu w dwóch domenach: biznesowej i technologicznej.

Wynikiem procesu oceny jest ogólna miara wartości projektu. Miara ta ma charakter względny, zawierający się pomiędzy 0 a 100, gdzie 0 oznacza projekt bezwartościowy a 100 projekt o największym znaczeniu dla organizacji.

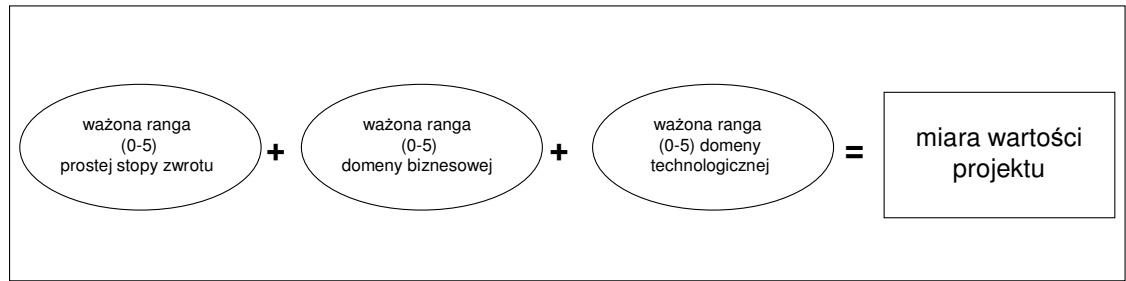
Miara ta jest kalkulowana poprzez nadanie rangi w zakresie 0-5 poszczególnym elementom składającym się na wartość rozwiązania informatycznego, a następnie pomnożenie tych rang przez wagi danego elementu dla spełnienia celów organizacji.

Obliczanie miary wartości projektu odbywa się w następujących krokach:

1. ustalenie rozszerzonej stopy zwrotu i przypisanie jej rangi,
2. ustalenie rang dla miar domeny biznesowej,
3. ustalenie rang dla miar domeny technologicznej,
4. ustalenie systemu wartości organizacyjnej (wag),
5. ustalenie miary wartości projektu.

Ogólny schemat ustalania miary wartości projektu przedstawiono na Rysunku 2.

Rysunek 2. Elementy miary wartości projektu



źródło: (Parker i Benson, 1988, s. 102)

Poniżej kroki prowadzące do ustalenia miary wartości projektu zostaną opisane w sposób bardziej szczegółowy:

1.1) Ustalanie rozszerzonej stopy zwrotu – M. Parker i R. Benson (1988, s. 89-100) sugerują rozpoczęcie obliczeń od ustalenia „tradycyjnej” stopy zwrotu, a następnie rozszerzenie jej o dodatkowe elementy, wynikające ze specyfiki rozwiązań informatycznych wspomagających zarządzanie. W obliczeniach tradycyjnej stopy zwrotu brane są pod uwagę:

korzyści finansowe bezpośrednio wynikające z wdrożenia projektu w życie:

- przychody z projektu,
- koszty nie poniesione dzięki wdrożeniu projektu,
- nakłady na wdrożenie projektu,
- koszty bieżącego utrzymania projektu (eksploatacji).

W ten sposób ustalona stopa zwrotu jest następnie korygowana o dodatkowe korzyści określone jako:

- łączenie wartości (ang. *value linking*),
- przyspieszanie wartości (ang. *value acceleration*),
- restrukturyzację wartości (ang. *value restructuring*),
- wycenę innowacji (ang. *innovation valuation*).

Łączenie wartości – polega na finansowej ocenie korzyści, które wystąpiły w pozostałych funkcjach organizacji, w wyniku informatyzacji jednej z nich. Łączenie wartości odzwierciedla efekty synergii występujące pomiędzy działami organizacji w wyniku zastosowania rozwiązania informatycznego w jednej z nich. Parker i Benson wymieniają przykładowe korzyści w poszczególnych obszarach

funkcjonalnych organizacji⁵⁶, jednak nie proponują metody ich finansowej wyceny. Należy zauważyć, że koncepcja Ekonomiki Informacji powstała przed powszechnym zastosowaniem podejścia procesowego zarówno w projektowaniu organizacji, jak i w tworzeniu oraz implementacji rozwiązań informatycznych, które zapoczątkowane zostało w formie reengineeringu procesów gospodarczych przez M. Hammera (1990, 1996) oraz T. Davenporta (1993) na początku lat dziewięćdziesiątych. Przy zastosowaniu podejścia procesowego efekty synergii pomiędzy funkcjami w przedsiębiorstwie są identyfikowane podczas projektowania procesów i stanowią od początku integralną część rozwiązania informatycznego, w związku z czym ich wartość powinna wchodzić w skład podstawowego wskaźnika stopy zwrotu. Pojęcie łączenia wartości traci wówczas rolę aktywnego narzędzia poszukiwania i wyceny korzyści, w dalszym ciągu jednak zwraca uwagę na konieczność kompleksowej oceny rozwiązania, także z uwzględnieniem obszarów funkcjonalnych, które pozornie nie zostały nim objęte.

Przyspieszanie wartości – identyfikuje przyspieszenie momentu uzyskania korzyści lub opóźnienie momentu poniesienia kosztu w wyniku zastosowania rozwiązania informatycznego. Kwota wynikającego z tego faktu dyskonta powinna zostać ujęta jako dodatkowa korzyść z rozwiązania.

Restrukturyzacja wartości – szacuje korzyści wynikające z reorganizacji funkcji w przedsiębiorstwie, natomiast **wycena innowacji** przypisuje wartość nowym funkcjom, procesom lub produktom powstałym w wyniku zastosowania rozwiązania informatycznego. Niestety Parker i Benson nie precyzują sposobu wyceny korzyści wynikających z restrukturyzacji i innowacji.

1.2) Przypisanie rangi rozszerzonej stopie zwrotu – Ustalonej w poprzednim kroku stopie zwrotu przypisywana jest następnie ranga w zakresie od 0 do 5, określająca stopień spełniania wymagań organizacji co do zwrotu z inwestycji informatycznych. Stopa zwrotu mniejsza od 0 otrzymuje rangę 0, następnie stopnie uzależnione są od wewnętrznych ustaleń organizacji. Przykładowe rangowanie stopy zwrotu przedstawiono w Tablicy 5.

Tablica 5. Przykładowe rangi stopy zwrotu

⁵⁶ Parker i Benson (1988, s. 249-260)

Ranga	Wartość stopy zwrotu
0	0 lub mniej
1	1 – 299%
2	300 – 499%
3	500 – 699%
4	700 – 899%
5	powyżej 899%

źródło: Parker i Benson (1988, s. 97)

2) Ustalenie rang dla miar domeny biznesowej – Po ustaleniu rangi dla rozszerzonej stopy zwrotu Ekonomia Informacji ocenia korzyści i koszty domeny biznesowej, których wyrażenie finansowe jest trudne bądź niemożliwe. Są to:

- zgodność ze strategią,
- przewaga konkurencyjna,
- informacja zarządcza,
- odpowiedź konkurencyjna,
- ryzyko organizacyjne i projektowe (wartość ujemna).

Zgodność ze strategią określa stopień, w jakim projekt informatyczny wspiera strategiczne cele organizacji: „0” oznacza brak wsparcia celów strategicznych, natomiast projekt oznaczony rangą „5” bezpośrednio umożliwia osiągnięcie celów strategicznych.

Współczynnik określający **przewagę konkurencyjną** mierzy, w jakim stopniu projekt informatyczny będzie wspierał przyjętą w strategii organizacji metodę osiągania przewagi konkurencyjnej. Jeśli wiodącą strategią jest przywództwo kosztowe, miara ta powinna odnosić się do możliwości kontroli i obniżki kosztów produkcji, jeśli natomiast strategią wiodącą jest zróżnicowanie – to nacisk powinien być położony na aspekt unikalności produktu. Dla każdego przedsiębiorstwa przyporządkowanie rang poszczególnym systemom będzie więc inne i będzie wyrażać zgodność projektu informatycznego z wiodącą strategią osiągania przewagi konkurencyjnej.

Kolejną miarą wartości rozwiązania w domenie biznesowej jest stopień, w jakim to rozwiązanie wspiera dostarczanie **informacji zarządczej** w kluczowych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa. Ranga „0” oznacza brak wsparcia

informacyjnego dla menedżerów, natomiast „5” oznacza, iż system ma kluczowe znaczenie w dostarczaniu informacji zarządczej.

Odpowiedź konkurencyjna mierzy stopień, w jakim zaniechanie lub porażka wdrożenia systemu przyczyni się do obniżenia poziomu konkurencyjności przedsiębiorstwa. Może to wynikać z faktu, iż oceniane rozwiązanie informatyczne zostało już wdrożone w przedsiębiorstwach konkurencyjnych i stanowi o standardzie poziomu obsługi w danej branży. Przykładowe rangi dla tej miary przedstawiono w Tablicy 6.

Tablica 6. Przykładowe rangi miary odpowiedzi konkurencyjnej

Ranga	Opis rozwiązania
0	Projekt może zostać odroczone na co najmniej 12 miesięcy bez znaczącego wpływu na przewagę konkurencyjną albo aktualnie wykorzystywane rozwiązania mogą zapewnić porównywalny efekt
1	Odroczenie projektu nie będzie miało znaczącego wpływu na przewagę konkurencyjną i niewielkie nakłady są niezbędne do osiągnięcia porównywalnego efektu
2	Odroczenie projektu nie będzie miało znaczącego wpływu na przewagę konkurencyjną, lecz nakłady niezbędne do osiągnięcia porównywalnego efektu będą znaczne
3	Jeśli projekt zostanie odroczone, przedsiębiorstwo będzie nadal w stanie nadążyć za zmianami w branży, brak systemu nie spowoduje krytycznego braku możliwości reakcji na zmiany na rynku
4	Odroczenie projektu może spowodować utratę przewagi konkurencyjnej albo utratę szansy uzyskania przewagi konkurencyjnej
5	Odroczenie projektu z pewnością spowoduje utratę przewagi konkurencyjnej albo utratę szansy uzyskania przewagi konkurencyjnej

źródło: Parker i Benson (1988, s. 152)

Ostatnią miarą w domenie biznesowej jest **ryzyko organizacyjne i projektowe**. Ranga nadana ryzyku ma wartość ujemną – im większe ryzyko projektu tym jego

wartość jest mniejsza. Miara ryzyka organizacyjnego wyraża stopień, w jakim organizacja jest zdolna do przeprowadzenia zmian organizacyjnych, koniecznych do prawidłowego wdrożenia rozwiązania informatycznego. Miara ryzyka projektowego koncentruje się na zdolności organizacji do wykonania zadań związanych z wdrożeniem. M. Parker i R. Benson wymieniają następujące czynniki, które należy wziąć pod uwagę przy ocenie ryzyka organizacyjnego i projektowego (Parker i Benson, 1988, s. 153):

- wsparcie zmian organizacyjnych przez zarząd organizacji,
- zrozumienie procesów biznesowych leżących u podstawy zmian organizacyjnych,
- znajomość technologii informatycznych przez pracowników,
- zrozumienie zadań wiążących się z realizacją projektu⁵⁷.

3) Ustalenie rang dla miar domeny technologicznej – Kolejnym krokiem jest ustalenie rang dla miar domeny technologicznej. Podobnie jak odbywało się to dla domeny biznesowej, rangi mogą przyjmować wartość od 0 do 5. Są one ustalane dla następujących miar domeny technologicznej:

- strategiczna architektura technologiczna,
- niepewność definicji (wielkość ujemna),
- niepewność technologiczna (wielkość ujemna),
- ryzyko infrastrukturalne (wielkość ujemna),

Miara **strategicznej architektury technologicznej** określa, w jakim stopniu oceniany system jest zgodny z globalną strategią informatyzacji organizacji, wyrażoną planem informatyzacji. Projektom stanowiącym integralną część planu przypisana zostanie wysoka ranga, natomiast projektom nie ujętym w planie informatyzacji zostanie przypisana ranga „0”.

Niepewność definicji określa stopień zmienności celu, stawianego przed projektem. Projekty o dobrze zdefiniowanych i niezmiennych wymaganiach otrzymają rangę „0”, im większe prawdopodobieństwo zmiany wymagań wobec końcowego rozwiązania w trakcie trwania projektu, tym wyższa będzie ranga tej miary. Projekty o niesprecyzowanych wymaganiach otrzymają rangę „5”.

⁵⁷ Lista czynników sukcesu projektu wydaje się niekompletna. O czynnikach sukcesu zob. więcej w: Lech (2003b, s.84-86)

Niepewność technologiczna mierzy stopień przygotowania technologicznego organizacji do wykonania projektu. W celu ustalenia rangi dla tej miary ocenie podlegają umiejętności personelu konieczne do wykonania projektu, a także znajomość sprzętu i oprogramowania oraz jego dostępność w organizacji.

Ryzyko infrastrukturalne ocenia stopień, w jakim konieczne są zmiany organizacyjne w zakresie dostarczania usług informatycznych wewnątrz przedsiębiorstwa.

W wyniku dotychczas przeprowadzonych kroków powstaje zestawienie rang projektu informatycznego. Przykładowe zestawienie przedstawiono w Tablicy 7.

Tablica 7. Przykładowe zestawienie rang projektu informatycznego

Projekt A	Domena biznesowa					
Miara	Stopa zwrotu	Zgodność ze strategią	Przewaga konkurencyjna	Informacja zarządcza	Odpowiedź konkurencyjna	Ryzyko organiz i projekt
Ranga	2	5	3	1	0	-2
	Domena technologiczna					
Miara	Strategiczna architektura	Niepewność definicji	Niepewność technologiczna	Ryzyko infrastrukturalne		
Ranga	4	-2	-5	-4		

źródło: opracowanie własne na podstawie Parker i Benson (1988)

4) Ustalenie systemu wartości organizacyjnej (wag) – Kolejnym krokiem jest określenie priorytetów organizacji, dotyczących poszczególnych miar. Wychodzi się tu z założenia, że w zależności od strategii organizacji, jej kultury organizacyjnej, sposobu funkcjonowania w otoczeniu oraz bieżącej sytuacji waga określonych powyżej miar może być różna. Przedsiębiorstwa będące w trudnej sytuacji ekonomicznej mogą większą rolę przywiązywać do stopy zwrotu z projektu, podczas gdy organizacja działająca na młodym, ekspansywnym rynku może uznać za ważniejsze miary zgodności ze strategią, przewagi i odpowiedzi konkurencyjnej. W związku z powyższym, poszczególnym miarom nadaje się wagi w taki sposób, aby wartość rozwiązania idealnego, wynikająca z pomnożenia maksymalnej rangi (5) dla wszystkich miar dodatnich przez nadane tym miarom wagi, wynosiła 100. Wartość

miar reprezentujących ryzyko (wartości ujemne) po pomnożeniu przez odpowiadające im wagi nie musi sumować się do 100.

Przykładowy system wartości organizacyjnej, wyrażony wagami przedstawiono w Tablicy 8.

Tablica 8. Przykładowy system wartości organizacyjnej

Miara	Waga	Maksymalna ranga dla miary	Maksymalna wartość miary (waga*ranga)
Miary wartości:			
Stopa zwrotu	8	5	40
Zgodność ze strategią	5	5	25
Przewaga konkurencyjna	2	5	10
Informacja zarządcza	1	5	5
Odpowiedź konkurencyjna	2	5	10
Strategiczna architektura	2	5	10
RAZEM Wartość			100
Miary ryzyka:			
Ryzyko organizacyjne i projektowe	2	-5	-10
Niepewność definicji	6	-5	-30
Niepewność technologiczna	1	-5	-5
Ryzyko infrastrukturalne	1	-5	-5
RAZEM Ryzyko			-50

źródło: opracowanie własne na podstawie Parker i Benson (1988)

5) Ustalenie miary wartości projektu – Po określeniu znaczenia poszczególnych miar dla organizacji można przystąpić do wyznaczenia ogólnej miary wartości ocenianego projektu informatycznego. Miarę tę wyznacza się mnożąc rangi przypisane poszczególnym miarom cząstkowym przez ustalone w poprzednim kroku wagi. Wartość projektu jest sumą tak obliczonych wartości cząstkowych poszczególnych miar. Miara wartości projektu może maksymalnie wynosić 100 (przy wartości wszystkich ryzyk równych 0).

Ekonomika Informacji jest metodą umożliwiającą względną ocenę projektów informatycznych. Jest ona jedną z pierwszych metod uwzględniających czynniki niewymierne i pośrednie, bierze również pod uwagę priorytety strategiczne i operacyjne poszczególnych organizacji, które mogą znacznie zmieniać ocenę tego samego projektu.

Zaletą Ekonomiki Informacji jest całościowe podejście do oceny rozwiązania informatycznego: bierze ona pod uwagę zarówno aspekty finansowe, jak i niefinansowe, korzyści i koszty bezpośrednie i pośrednie, ocenia wpływ rozwiązania na sposób prowadzenia biznesu zarówno w aspekcie operacyjnym, jak i strategicznym, a także szacuje ryzyko związane z projektem

Wadą tej metody jest duża uznaniowość – zarówno rangi poszczególnych miar, jak i wagi systemu wartości organizacyjnej są ustalane arbitralnie przez osoby oceniające projekt. Co więcej, nadawanie projektowi informatycznemu jednej, zbiorczej rangi w obszarach oceny takich, jak wsparcie strategii, wpływ na przewagę konkurencyjną czy dostarczanie informacji zarządczej wydaje się podejściem zdecydowanie zbyt ogólnikowym. Ocena przedsięwzięcia informatycznego powinna mieć charakter dużo bardziej szczegółowy: np. w zakresie wsparcia strategii powinna badać wpływ przedsięwzięcia na możliwość realizacji poszczególnych celów strategicznych, przy ocenie stopnia wpływu na przewagę konkurencyjną analizować wsparcie procesów gospodarczych, generujących tę przewagę a w zakresie dostarczania informacji zarządczej porównywać dostarczane przez system informacje ze szczegółowymi potrzebami poszczególnych użytkowników.

Oceniając Ekonomikę Informacji należy pamiętać, że powstała ona w 1988 r., a co za tym idzie, konkretne, zawarte w niej miary powinny zostać zmodyfikowane tak, aby dopasować system pomiaru do aktualnych realiów technologicznych i organizacyjnych.

Metoda 5 filarów

T. Murphy (2002) prezentuje metodykę oceny przedsięwzięć informatycznych, opartą na podobnych do Ekonomiki Informacji zasadach. Proponuje on ocenę przedsięwzięcia informatycznego w 5 kategoriach - filarach:

- **związku ze strategią** – w którym oceniany jest wpływ przedsięwzięcia informatycznego na zdolność organizacji do realizacji celów strategicznych,

- **wpływu na procesy gospodarcze** – w którym ocenie podlega potencjał TI jako katalizatora zmian organizacyjnych (reorganizacji procesów),
- **architektury** – gdzie oceniana jest zgodność technologiczna nowego rozwiązania ze standardami istniejącymi w organizacji,
- **bezpośredniego zwrotu** – podejmującego ocenę finansowej stopy zwrotu z projektu, opartej na tradycyjnych miarach oraz biorącej pod uwagę bezpośrednie korzyści i koszty,
- **ryzyka** – w którym to filarze ocenie podlegają zagrożenia w realizacji zamierzonych celów przedsięwzięcia informatycznego.

Podobnie jak w Ekonomice Informacji, omawianej w poprzednim punkcie, tak i tutaj, poszczególnym filarom są nadawane wagi, zgodnie z panującym w danej organizacji systemem wartości. Suma wag musi wynosić 10 (bądź 100), w związku z tym zwiększenie wagi jednego z filarów musi się wiązać ze zmniejszeniem wag jednego lub kilku pozostałych.

Kolejnym krokiem w metodyce T. Murphy'ego jest dekompozycja 5 wymienionych powyżej filarów na bardziej szczegółowe kryteria oceny, dopasowane do celów, jakie organizacja pragnie osiągnąć. Przedsięwzięcie informatyczne podlega następnie ocenie pod względem wypełniania tych kryteriów. Osoby oceniające rozwiązanie nadają mu rangi w zakresie 0-10, gdzie 0 oznacza brak wypełnienia kryterium przez oceniane przedsięwzięcie informatyczne, natomiast 10 oznacza idealne spełnienie danego kryterium⁵⁸. Średnia arytmetyczna z rang kryteriów składających się na dany filar opisuje ocenę rozwiązania w tym filarze.

Poprzez pomnożenie tej oceny przez ustaloną wcześniej wagę danego filaru, otrzymuje się ostateczną miarę wartości projektu w zakresie 0-100. Według autora nie ma jednoznacznej interpretacji tak ustalonego wyniku, jednak z dużym prawdopodobieństwem można założyć, iż projekty z miarą 0-25 nadają się do bezwarunkowego odrzucenia, a te z miarą 76-100% do natychmiastowej akceptacji. Projekty z miarami 26-75% wymagają zmian bądź dodatkowej analizy w celu podjęcia ostatecznej decyzji o ich zaakceptowaniu bądź odrzuceniu.

⁵⁸ W stosunku do ryzyka stosowana jest notacja odwrotna: 10 punktów oznacza brak ryzyka, 0 punktów – bardzo wysokie ryzyko. W ten sposób projekty o wysokim ryzyku mają niższą ogólną wartość od tych obarczonych ryzykiem niewielkim.

W stosunku do prezentowanej wcześniej Ekonomiki Informacji, jedyną znacząca różnicą jest propozycja elastycznego tworzenia kryteriów oceny przedsięwzięcia. Poza tą różnicą, metoda 5 filarów opiera się na identycznych co Ekonomika Informacji założeniach, a co za tym idzie posiada analogiczne do powyższej wady i zalety.

Metody analizy strategicznej

Metody opisane w niniejszym podrozdziale zostały zaadaptowane do oceny przedsięwzięć informatycznych z analizy strategicznej. Najczęściej wymienianymi przedstawicielami tej rodziny metod oceny są Strategiczna Karta wyników oraz analiza portfelowa.

Strategiczna Karta Wyników

Zastosowanie Strategicznej Karty Wyników⁵⁹ w ocenie stopnia gotowości infrastruktury informatycznej do wspierania inicjatyw strategicznych zaproponowali sami autorzy tej koncepcji (Kaplan i Norton, 2004a, 2004b). Według nich wartość wszystkich aktywów niematerialnych, w tym technologii informacyjnej, należy rozpatrywać jedynie w kontekście wspierania przez nie strategii organizacji, ze względu na fakt, iż nie tworzą one wartości same z siebie, a jedynie mają potencjał, który może zostać wykorzystany przez umiejętne włączenie ich w proces realizacji inicjatyw strategicznych oraz połączenie z innymi aktywami organizacji (Kaplan i Norton, 2004b, s. 29). W związku z powyższym, autorzy ci przedstawili metodykę pomiaru strategicznej gotowości aktywów niematerialnych, nazywając wynik prac „raportem strategicznej gotowości aktywów niematerialnych”. Do inicjatyw strategicznych z czterech perspektyw Karty Wyników (klienta, rozwoju, procesów wewnętrznych i finansowej) przypisywane są elementy technologii informatycznej niezbędne do ich realizacji. Elementy technologii informatycznej są podzielone na cztery główne grupy:

- transformujące – czyli aplikacje, które umożliwiają reorganizację procesów gospodarczych lub wykonywanie zupełnie nowych procesów,

⁵⁹ O Strategicznej Karcie Wyników zob. w: Kaplan i Norton (2001a, 2001b)

- analityczne – służące do analizy i interpretacji informacji oraz dystrybucji i dzielenia się wiedzą,
- transakcyjne – służące od automatyzacji powtarzalnych czynności operacyjnych,
- infrastrukturę technologiczną – sprzęt i aplikacje umożliwiające działanie trzech powyższych.

Zespół dokonujący oceny przypisuje następnie każdemu z elementów technologii informatycznej rangę w zakresie od 1 do 6, gdzie:

- 1-2 oznacza już działający system, nie wymagający żadnych, bądź wymagający niewielkich dostosowań w celu wsparcia inicjatywy strategicznej, do której został przypisany,
- 3-4 oznacza już zidentyfikowane i sfinansowane przedsięwzięcie, które jeszcze nie funkcjonuje,
- 5-6 sygnalizuje konieczność zastosowania nowego, wcześniej nie używanego i nie rozważanego elementu technologii informacyjnej (Kaplan i Norton, 2004a, s. 58).

Kroki związane z konstrukcją raportu strategicznej gotowości aktywów niematerialnych prezentuje poniższy przykład.

Przykład 9. Strategiczny raport gotowości – perspektywa klienta

Przedsiębiorstwo zajmujące się dystrybucją kawy dla klientów gastronomicznych (restauracji, barów, hoteli) rozważało podjęcie inicjatyw, zmierzających do poprawy relacji z klientami. Wynikiem prac był raport, określający inicjatywy strategiczne w perspektywie klienta Strategicznej Karty Wyników oraz elementy technologii informacyjnej niezbędne do ich realizacji:

Perspektywa klienta		
Inicjatywa strategiczna	Skrócić czas realizacji zamówienia o połowę	Skoncentrować się na klientach generujących dużą nadwyżkę, a nie duży obrót
Aplikacje transformujące	pulpit teleserwisu (centralizacja zamówień w call-center) ⑥	nie stwierdzono
Aplikacje analityczne	nie stwierdzono	analityczny CRM ③
Aplikacje transakcyjne	pulpit teleserwisu - stan rozrachunków, ilości towarów, ostatnie zamówienia, składanie zamówień on - line ⑥	CRM ①
Infrastruktura technologiczna	wielodostępna centrala telefoniczna z rozpoznawaniem numerów ⑤	sieć komputerowa, palmtopy dla przedstawicieli terenowych, ①
Wynik ogólny		

W celu skrócenia czasu realizacji zamówienia, zdecydowano się na budowę scentralizowanego systemu zbierania zamówień i fakturowania w nowo tworzonym dziale teleserwisu. Aby dział teleserwisu mógł funkcjonować, należało zaopatrzyć jego pracowników w narzędzie, umożliwiające kontrolę rozrachunków z klientami, ustalenie najczęściej zamawianych towarów, podgląd ostatnich zamówień oraz składania zamówień i dokonywanie rejestracji wydań i faktur na tym samym ekranie. Ta transakcyjna aplikacja została jednocześnie uznana za aplikację transformującą, gdyż była ona kluczowym czynnikiem umożliwiającym reorganizację procesu sprzedaży. Ponieważ aplikacja umożliwiająca pracę teleserwisu nie była wcześniej ani użytkowana ani nawet rozważana, nadano jej rangę 6 (zupełnie nowy element TI). Dodatkowo, do pracy teleserwisu niezbędna była nowoczesna centrala telefoniczna, umożliwiająca kolejkovanie rozmów i rozpoznawanie numerów w celu identyfikacji klienta w systemie. Taka centrala również nie była użytkowana w przedsiębiorstwie, jednak dokonano już rozpoznania rynku w celu ustalenia głównych dostawców, cen etc i w związku z tym nadano jej rangę 5 (nie istniejąca i nie zabudżetowana inwestycja, o której przedsiębiorstwo posiada znaczną wiedzę). Ogólnie stan gotowości technologii informatycznej do wsparcia nowej inicjatywy strategicznej został określony jako niedostateczny. Zostały podjęte kroki w celu rozpoznania rynku w zakresie oferowanych rozwiązań, wyboru najlepszego z nich i jego implementacji.

Drugą z inicjatyw strategicznych była segmentacja klientów w celu ustalenia grupy docelowej. Zidentyfikowane aplikacje niezbędne do zebrania i analizy informacji o klientach, to system CRM zawierający funkcje analityczne oraz rozproszona sieć komputerowa ze zdalnym dostępem dla przedstawicieli handlowych w celu zbierania informacji w terenie i przekazywania ich do centrali. Rozwiązanie tego typu było już stosowane w przedsiębiorstwie – przedstawiciele terenowi byli wyposażeni w palmtopy, za pomocą których zbierali w mobilnej aplikacji CRM informacje o klientach i przekazywali je na bieżąco do systemu CRM w centrali. W związku z tym aplikacje na poziomie infrastruktury i systemu transakcyjnego otrzymały rangę 1 (już użytkowany system, nie wymagający zmian).

Użytkowany system CRM posiadał funkcje analityczne, jednak do tej pory nie były one wykorzystywane. Ustalono, iż w celu uruchomienia tych funkcji konieczne będzie wynajęcie konsultantów zewnętrznych, którzy pomogą przedsiębiorstwu w stworzeniu odpowiednich raportów i analiz. Aplikacja „analityczny CRM” otrzymała wobec tego rangę 3 (konieczne zmiany w znanych aplikacjach). Ogólny status strategicznej gotowości TI do wsparcia inicjatywy segmentacji klientów został określony jako wystarczający.

źródło: opracowanie własne na podstawie Kaplan i Norton (2004a, 2004b)

Oparty na koncepcji Strategicznej Karty Wyników raport strategicznej gotowości jest narzędziem badającym tylko jeden, aczkolwiek bardzo istotny, aspekt ekonomiczny przedsięwzięć informatycznych – ich związek ze strategią organizacji. Po dokonaniu analizy gotowości strategicznej niezbędne jest podjęcie kolejnych kroków, mających na celu bardziej szczegółową ocenę podjętych inicjatyw informatycznych. Nawet jeśli raport wykaże bezwzględną konieczność inwestycji w pewien element TI, to inwestycja ta może przebiegać na wiele sposobów, przy różnych poziomach kosztów i korzyści. Brak szczegółowej oceny może doprowadzić do sytuacji, w której zamierzony cel zostanie osiągnięty w sposób nieekonomiczny. Strategiczna Karta Wyników jest więc dobrym narzędziem pomiaru skuteczności, jednak nie pozwala na ocenę ekonomiczności przedsięwzięć informatycznych⁶⁰.

⁶⁰ Przykład oceny inwestycji informatycznej za pomocą Strategicznej Karty Wyników zob. w: Atkinson (2004)

Analiza portfelowa

Podobnie jak ma to miejsce przy dokonywaniu analizy strategicznej⁶¹ w stosunku do produktów bądź sektorów działalności, w przypadku TI metody analizy portfelowej pozycjonują konkurujące o środki przedsięwzięcia informatyczne względem dwóch lub więcej kryteriów oceny⁶², np.:

- znaczenia funkcji biznesowej wspieranej przez system informatyczny w tworzeniu przewagi konkurencyjnej,
- stopnia uzależnienia możliwości wykonania tej funkcji od systemu informatycznego.

Analiza portfelowa może wobec tego okazać się przydatnym narzędziem prezentacji wyników oceny dokonanej za pomocą innych metod, jednak nie można jej traktować jako samodzielnego narzędzia oceny efektywności przedsięwzięć informatycznych.

2.4.4 Metody oceny ryzyka

Jak zostało to już przedstawione w podrozdziale 2.2.3., projekty informatyczne, ze względu na ich niepowtarzalność, stopień skomplikowania, zakres i znaczne zaangażowanie zasobów są obarczone ryzykiem, które powinno zostać uwzględnione w procesie ich oceny.

Ze względu na specyfikę projektów informatycznych, wyróżniającą je od innych projektów inwestycyjnych, szczególnie inwestycji finansowych, nie wszystkie metody oceny ryzyka mogą mieć dla nich praktyczne zastosowanie. E. Ostrowska (2002) wymienia następujące główne metody oceny ryzyka projektów inwestycyjnych:

- metody korygowania efektywności projektu inwestycyjnego,
- rachunek wrażliwości projektu,
- metody symulacyjne.
- metody probabilistyczno – statystyczne,

⁶¹ O roli i metodach analizy portfelowej w zarządzaniu strategicznym zob.: Nogalski i in. (1996), Rybicki (2000)

⁶² Zob. np. Bedell (1985), Peters (1994), Ward (1994)

Metody korygowania efektywności projektu inwestycyjnego polegają na korygowaniu stopy dyskontowej, stosowanej do obliczenia aktualnej wartości netto przepływów finansowych z projektu bądź na korygowaniu tych przepływów w zależności od przewidywanego ryzyka projektu. Wydaje się, że ze względu na fakt, iż w projektach informatycznych na różne elementy przepływów (poszczególne koszty i przychody) mogą mieć wpływ różne czynniki ryzyka, a co za tym idzie poziom ryzyka może być dla nich zróżnicowany, metody korygowania efektywności projektu inwestycyjnego mają charakter zbyt ogólny, aby nadawały się do oceny ryzyka projektów informatycznych.

Rachunek wrażliwości projektu polega na analizie wpływu zmian poszczególnych parametrów wejściowych projektu na ostateczny wynik, czyli np. zdyskontowaną wartość netto przepływów. W przypadku projektów inwestycyjnych, w których wartość przepływów zależy od niewielkiej liczby parametrów, takich jak indeksy giełdowe, podstawowe stopy dyskontowe, stopa inflacji etc., analiza wrażliwości jest niewątpliwie prostym i przydatnym narzędziem, umożliwiającym ocenę ryzyka. Wynik przedsięwzięcia informatycznego zależy jednak od wielu zmiennych, często o charakterze niefinansowym a nawet niemierzalnym (np. motywacja zespołu wdrożeniowego, kompetencje konsultantów), a co za tym idzie, zastosowanie rachunku wrażliwości może być dla tego typu przedsięwzięć trudne do zastosowania w praktyce.

Metody symulacyjne, z których najbardziej znana to metoda Monte Carlo, polegają na analizie losowych zmian wielu parametrów wejściowych projektu jednocześnie i wyznaczeniu dzięki temu rozkładu empirycznego możliwych wyników tego projektu. Zastosowanie metod symulacyjnych do oceny ryzyka projektów informatycznych napotka przeszkody analogiczne, jak rachunek wrażliwości.

Metody probabilistyczno – statystyczne oceny ryzyka projektów inwestycyjnych traktują poszczególne koszty i korzyści tych projektów jako zmienne losowe, opisując niepewność rzeczywistego poziomu tych kosztów/korzyści za pomocą rozkładu prawdopodobieństwa tych zmiennych losowych. Przedstawianie poszczególnych korzyści i kosztów nie jako pojedynczych, jednoznacznie zdeterminowanych wartości, lecz jako zbioru możliwych wartości, z przypisanymi im prawdopodobieństwami wystąpienia jest w projektach informatycznych uzasadnione. Poważnym problemem jest jednak brak ogólnie dostępnych danych statystycznych z podobnych projektów, umożliwiających jednoznacznie określenie

rozkładu poszczególnych zmiennych losowych i ich odchyłeń standardowych. W takiej sytuacji możliwe jest jednak z reguły, przy założeniu, iż osoby oceniające dane przedsięwzięcie mają dostateczne doświadczenie, przypisanie poszczególnym poziomom kosztów/korzyści prawdopodobieństw subiektywnych, wynikających z oceny eksperckiej.

Podsumowując, z przedstawionych powyżej metod do oceny tego ryzyka w przedsięwzięciach informatycznych z pewnością przydatne są metody probabilistyczno – statystyczne. Zastosowanie metod symulacyjnych i analizy wrażliwości może być uzasadnione w sytuacji, gdy możliwe jest zidentyfikowanie skończonej liczby parametrów wejściowych, mających wpływ na ostateczny wynik przedsięwzięcia. W praktyce jest to możliwe jedynie dla nieskomplikowanych projektów informatycznych.

Większość autorów, zajmujących się problematyką ryzyka w projektach informatycznych, podkreśla raczej rolę zarządzania ryzykiem niż oceny jego wpływów na wynik finansowy przedsięwzięcia (Charette 1996, Pańkowska 2001,; Powell i Klein 1996, Szyjewski 2001, Yates i Arne 2004). Taka postawa jest uzasadniona ze względu na fakt, iż znaczna część czynników ryzyka, występujących w przedsięwzięciach informatycznych jest związana z ryzykiem specyficznym i jako takie mogą one być neutralizowane przez podjęcie odpowiednich działań zaradczych. Z praktycznego punktu widzenia, jeśli zespół projektowy ma możliwość poświęcenia ograniczonych zasobów na budowę skomplikowanego modelu w celu dokładnego oszacowania wpływu ryzyka na możliwe wyniki przedsięwzięcia albo na identyfikację głównych czynników ryzyka i ich eliminację, z całą pewnością zdecyduje się na to drugie. B. Boehm (1991) dzieli proces zarządzania ryzykiem na następujące kroki:

- ocena ryzyka:
 - identyfikacja ryzyka,
 - analiza ryzyka,
 - priorytetyzacja ryzyka
- kontrola ryzyka:
 - planowanie zarządzania ryzykiem,
 - reagowanie na ryzyko,
 - monitorowanie ryzyka.

Identyfikacja ryzyka polega na ustaleniu listy czynników ryzyka i opisowego określenia ich potencjalnego wpływu na przebieg projektu. Stosowanymi technikami są tutaj wywiady bądź ankiety z kluczowymi uczestnikami projektu, listy pytań kontrolnych, zawierające krytyczne czynniki powodzenia projektu⁶³ oraz stosowanie wiedzy eksperckiej z analogicznych projektów. Przykłady pytań kontrolnych, umożliwiających stworzenie listy czynników ryzyka przytacza M. Pańkowska (2001, s. 117 – 121).

Ocena ryzyka nie oznacza w tym przypadku szacowania wpływu ryzyka na finansowe efekty projektu, lecz identyfikację głównych czynników ryzyka i przybliżonego określenia ich potencjalnego wpływu na sukces projektu. Najczęściej proponowanym do dokonania tej oceny narzędziem jest system ocen rangowych (ISACA, 2002, s. 3). Z. Szyjewski (2001, s. 246) proponuje do tego celu wykorzystanie macierzy poziomu ryzyka, z dwoma współrzędnymi:

- prawdopodobieństwo wystąpienia (z wartościami: bardzo niskie, niskie, średnie, wysokie, bardzo wysokie),
- straty (z wartościami: wysokie, średnie, niskie).

Zastosowanie systemu rang, określających powyższe dwie charakterystyki poszczególnych czynników ryzyka pozwala na ich priorytetyzację, a co za tym idzie, ustalenie kolejności działań, zmierzających do neutralizacji tych czynników.

Kolejnym krokiem musi być zaplanowanie działań, mających na celu minimalizację, bądź neutralizację wpływu poszczególnych czynników ryzyka na przebieg projektu. Metody zaradcze muszą zostać dobrane do specyficznej sytuacji w konkretnym projekcie i trudno jest wobec tego zaproponować ogólny algorytm postępowania w tym kroku. W zależności od charakterystyki czynnika ryzyka można jednak wyróżnić dwa podstawowe rodzaje działań:

- W przypadku czynników obiektywnych (czyli takich, na których wystąpienie zespół projektowy nie ma wpływu) – należy podjąć działania, mające na celu minimalizację skutków wystąpienia ryzyka. Przykładami czynników ryzyka tego typu i możliwych działań zaradczych są:

⁶³ Większość metodyk, stosowanych przez przedsiębiorstwa consultingowe przy wdrożeniach zintegrowanych systemów informatycznych zawierają takie listy kontrolne. Przykładem mogą być listy kontrolne zawarte w metodyce ASAP, stosowanej przy wdrożeniach rozwiązań SAP.

- odejście kluczowego uczestnika projektu – krok zaradczy powinien polegać na dublowaniu ról w projekcie,
- awaria sprzętu bądź oprogramowania – krok zaradczy powinien polegać na stworzeniu odpowiedniego systemu kopii zapasowych, serwerów zapasowych etc.
- zmiana przepisów prawnych, mających wpływ na funkcjonalność wdrażanego systemu – krok zaradczy powinien polegać na pozostawieniu w budowanym rozwiązaniu opcji zmiany konfiguracji. Ten czynnik ryzyka będzie jednak zawsze wiązał się z koniecznością zwiększenia kosztów.
- W przypadku czynników subiektywnych (czyli wywołanych przez sam zespół projektowy) należy podjąć działania, mające na celu eliminację samego czynnika. Przykładami tego typu czynników i możliwych działań zaradczych są:
 - brak wsparcia projektu ze strony kierownictwa wysokiego szczebla – krokiem zaradczym będzie próba przekonania kierownictwa, iż bez jego wsparcia projekt ma niewielkie szanse na powodzenie,
 - brak zaangażowania członków zespołu projektowego – krokiem zaradczym będzie ustalenie systemu motywacyjnego, zwiększającego zaangażowanie,
 - opór pracowników wobec zmian – kroki zaradcze mogą mieć charakter motywacji pozytywnej (szkolenia, przekonywanie pracowników do nowego rozwiązania, tłumaczenie nieuchronności zmian) bądź negatywnej (zwolnienie pracowników wykazujących największy opór).

Oprócz reagowania na ryzyko poprzez podejmowanie odpowiednich działań zaradczych, podczas całego czasu trwania projektu konieczne jest monitorowanie ryzyka w celu jak najwcześniejszej identyfikacji nowych bądź eskalacji istniejących czynników ryzyka i korygowania działań zaradczych zgodnie ze zmieniającą się sytuacją.

2.4.5 Podsumowanie klasyfikacji metod

Podsumowanie klasyfikacji metod przedstawionych powyżej według kryteriów poziomu obserwacji, zakresu oceny oraz specyfiki TI przedstawiono w Tablicy 9.

Metody zaprojektowane specjalnie do oceny przedsięwzięć informatycznych oznaczone są gwiazdką.

Tablica 9. Podsumowanie klasyfikacji metod oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych

		Poziom obserwacji		
		Pojedynczy projekt	Porównanie projektów	Cała organizacja
Zakres oceny	Wszystkie aspekty	Ekonomika Informacji* 5 filarów T. Murphy*	Analiza Portfelowa	Return on Management* Strategiczna Karta Wyników Ekonomiczna Wartość Dodana (EVA)
	Wybrane aspekty	ROI, NP.V, IRR Ekonomiczna Wartość Dodana (EVA) Całkowity koszt utrzymania (TCO)* Strategiczna Karta Wyników* ⁶⁴ Opcje rzeczywiste Oczekiwana wartość informacji		

źródło: opracowanie własne

Jak widać, kompleksowej oceny pojedynczego przedsięwzięcia informatycznego próbują dokonać jedynie metody polegające na subiektywnym rangowaniu (Ekonomika Informacji, 5 filarów)⁶⁵. Znaczna grupa metod koncentruje się na

⁶⁴ Przez narzędzie dedykowane do oceny specyficznych aspektów TI rozumieć należy modyfikację Strategicznej Karty Wyników – Raport strategicznej gotowości aktywów niematerialnych.

⁶⁵ Kompleksową ocenę pojedynczego przedsięwzięcia informatycznego deklaruje też *Applied Information Economics* D. Hubbarda (Hubbard D., Overview of Applied Information Economics, <http://www.hubbardresearch.com/overview.htm>), jednak ze względu na komercyjny charakter metody i brak w związku z tym wystarczających informacji na temat jej rzeczywistej budowy, trudno jest

wybranych aspektach ekonomicznych przedsięwzięcia informatycznego, nie dostarczając jednocześnie narzędzi wspomagających uwzględnienie specyfiki tego typu przedsięwzięć. Do grupy tej możemy zaliczyć następujące metody:

- ROI, NP.V, IRR, EVA, opcje rzeczywiste – oceniające jedynie aspekt finansowy,
- oczekiwana wartość informacji – pozwalająca na finansową ocenę informacyjnej roli systemów informatycznych.

Kolejna grupa to metody oceniające wybrane aspekty przedsięwzięcia informatycznego i dostarczające narzędzi zaprojektowanych specjalnie dla projektów z zakresu technologii informatycznej. Można tu zaliczyć:

- Całkowity koszt utrzymania (TCO) – szacujący pełne koszty związane z posiadaniem i użytkowaniem danego elementu TI,
- Strategiczną Kartę Wyników, a w zasadzie jej rozszerzenie – raport gotowości strategicznej aktywów niematerialnych – oceniający wpływ TI na możliwość realizacji założonej strategii.

Pozostałe metody mogą służyć do porównania konkurujących projektów między sobą (Analiza Portfelowa), bądź oceny całościowego wpływu technologii informatycznej na efektywność funkcjonowania organizacji (ROM, EVA, Strategiczna Karta Wyników).

Podsumowując powyższe zestawienie metod z punktu widzenia celu niniejszej pracy, jakim jest ocena efektów ekonomicznych pojedynczego przedsięwzięcia informatycznego, należy stwierdzić, iż **nie występuje jedna, obiektywna, uniwersalna metoda, umożliwiająca taką ocenę.**

Ze względu na olbrzymie zróżnicowanie przedsięwzięć informatycznych pod względem stawianych przed nimi celów, możliwych do osiągnięcia korzyści i kosztów, elementów technologii informacyjnej wchodzących w ich skład, strategii i systemów wartości prowadzących je przedsiębiorstw, skonstruowanie takiej jednej, uniwersalnej metody jest niezwykle trudne. W dalszej części pracy przedstawione zostaną możliwe do przyjęcia w kontekście powyższego wniosku sposoby podejścia do problemu oceny ekonomicznej przedsięwzięcia informatycznego i

rzetelnie ocenić te deklaracje. W związku z powyższym metoda ta nie została ujęta w zbiorczym wykazie.

zaproponowana zostanie autorska metodyka tworzenia dedykowanych systemów pomiaru, uwzględniających opisaną tu różnorodność.

2.5 Strategie oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięcia informatycznego

Jak zostało to przedstawione w poprzednim podrozdziale, kompleksowa ocena przedsięwzięcia informatycznego za pomocą jednej, uniwersalnej metody może być trudna ze względu na niezwykle szeroki zakres aspektów, które należy przy takiej ocenie wziąć pod uwagę oraz znaczne zróżnicowanie samych przedsięwzięć. W związku z powyższym F. Bannister i D. Remenyi (1999) wyróżniają trzy podstawowe strategie oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych:

- użycie metod fundamentalnych – za które uważane są metody oceniające w szczegółowy sposób jeden, bądź kilka aspektów efektywności, za pomocą jednej miary (głównie metody finansowe, takie jak ROI czy NP.V, ale także raport gotowości strategicznej czy EVI),
- podejście kompleksowe, starające się zawrzeć ocenę wszystkich aspektów przedsięwzięcia informatycznego w jednej metodyce (Ekonomika Informacji, metoda 5 filarów),
- podejście dedykowane⁶⁶, stawiające sobie za cel dobór zestawu miar w zależności od kontekstu oceny i rodzaju przedsięwzięcia informatycznego.

Koncentracja na jednym, dającym się skwantyfikować, aspekcie ekonomicznym przedsięwzięcia informatycznego, z reguły aspekcie finansowym, było w przeszłości i nadal jest najczęściej stosowanym podejściem do oceny efektywności TI (Deschoolmeester, Brat i Willaert 2004, s. 124; Farbey, Land i Targett 1992; Love i Irani, 2004, s. 234; Silvius, 2004, s. 531). Zawężenie pomiaru jedynie do mierzalnych, wyrażonych finansowo aspektów przedsięwzięcia informatycznego ma szereg zalet:

- umożliwia skorzystanie ze znanych i powszechnie stosowanych narzędzi oceny rentowności, takich jak ROI czy metody dyskontowe,

⁶⁶ W literaturze anglojęzycznej używane są terminy *meta-approach* bądź *contingency method*.

- wynik oceny jest przejrzysty i zrozumiały dla wszystkich w organizacji,
- proces oceny jest prosty i łatwy do przeprowadzenia.

Użycie metod fundamentalnych nie daje jednak pełnego obrazu kosztów i korzyści, możliwych do osiągnięcia w danym przedsięwzięciu informatycznym, a co za tym idzie, może spowodować podjęcie błędnej decyzji co do podjęcia lub odrzucenia projektu lub błędnego określenia wartości rozwiązania w trakcie jego użytkowania. Ograniczenie oceny do metod finansowych może spowodować niedoszacowanie rzeczywistej wartości przedsięwzięcia informatycznego, pomijając jego wpływ na realizację strategii przedsiębiorstwa oraz szereg korzyści niebezpośrednich, które nie dają się wyrazić wprost w postaci strumieni gotówki.

Zawężenie oceny jedynie do analizy strategicznego wpływu TI może z kolei spowodować osiągnięcie założonych celów strategicznych w sposób nieoptymalny. Nawet jeśli konieczność inwestycji w TI jest jednoznacznie podyktowana względami strategicznymi, to prawie zawsze istnieje więcej niż jeden sposób osiągnięcia założonego wsparcia inicjatywy strategicznej technologią. Pominięcie w takim wypadku analizy finansowej może spowodować wybranie wariantu najbardziej kosztownego lub takiego, w którym nie zostaną osiągnięte istotne korzyści poboczne. Ograniczenie analizy efektywności do jednej z metod fundamentalnych jest uzasadnione jedynie w przypadku nieskomplikowanych przedsięwzięć informatycznych, w których reszta aspektów jest zdeterminowana. Przykładem może tu być inwestycja w rozwiązanie, którego jedynym zadaniem jest automatyzacja czynności dotychczas wykonywanych ręcznie. Jeśli pewne jest, iż rozwiązanie to nie niesie za sobą żadnych dodatkowych, ukrytych korzyści bądź kosztów, to jego oceny można w prosty sposób dokonać za pomocą miar finansowych.

Podjęcie kompleksowe, korzystające z jednej z gotowych metodyk, takich jak *Ekonomika Informacji* bądź metoda 5 filarów zapewnia zrównoważony obraz wartości przedsięwzięcia informatycznego dla organizacji. Obraz ten jest jednak subiektywny, ponieważ powstaje na podstawie rang i wag, nadawanych poszczególnym kosztom, ryzykom i korzyściom przez uczestników procesu oceny. Podjęcie to może wobec tego być stosowane jedynie w tych organizacjach, w których istnieje spójny system wartości, jasno ustalone priorytety strategiczne i w których decydenci wykazują wysoki poziom zrozumienia roli TI w realizacji celów organizacji. Co więcej, metody te dokonują oceny przedsięwzięcia informatycznego na bardzo ogólnym poziomie. Nadanie przedsięwzięciu arbitralnych, pojedynczych

rang w zakresie tak istotnych aspektów jak związek ze strategią czy wsparcie zmian w procesach gospodarczych, bez dokonania szczegółowej analizy sposobu, w jaki dane przedsięwzięcie wpływa na te aspekty, zwiększa dodatkowo subiektywizm oceny. Ponadto tempo rozwoju technologii informatycznej sprawia, iż jej rola we wsparciu działalności organizacji stale się zmienia. Stale powstające technologie oraz innowacyjne zastosowania już istniejących kreują nowe potencjalne korzyści, ale i zagrożenia. Istnieje więc spore prawdopodobieństwo, że gotowa metodyka, zbudowana kilka lat wcześniej nie oferuje aparatu pomiarowego do identyfikacji i oceny tych korzyści i zagrożeń. Zastosowanie takiej metodyki może „zamknąć oczy” analityków na te aspekty przedsięwzięcia informatycznego.

Trzecim możliwym podejściem do procesu oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięcia informatycznego jest dobranie dla niego odpowiedniego zestawu metod oceny. Zgodnie z tym podejściem, różnice pomiędzy inicjatywami informatycznymi, wynikające ze zróżnicowania otoczenia gospodarczego, strategii organizacji, jej wewnętrznej kultury organizacyjnej, celów i procesów gospodarczych, użytych elementów technologii informatycznej, sposobu prowadzenia projektu i wielu innych czynników jest tak duże, że każda taka inicjatywa wymaga indywidualnego podejścia (Farbey, Land i Targett, 1992, s. 109). Zaletą tego podejścia jest możliwość uzyskania pełnego obrazu wpływu ocenianego przedsięwzięcia na sytuację ekonomiczną organizacji poprzez uwzględnienie wszystkich jego istotnych ekonomicznych aspektów. Ze względu na fakt, iż system pomiaru jest tworzony specjalnie pod kątem konkretnego przedsięwzięcia, w konkretnych warunkach gospodarczych, jego rzetelne przygotowanie zapewnia największe przybliżenie wyników oceny do rzeczywistości. Podejście to nie posiada wymienionych powyżej wad dwóch pozostałych strategii, a mianowicie wyrywkowego charakteru oceny przy metodach elementarnych czy braku elastyczności i reakcji na postęp technologiczny w przypadku metod kompleksowych. Wadami podejścia dedykowanego są natomiast:

- znaczna pracochłonność, wynikająca z konieczności zaprojektowania aparatu pomiarowego przed rozpoczęciem oceny,
- konieczność dobrej znajomości wszystkich metod oceny przez osobę projektującą aparat pomiarowy, w celu prawidłowego dobrania metod cząstkowych,

- możliwość popełnienia błędu, bądź celowej manipulacji przy projektowaniu metodyki.

Wydaje się jednak, iż przy aktualnie panującym tempie zmian technologicznych i mnogości możliwych kombinacji czynników wpływających na efektywność przedsięwzięcia informatycznego, podejście dedykowane daje największe szanse na dokonanie jego oceny w sposób racjonalny⁶⁷. Co najmniej część z wad tej strategii oceny może zostać wyeliminowana za pomocą zaproponowanej w dalszej części niniejszej pracy metodyki tworzenia dedykowanych systemów oceny.

2.6 Analiza praktycznego wykorzystania metod oceny przedsięwzięć informatycznych

Badania nad sposobem oceny przedsięwzięć informatycznych przez organizacje gospodarcze jednoznacznie wskazują na niedostateczne wykorzystanie dostępnych metod ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych. F. Bannister i D. Remenyi (2000, s.231), analizując literaturę przedmiotu⁶⁸, opisując sposoby podejmowania decyzji o rozpoczęciu przedsięwzięcia informatycznego dochodzą do wniosku, iż w większości przypadków decyzje te nie opierają się na racjonalnych przesłankach. Autorzy ci określają ten sposób podejmowania decyzji o rozpoczęciu projektu informatycznego jako „akt wiary”. Do analogicznych wniosków dochodzą E. Frisk i A. Planten (IRIS27). P. Love i Z. Irani (2004, s. 234) stwierdzają, iż połowa z 250 przebadanych przedsiębiorstw branży budowlanej nie stosowała żadnej ustrukturyzowanej metody oceny ekonomicznej planowanych przedsięwzięć informatycznych, a pozostałe ograniczały się do prostych miar finansowych, takich jak NP.V czy prosta stopa zwrotu.

Dla potwierdzenia tez, zawartych w literaturze przedmiotu, w latach 2001-2006 przeprowadziłem analizę przypadków, mającą na celu ustalenie, czy polskie przedsiębiorstwa stosują ustrukturyzowane podejście, zawierające elementy oceny

⁶⁷ Za A. Czermińskim (Czermiński i in., 2001, s. 429), racjonalność zostanie tu zdefiniowana jako: „rozpoznanie kryterium pozwalającego porównać wszystkie warianty decyzyjne i stwierdzenie, że dany wariant ze względu na to kryterium jest lepszy niż pozostałe.”

⁶⁸ Dla potwierdzenia swej tezy autorzy ci powołują się na następujące pozycje literatury: Deitz i Renkema (1995), Farbey, Land i Targett (1993), Katz (1993), Powell (1990), Weil (1990).

ekonomicznej, przy podejmowaniu decyzji o podjęciu przedsięwzięcia informatycznego. Ze względu na fakt, iż jako czynny konsultant i kierownik projektów, uczestniczący we wdrożeniach systemów klasy ERP, mam styczność z organizacjami planującymi wdrożenia kompleksowych rozwiązań informatycznych, wykorzystałem tę okazję do zebrania informacji, dotyczących sposobu podejmowania decyzji o podjęciu przedsięwzięcia informatycznego w formie nieustrukturyzowanych wywiadów. Wywiady te zostały przeprowadzone w 29 przedsiębiorstwach różnej wielkości, planujących wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania. Strukturę próby nielosowej ze względu na liczbę zatrudnionych oraz typ działalności podstawowej zaprezentowano w Tablicy 10.

Tablica 10. Struktura próby: liczba zatrudnionych i typ działalności podstawowej

Zatrudnienie	Liczebność	Typ działalności podstawowej	Liczebność
0-49	2	Produkcja	16
50-249	22	Handel	8
250- 499	2	Usługi	5
500 -	3		
RAZEM	29	RAZEM	29

źródło: opracowanie własne

Wśród przedsiębiorstw produkcyjnych znajdowały się firmy zajmujące się produkcją sprzężoną, masową, zleceńową, a także unikalną w takich sektorach jak produkcja i dystrybucja produktów naftowych, produkcja przypraw, mąki i wyrobów młynarskich, przetworów rybnych, środków czystości, części samochodowych, śrub, baterii, gazów technicznych, rusztowań, konfekcji, systemów identyfikacji zewnętrznych, instalacji elektrycznych, ciśnieniowych, wodnych i elektronicznych.

Przedsiębiorstwa usługowe to przedsiębiorstwo branży transportowej, organizator targów, operator telewizji kablowej, przedsiębiorstwo świadczące usługi finansowe oraz organizujące pracę sezonową. Firmy handlowe zajmowały się obrotem produktami naftowymi i chemikaliami, zbożem, kosmetykami, kasami fiskalnymi i farmaceutykami.

W większości przedsiębiorstw, osobą, z którą prowadzone były rozmowy był zarządzający przedsiębiorstwem; w zależności od formy prawnej i struktury organizacyjnej: właściciel, prezes lub dyrektor zarządzający. W pozostałych przypadkach rozmowy prowadzone były z informatykami bądź przedstawicielami działu finansowego. Strukturę próby w zależności od funkcji osoby kontaktowej zaprezentowano w Tablicy 11.

Tablica 11. Struktura próby: funkcja osoby kontaktowej

Funkcja osoby kontaktowej	Liczebność
Zarządzający przedsiębiorstwem (właściciel, prezes, dyrektor generalny)	18
Informatyk	6
Zarządzający finansami przedsiębiorstwa (dyrektor finansowy, główny księgowy)	5
RAZEM	29

źródło: opracowanie własne

Przewaga przypadków, w których rozmowy na temat wdrożenia nowego rozwiązania informatycznego były prowadzone przez osoby zarządzające przedsiębiorstwem należy zinterpretować pozytywnie. Świadczy to o właściwym zrozumieniu roli informatyki we wspieraniu działalności gospodarczej. W 12 spośród 29 badanych przypadków wybór rozwiązania informatycznego został narzucony przez zagraniczną centralę, jednak jedynie w 7 przypadkach wymagania centrali zostały wymienione jako główny powód podjęcia przedsięwzięcia. Dwa przedsiębiorstwa jako główny powód podały konieczność realizacji celów strategicznych, kolejne dwa potrzebę uzyskiwania zagregowanej informacji zarządczej a pozostałe 18 potrzebę usprawnienia i/lub integracji procesów operacyjnych. Strukturę próby ze względu na główny powód podjęcia przedsięwzięcia informatycznego zaprezentowano w Tablicy 12.

Tablica 12. Struktura próby: powód podjęcia przedsięwzięcia

Powód podjęcia przedsięwzięcia	Liczebność
Wymóg zagranicznej centrali	7
Realizacja strategii	2
Uzyskanie informacji zarządczej	2

Usprawnienie/integracja procesów operacyjnych	18
RAZEM	29

źródło: opracowanie własne

Żadne z przedsiębiorstw, w których decyzja o podjęciu projektu informatycznego wynikała z nakazu zagranicznej centrali, nie zastosowało ustrukturyzowanego podejścia do wyboru systemu. Sytuacja ta jest w pełni uzasadniona, gdyż przedsiębiorstwa te nie miały możliwości podjęcia samodzielnej decyzji i mogły jedynie optymalizować funkcjonalność rozwiązania narzuconego odgórnie. Spośród 17 przedsiębiorstw, które taką możliwość posiadały, jedynie 5 zastosowało ustrukturyzowane podejście do wyboru systemu, polegające na wyspecyfikowaniu wymagań funkcjonalnych i ocenie ofert pod kątem spełniania tych wymagań. Wśród nich znalazły się 3 badane przedsiębiorstwa zatrudniające powyżej 500 pracowników oraz 2 przedsiębiorstwa średniej wielkości (zatrudniające pomiędzy 50 a 249 pracowników). Pozostałe 11 firm, w tym 2 przedsiębiorstwa duże (zatrudniające powyżej 250 pracowników), podejmowało decyzję na podstawie prezentacji poszczególnych systemów i „odczuć” uczestniczących w nich pracowników. Fakt ten należy ocenić negatywnie. Brak ustrukturyzowanego podejścia do oceny ofert praktycznie uniemożliwia wybór rozwiązania optymalnego pod względem oferowanej funkcjonalności (bądź stosunku funkcjonalności do całkowitego kosztu utrzymania). Obserwacja sytuacji rynkowej skłania jednak do wniosku, iż ten stan rzeczy stopniowo ulega zmianie. Coraz częściej przedsiębiorstwa składają zapytania ofertowe w formie dobrze przygotowanej specyfikacji wymagań funkcjonalnych lub wręcz zatrudniają zewnętrzne firmy doradcze w celu ułatwienia procesu wyboru optymalnego rozwiązania.

W zakresie ekonomicznej oceny planowanych przedsięwzięć żadna z badanych organizacji nie dokonała ekonomicznej oceny planowanego przedsięwzięcia wykraczającej poza porównanie kosztów poszczególnych ofert.

Ze względu na niereprezentatywny charakter badania nie można wysnuć ogólnego wniosku, iż polskie przedsiębiorstwa nie dokonują oceny ekonomicznej planowanych przedsięwzięć informatycznych, jednak zróżnicowanie przedsiębiorstw będących przedmiotem analizy przypadków pod względem wielkości i charakteru prowadzonej działalności mocno popiera tą tezę. Niestety podczas wywiadów nie ustalono przyczyny, dla której przedsiębiorstwa nie dokonują takiej analizy.

Wyniki przedstawionej analizy przypadków są w zgodzie z przedstawionymi powyżej, dostępnymi w literaturze przedmiotu, rezultatami badań przeprowadzonych w innych krajach i wskazują na konieczność projektowania metod ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych i ich propagowania wśród decydentów w polskich przedsiębiorstwach.

Zaprezentowana w niniejszym rozdziale dyskusja, dotycząca możliwego wpływu TI na efektywność organizacji doprowadziła do wniosku, iż ocena ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych powinna koncentrować się na:

- ocenie wpływu przedsięwzięcia TI na skuteczność organizacji,
- ocenie wpływu przedsięwzięcia TI na ekonomiczność organizacji,
- ocenie ryzyka związanego z tym przedsięwzięciem.

Analiza dostępnych metod oceny zakończona została konkluzją, iż nie występuje jedna, obiektywna, uniwersalna metoda, umożliwiająca ocenę wszystkich aspektów ekonomicznych, związanych z prowadzeniem przedsięwzięcia informatycznego, a praktyczne wykorzystanie istniejących metod nie jest wystarczające. W związku z tym, uzasadnione jest prowadzenie prac nad budową metodyki, umożliwiającej dostosowanie strategii oceny przedsięwzięcia do charakterystyki prowadzącej je organizacji oraz charakterystyki samego przedsięwzięcia. Projekt takiej metodyki zostanie zaprezentowany w kolejnym rozdziale.

3 Metodyka ekonomicznej oceny przedsięwzięcia informatycznego

3.1 Budowa dedykowanego systemu oceny przedsięwzięcia informatycznego jako preferowane podejście

Ci z autorów, zajmujących się pomiarem wartości przedsięwzięć informatycznych, którzy nie proponują własnej metodyki, zgadzają się z tezą, iż sposób pomiaru powinien zostać uzależniony od specyficznych cech przedsięwzięcia informatycznego (Bannister i Remenyi 1999; Remenyi, Money i Sherwood-Smith, 2000, s. 83; Willcocks i Graeser 2001, s. 175), jednak nie opisują, w jaki sposób miałyby to następować. Próby ustrukturyzowania podejścia dedykowanego dokonali B. Farbey, F. Land i D. Target (1992, 1993, 1994). Przez podejście ustrukturyzowane należy rozumieć uzależnienie doboru metod oceny poszczególnych aspektów przedsięwzięcia informatycznego od wyspecyfikowanego zestawu jego charakterystyk. B. Farbey, F. Land i D. Targett (1992, s. 116) proponują uzależnienie doboru metod oceny od następujących kryteriów:

- roli oceny,
- otoczenia decyzyjnego,
- charakterystyki wdrażanego elementu TI (systemu),
- charakterystyki organizacji,
- oraz typu wpływu przedsięwzięcia na organizację (bezpośredni, pośredni).

W stosunku do roli oceny, autorzy ci wyróżniają dwa główne jej typy: ocenę ogólną na poziomie strategicznym i ocenę szczegółową. Otoczenie decyzyjne rozumiane jest jako preferencje decydentów co do sposobu oceny przedsięwzięć (np.. tylko mierzalne, finansowe koszty i korzyści) oraz ich ogólny stosunek do technologii informatycznej. Charakterystyka systemu jest rozumiana jako jego rola we wspieraniu procesów gospodarczych (wsparcie inicjatyw strategicznych, wsparcie bieżących procesów operacyjnych). Charakterystyka organizacji opisuje branżę oraz pozycję przedsiębiorstwa w tej branży, natomiast typ wpływu podzielony jest na bezpośredni i pośredni. Przedstawione w cytowanym artykule kryteria zawierają zarówno czynniki obiektywne (np.. charakterystyka systemu), jak i subiektywne (np.. otoczenie decyzyjne); mające bezpośredni wpływ na sposób

oceny (typ wpływu przedsięwzięcia na organizację) oraz związane z nim pośrednio (charakterystyka branży oraz pozycja w niej przedsiębiorstwa nie przekłada się bezpośrednio na metodykę oceny). Dodatkowo, zawartość poszczególnych kryteriów nie zawsze jest prawidłowo i wystarczająco szczegółowo określona. Na przykład, charakterystyka systemu jest tu rozumiana jako strategiczna bądź operacyjna rola we wspieraniu organizacji. Oprócz tej cechy, charakterystykę systemu determinują jeszcze inne czynniki – np. to, jakie procesy gospodarcze są wspierane, bądź czy system ma wypełniać rolę transformującą, automatyzującą, informującą, czy też ma charakter infrastruktury technologicznej. Co więcej, autorzy traktują poszczególne wartości wymienionych przez siebie cech rozłącznie, a w rzeczywistości jedno przedsięwzięcie może być charakteryzowane jednocześnie przez więcej niż jedną wartość danej cechy. To samo przedsięwzięcie może wywierać zarówno bezpośredni, jak i pośredni wpływ na organizację, gdyż wpływ ten nie jest charakterystyką całego projektu, a jego poszczególnych efektów. To samo dotyczy opisanej wcześniej roli systemu, która może być jednocześnie strategiczna i operacyjna.

Zasługą B. Farbey, F. Land'a i D. Targett'a jest z pewnością zauważenie faktu, iż poszukiwanie jednej, uniwersalnej metody, umożliwiającej ocenę wszystkich przedsięwzięć informatycznych jest nieuzasadnione oraz podjęcie próby przypisania metod oceny do charakterystyk przedsięwzięcia informatycznego. Jednocześnie trzeba stwierdzić, iż przedstawiony przez tych autorów sposób tworzenia dedykowanej metodyki pomiaru na podstawie cech przedsięwzięcia informatycznego nie jest zadowalający ze względu na wymienione powyżej niedostatki w doborze tych cech oraz za małą ich szczegółowość.

Konieczność rozwijania narzędzi, ułatwiających ustrukturyzowane tworzenie metodyk dedykowanych zauważają F. Bannister i D. Remenyi (1999), L. Willcocks i S. Lester 1994 oraz V. Serafeimidis i S. Smithson (1999). **W świetle przedstawionych opinii podejmowanie prac nad tworzeniem metodyk, ułatwiających organizacjom tworzenie własnych, dopasowanych do charakterystyki podejmowanych przedsięwzięć informatycznych systemów oceny jest głęboko uzasadnione.** W dalszej części niniejszej pracy przedstawiona zostanie autorska metodyka tworzenia systemu ekonomicznej oceny przedsięwzięcia informatycznego.

3.2 Kryteria kształtujące sposób oceny przedsięwzięcia informatycznego

W celu stworzenia narzędzia, ułatwiającego budowanie dedykowanych systemów ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych, należy w pierwszej kolejności zidentyfikować czynniki, które determinują dobór szczegółowych metod oceny wchodzących w ich skład. Wybór metod, adekwatnych do specyfiki danego przedsięwzięcia informatycznego jest uważany za jeden z głównych problemów w procesie oceny (Remenyi, Money i Sherwood-Smith, 2000, s. 83; Willcocks i Graeser, 2001, s. 175). Stworzenie narzędzia, w pierwszej kolejności klasyfikującego cechy przedsięwzięcia informatycznego, a następnie ułatwiającego dobór adekwatnych do nich metod, znacznie zredukowałoby wady podejścia dedykowanego, wymienione w podrozdziale 2.5, a mianowicie pracochłonność i niepewność w procesie tworzenia systemu miar.

Pierwszym czynnikiem, determinującym podejście do oceny przedsięwzięcia informatycznego oraz zakres metod, będących przedmiotem dalszych wyborów, jest moment oceny. Jeśli ocena dokonywana jest przed rozpoczęciem przedsięwzięcia (ex-ante), to jej celem jest ustalenie możliwego wpływu tego przedsięwzięcia na efektywność organizacji. Osiągnięcie korzyści nie jest pewne, a rzeczywisty poziom kosztów nieznany. Osoby prowadzące przedsięwzięcie mają wpływ na jego przebieg: mogą je przerwać w trakcie, jeśli prawdopodobieństwo osiągnięcia zamierzonych celów będzie niewielkie, bądź rozszerzyć jego zakres, jeśli pojawią się możliwości osiągnięcia dodatkowych pozytywnych efektów. Przy ocenie ex-ante należy więc uwzględniać niepewność uzyskania efektów i poniesienia kosztów, posługując się metodami probabilistycznymi, brać pod uwagę wartość przyszłych opcji i analizować ryzyko przedsięwzięcia. Jeśli ocena jest dokonywana po zakończeniu przedsięwzięcia informatycznego (ex-post)⁶⁹, to jej celem jest określenie rzeczywistego wpływu tego przedsięwzięcia na efektywność organizacji.

⁶⁹ Przez termin „po zakończeniu” należy rozumieć moment w czasie, w którym pojawiły się już główne efekty przedsięwzięcia. Z reguły efekty użytkowania rozwiązania informatycznego nie pojawiają się od razu po jego uruchomieniu. Wynika to z procesu uczenia się osób użytkujących rozwiązanie i „dotarcia się” nowych procesów gospodarczych.

Większość kosztów została już poniesiona⁷⁰ i widoczne są główne efekty. Nie ma wobec tego sensu używanie metod probabilistycznych do określenia poziomu kosztów i korzyści. Poniesione koszty są już zapadłe, więc organizacja nie ma opcji przerwania przedsięwzięcia. Mogą jednak występować opcje rozwoju i osiągnięcia nowych korzyści. Wszystkie, bądź większość ryzyk, związanych z przedsięwzięciem zostało już zrealizowane. Ocena ex-post będzie wobec tego korzystała z węższego wachlarza metod oceny.

Istotnymi czynnikami, wpływającymi na powód podjęcia przedsięwzięcia informatycznego i sposób jego oceny jest strategia przedsiębiorstwa i jego system wartości. Strategia i system wartości organizacji określają jej cele i priorytety w ich realizacji, a co za tym idzie, determinują powód podejmowania inicjatyw informatycznych, cele stawiane przed tymi inicjatywami oraz wpływają na sposób postrzegania poszczególnych aspektów tych przedsięwzięć⁷¹. Organizacja, której strategią jest przywództwo technologiczne i zróżnicowanie wizerunku poprzez udostępnianie klientom nowych, innowacyjnych produktów, w ocenie przedsięwzięcia informatycznego będzie przykładać dużą wagę do wspomagania przez nie tych celów strategicznych. Mniejsze znaczenie będzie miała analiza rentowności, oparta na ocenie bezpośrednich korzyści i kosztów. Odwrotnie, przedsiębiorstwo, którego strategią jest przywództwo kosztowe, największy nacisk przy realizacji przedsięwzięć informatycznych i ich ocenie położy na ich wpływ na zmniejszenie kosztów działalności, a więc oprze analizę na miarach finansowych. Organizacja, która za cel stawia sobie wyróżnienie się w stosunku do konkurencji poprzez perfekcyjną obsługę i relacje z klientami będzie wymagać od wdrażanych rozwiązań informatycznych wpływu na usprawnienie procesów gospodarczych oraz satysfakcję klienta. W ocenie tych rozwiązań powinno się ono wobec tego koncentrować na odpowiednich do tych wymagań miarach.

D. Remenyi i in. (2000, s. 66), prezentują ogólne zalecenia, dotyczące podejścia do procesu oceny w zależności od powodu podjęcia przedsięwzięcia informatycznego, widoczne w Tablicy 13.

⁷⁰ W ocenie ex-post należy wziąć pod uwagę prognozę przyszłych kosztów utrzymania użytkowanego rozwiązania.

⁷¹ O podstawowych strategiach zob. Stabryła (2002, s. 60-67)

Tablica 13. Zależność sposobu oceny przedsięwzięcia informatycznego od jego powodu

Powód przedsięwzięcia	Typ przedsięwzięcia	Sposób oceny
przetrawanie w branży	obowiązkowa	kontynuacja/przerwanie działalności
poprawa wydajności	istotna	koszty-korzyści
poprawa efektywności ⁷²	krytyczna	analiza ekonomiczna
uzyskanie przewagi konkurencyjnej	strategiczna/prestiżowa	analiza strategiczna
poprawa infrastruktury	podstawowa/obowiązkowa	szeroki zakres oceny

źródło: Remenyi, Money i Sherwood-Smith (2000, s.66)

Przedstawiona powyżej zależność determinuje szczegółową strategię oceny przedsięwzięcia informatycznego⁷³, a nie dobór konkretnych metod. Z pewnością powód podjęcia przedsięwzięcia determinuje efekty, jakich organizacja może się spodziewać w wyniku jego realizacji, a co za tym idzie ogniskuje uwagę osób oceniających na konkretnych aspektach ekonomicznych. Jeśli inwestycja w rozwiązanie informatyczne jest wymagana przez przepisy prawa, bądź warunki konkurencji panujące w branży, to głównym pozytywnym efektem będzie spełnienie zewnętrznie podyktowanych wymagań i możliwość kontynuacji działalności. Ocena przedsięwzięcia będzie się wtedy koncentrować głównie na osiągnięciu wymaganych efektów przy minimalnych kosztach. Oczywiście nie oznacza to absolutnego wykluczenia analizy korzyści, gdyż spojrzenie na inwestycję w szerszym kontekście może prowadzić do identyfikacji dodatkowych pozytywnych efektów, bądź co najmniej do identyfikacji potencjalnej możliwości ich osiągnięcia. Jeśli powodem podjęcia inwestycji jest usprawnienie sposobu działania organizacji, to właściwym

⁷² Definicja efektywności przyjęta przez ww autorów jest znacznie węższa niż definicja przyjęta w niniejszej pracy. D. Remenyi i in. definiują efektywność jako „robienie właściwych rzeczy” w opozycji do wydajności, która zdefiniowana jest jako „robienie rzeczy właściwie”.

⁷³ Strategia ogólna oceny została opisana w podrozdziale 3.1 i polega na wyborze jednej z metod elementarnych, zastosowaniu metody kompleksowej lub formułowanie podejścia dedykowanego.

sposobem oceny będzie analiza stosunku korzyści do kosztów. W przypadku podjęcia inicjatywy informatycznej w celu uzyskania tymczasowej przewagi konkurencyjnej, do oceny tego przedsięwzięcia należałoby użyć metod analizy strategicznej, dającej odpowiedź na pytania, w jakim stopniu możliwość realizacji założonych celów strategicznych jest uzależniona od powodzenia przedsięwzięcia informatycznego oraz w jakim stopniu cele te zostały osiągnięte. Ocena efektywności, wyrażonej za pomocą miar finansowych, będzie w tym przypadku miała charakter pomocniczy. Inwestycje w infrastrukturę powinny być natomiast oceniane według kryterium spełnienia postawionych przed nimi wymagań funkcjonalnych i technologicznych oraz poziomu poniesionych kosztów. Zależność pomiędzy powodem inwestycji i szczegółową strategią jej oceny przedstawiono w Tablicy 14.

Tablica 14. Zależność szczegółowej strategii oceny od powodu podjęcia przedsięwzięcia informatycznego

Powód przedsięwzięcia	Nacisk na ocenę	Dodatkowe aspekty oceny
przetrawianie (inwestycja obligatoryjna)	stopień realizacji celów funkcjonalnych przedsięwzięcia, analiza kosztów,	analiza korzyści
usprawnienie działalności gospodarczej	analiza efektywności (miary finansowe), stopień zależności celów operacyjnych organizacji od przedsięwzięcia, stopień realizacji celów przedsięwzięcia	analiza strategiczna
osiągnięcie przewagi konkurencyjnej	analiza strategiczna – ocena zależności celów strategicznych od przedsięwzięcia, ocena stopnia realizacji celów strategicznych	analiza efektywności
usprawnienie infrastruktury	stopień realizacji celów	analiza korzyści,

	funkcjonalnych, analiza kosztów	analiza przyszłych opcji
--	---------------------------------	--------------------------

źródło: opracowanie własne na podstawie Remenyi, Money i Sherwood-Smith (2000)

Analiza strategii i systemu wartości organizacji oraz ustalenie przyczyny podjęcia przedsięwzięcia informatycznego, a następnie uzależnienie od tych czynników szczegółowej strategii oceny jest koniecznym, pierwszym krokiem przy formułowaniu systemu oceny przedsięwzięcia informatycznego. Przyczyna podjęcia przedsięwzięcia informatycznego determinuje te aspekty oceny, na które położony zostanie największy nacisk.

Po ustaleniu szczegółowej strategii oceny, należy dokonać analizy specyficznych cech przedsięwzięcia informatycznego w celu doboru szczegółowych metod oceny.

D. Deschoolmeester, O. Braet i P. Willaert (2004) uzależniają dobór metody od pytania, na jakie ma odpowiedzieć ocena systemu. Wyróżniają pytania o typ inwestycji, koszty, korzyści finansowe, wpływ strategiczny, funkcjonalność rozwiązania i ryzyko. Pierwsze kryterium, determinujące typ inwestycji jest zbieżne z przedstawionym powyżej powodem jej podjęcia, pozostałe zaś określają aspekty oceny przedsięwzięcia informatycznego. W świetle przyjętych w niniejszej pracy założeń, ocenie muszą podlegać wszystkie wymienione aspekty, czyli:

- wpływ przedsięwzięcia informatycznego na możliwość realizacji celów organizacji
(stopień uzależnienia celów organizacji od przedsięwzięcia),
- stopień realizacji celów organizacji i celów samego przedsięwzięcia
(skuteczność przedsięwzięcia),
- dodatnie efekty przedsięwzięcia (korzyści), zarówno zamierzone, jak i niezamierzone,
- ujemne efekty przedsięwzięcia (koszty), zarówno zamierzone, jak i niezamierzone,
- ryzyka związane z realizacją celów przedsięwzięcia, poziomem osiągniętych korzyści i poniesionych kosztów.

Nacisk przy ocenie poszczególnych aspektów będzie zależał w dużej mierze od przyjętej szczegółowej strategii oceny, której formułowanie zostało opisanej powyżej. Oczywiście, dla każdego z aspektów przedsięwzięcia informatycznego

należy dobrać odpowiednią metodę lub metody z zestawu metod elementarnych dedykowanych do oceny tego aspektu.

Oczywisty wpływ na sposób oceny będzie miał element technologii informatycznej będący przedmiotem badanego przedsięwzięcia. Element technologii informatycznej będzie bezpośrednio bądź pośrednio determinował takie jego charakterystyki, jak dziedzinę działalności w której należy poszukiwać korzyści i kosztów oraz rodzaj i typ korzyści, kosztów i ryzyk mogących w nim występować.

Kolejną cechą charakterystyczną przedsięwzięcia informatycznego, determinującą sposób podejścia do jego oceny, jest rola tego przedsięwzięcia w usprawnianiu organizacji. Rola TI determinuje rodzaje korzyści, jakie mogą zostać osiągnięte, a co za tym idzie, także sposób ich pomiaru. Jak zostało to opisane w podrozdziale 1.3, TI może pełnić rolę automatyzującą, informującą, transformującą, organizującą oraz wpływać na wizerunek organizacji. Metodyki pomiaru muszą zostać dobrane do każdego rodzaju wpływu TI na organizację, jaki jest spodziewany w wyniku przeprowadzenia ocenianego przedsięwzięcia. Korzyści z automatyzacji będą z reguły miały postać finansową i ich pomiaru będzie można dokonać za pomocą tradycyjnych metod finansowych. Korzyści z informacji będą wymagać kalkulacji oczekiwanej wartości informacji, natomiast korzyści z transformacji – analizy niefinansowych wskaźników sprawności. D. Remenyi i M. Sherwood-Smith (1997, s. 104-107) postulują uzależnienie doboru miary od typu korzyści i kosztów, jakie są spodziewane w przedsięwzięciu informatycznym. Biorą oni pod uwagę związek efektów z rentownością (bezpośredni/pośredni) oraz ich mierzalność (mierzalny/niemierzalny).

Podobnie jak w przypadku dodatnich i ujemnych efektów przedsięwzięcia, odpowiednie metody pomiaru należy dobrać do typów ryzyka w nim występujących. Najogólniej, ryzyko może przyjmować postać zwiększenia kosztów przedsięwzięcia, zmniejszenia korzyści oraz nieosiągnięcia zamierzonych celów. Pierwsze dwa typy ryzyka mogą zostać włączone do analizy korzyści i kosztów poprzez kalkulację ich odchylenia standardowego, natomiast ryzyko nieosiągnięcia celów może zostać uwzględnione w analizie strategicznej bądź systemie rang używanym do oceny niefinansowych aspektów przedsięwzięcia.

Podsumowanie czynników, wpływających na sposób oceny przedsięwzięcia informatycznego zostało przedstawione w Tablicy 15.

Tablica 15. Kryteria warunkujące sposób oceny przedsięwzięcia informatycznego

Cecha	Wartości cechy	Wpływ na dobór metod
moment oceny	• ex-ante • ex-post	określa stopień pewności powstania efektów przedsięwzięcia, wpływa na zakres metod będących przedmiotem dalszych wyborów
strategia przedsiębiorstwa i system wartości	• zróżnicowanie, • przywództwo kosztowe, • nisza	determinuje powód podjęcia przedsięwzięcia i stawiane przed nim cele
przyczyna podjęcia przedsięwzięcia	• przetrwanie • usprawnienie • przewaga konkurencyjna • infrastruktura	determinuje szczegółową strategię oceny
aspekt przedsięwzięcia	• wpływ na strategię i cele organizacji • stopień realizacji celów organizacji • korzyści • koszty • ryzyka	każdy z aspektów musi podlegać ocenie za pomocą właściwych sobie metod
element TI	• nieskończona lista możliwych wartości	determinuje pozostałe (poniższe) cechy przedsięwzięcia
rodzaje korzyści (według roli TI)	• z automatyzacji • z informacji • z transformacji • z organizacji • jakościowe	determinuje sposób identyfikacji korzyści oraz metody oceny
związek kosztu/korzyści z rentownością	• bezpośredni, • pośredni	determinuje metody oceny

mierzalność kosztu/korzyści	• mierzalny • niemierzalny	determinuje metody oceny
typ ryzyka	• zwiększenie kosztów • zmniejszenie przychodów • nieosiągnięcie celów	determinuje metody oceny ryzyka

źródło: opracowanie własne

Sposób postępowania przy tworzeniu metodyki oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięcia informatycznego w oparciu o zebrane w niniejszym podrozdziale kryteria zostanie przedstawiony poniżej.

3.3 Etapy tworzenia dedykowanego systemu oceny przedsięwzięcia informatycznego

Po ustaleniu kluczowych charakterystyk przedsięwzięcia informatycznego, determinujących sposób podejścia do jego oceny oraz dobór metod, należy określić etapy, składające się na metodykę tworzenia dedykowanego systemu miar. Zostanie tu przyjęte założenie, iż zakres wpływu ocenianego przedsięwzięcia informatycznego na efektywność organizacji jest na tyle szeroki, iż wykluczono możliwość jego oceny za pomocą jednej miary elementarnej bądź „sztywnego” systemu kompleksowego. Przedstawiona poniżej metodyka tworzenia dedykowanego systemu miar ma zastosowanie zarówno do oceny ex-ante, jak i ex-post wszystkich typów przedsięwzięć informatycznych. Szczegółowy zakres czynności, wykonywanych podczas formułowania metodyki oceny będzie się różnił w zależności od momentu oceny oraz powodu podjęcia przedsięwzięcia informatycznego. W miejscach, w których czynniki te mają wpływ na sposób postępowania lub dobór konkretnych metod, zostanie to wyszczególnione. Budowa systemu oceny przedsięwzięcia informatycznego powinna się składać z następujących, powiązanych ze sobą działań:

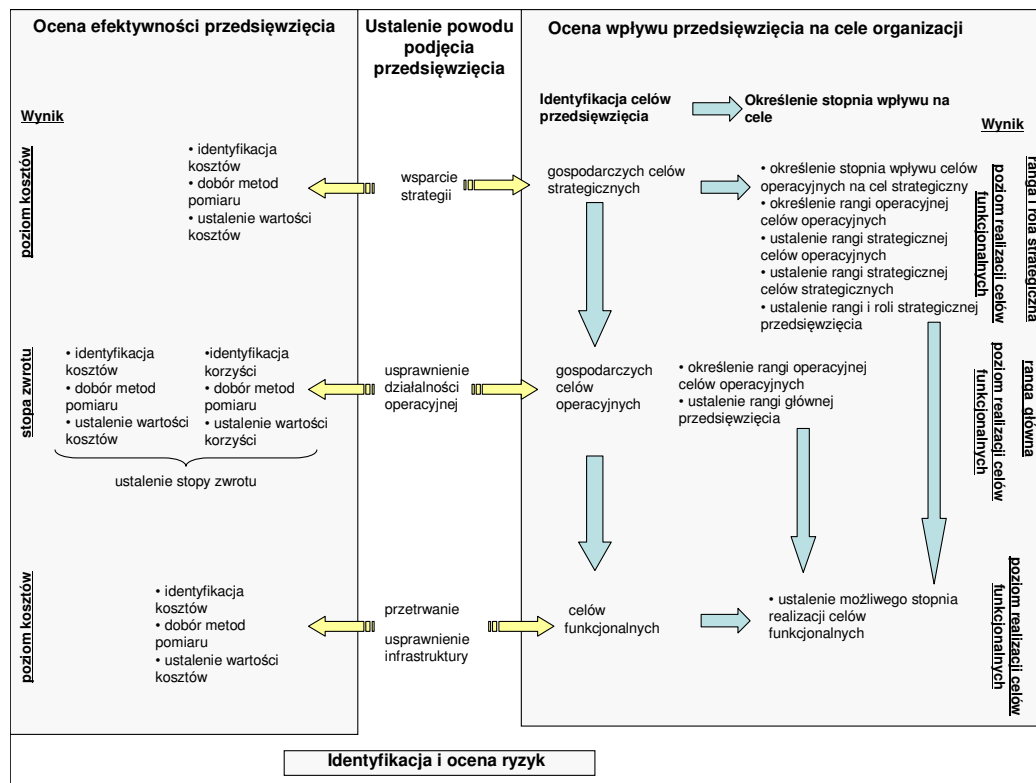
1. Determinacja szczegółowej strategii oceny przedsięwzięcia:
 - 1.1. określenie powodu podjęcia przedsięwzięcia informatycznego,
 - 1.2. ustalenie aspektów przedsięwzięcia, podlegających pomiarowi oraz priorytetów oceny.

2. Określenie celów przedsięwzięcia
 - 2.1. określenie celów gospodarczych,
 - 2.2. określenie celów funkcjonalnych.
3. Budowa metodyki pomiaru i wykonanie pomiaru poszczególnych aspektów przedsięwzięcia:
 - 3.1. ocena wpływu przedsięwzięcia TI na możliwość realizacji celów organizacji:
 - 3.1.1. ocena zależności celów gospodarczych od przedsięwzięcia TI,
 - 3.1.2. ocena stopnia realizacji celów gospodarczych i funkcjonalnych.
 - 3.2. ocena ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia:
 - 3.2.1. identyfikacja korzyści, kosztów i ryzyk,
 - 3.2.2. dobór metod oceny korzyści, kosztów i ryzyk
 - 3.2.3. opracowanie szczegółowych modeli pomiarowych i wykonanie pomiaru

Przebieg procesu budowy dedykowanego systemu i jego użycia do oceny przedsięwzięcia informatycznego przedstawiony jest schematycznie na Rysunku 3⁷⁴.

Rysunek 3. Metodyka tworzenia dedykowanego systemu ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych

⁷⁴ Na rysunku, w celu zachowania przejrzystości, pominięto etap oceny ex-post, polegający na analizie stopnia realizacji celów przedsięwzięcia.



źródło: opracowanie własne

Metodyka niniejsza opiera się na następujących założeniach:

- Ocenie podlegają następujące aspekty ekonomiczne:
 - wpływ przedsięwzięcia na realizację celów organizacji, determinujący jego rolę w długookresowym procesie tworzenia wartości organizacji,
 - efektywność (stosunek wartościowo wyrażonych korzyści i kosztów) określający wpływ przedsięwzięcia na bieżące przepływy gotówkowe,
 - ryzyko, określające niepewność uzyskania efektów przedsięwzięcia,
- Podstawowym kryterium, determinującym sposób oceny przedsięwzięcia informatycznego (szczegółową strategię oceny) jest powód jego podjęcia. Określa on:
 - aspekty ekonomiczne, podlegające ocenie,
 - sposób ich oceny, a zatem również charakter wyniku,
 - rangę wyników cząstkowych (dotyczących poszczególnych aspektów ekonomicznych) w całościowej ocenie przedsięwzięcia - priorytety oceny,
- Szczegółowe metody oceny poszczególnych aspektów ekonomicznych są determinowane na podstawie charakterystyk przedsięwzięcia

informatycznego, takich jak rodzaj korzyści/kosztu czy ich związek z rentownością.

Poniżej przedstawione zostanie szczegółowe rozwinięcie przedstawionych tu etapów, składających się na metodykę budowy dedykowanego systemu oceny ekonomicznej przedsięwzięć informatycznych.

3.4 *Determinacja szczegółowej strategii oceny przedsięwzięcia informatycznego*

Zgodnie z przyjętym w niniejszej pracy założeniem, co do podstawowych aspektów, określających ekonomiczną sprawność organizacji, ocenie podlegać powinien wpływ przedsięwzięcia informatycznego na:

- skuteczność organizacji, czyli stopień, w jakim realizuje ona swoje cele,
- ekonomiczność organizacji, czyli stosunek korzyści do kosztów.

Dodatkowo ocenie podlegać musi oczywiście skuteczność przeprowadzenia samego przedsięwzięcia, czyli stopień realizacji postawionych przed nim celów (zgodność funkcjonalności ze specyfikacją), zgodność z budżetem inwestycji i zgodność z harmonogramem a także ryzyko przedsięwzięcia.

Jak zostało nadmienione w poprzednim podrozdziale, szczegółowa strategia oceny⁷⁵ zależy od powodu podjęcia przedsięwzięcia informatycznego, który wynika ze strategii organizacji (Remenyi, Money i Sherwood-Smith, 2000, s. 67) oraz jej systemu wartości (Parker i Benson, 1988; Murphy, 2002), a co za tym idzie długofalowych celów, jakie sobie ona stawia oraz priorytetów w ocenie przedsięwzięcia.

Reasumując rozważania, przeprowadzone podczas omawiania teoretycznych aspektów procesu oceny przedsięwzięć informatycznych, mogą one być podejmowane z jednego bądź kilku następujących powodów:

1. aby umożliwić **przetrwanie** przedsiębiorstwa na rynku. Do tej grupy należy zaliczyć przedsięwzięcia informatyczne, których rezultaty:

⁷⁵ Należy przypomnieć, iż strategia ogólna polega na wyborze jednego z 3 podstawowych podejść do procesu oceny, a mianowicie użycia jednej metody elementarnej, podejścia kompleksowego lub budowy dedykowanego systemu oceny. W tym miejscu niniejszej pracy przyjmuje się założenie, że wybrany został wariant 3.

- a. są uznawane za standard w danej branży (np.. dostępność konta bankowego przez sieć WWW),
 - b. stanowią barierę wejścia do branży (np.. system rezerwacji biletów lotniczych on-line, system rozliczeń międzybankowych),
 - c. są wymagane przepisami prawa (np.. system rozliczeń z ZUS);
2. aby umożliwić **usprawnienie działalności**. Przedsięwzięcia tego typu podejmowane są w celu usprawnienia operacyjnych procesów organizacji. Ich rezultaty to z reguły zmniejszenie czasu wykonywania procesów, automatyzacja procesów, sformalizowanie i standaryzacja procesów. Do tej grupy przedsięwzięć zaliczone będą najczęściej wdrożenia zintegrowanych systemów zarządzania ERP, systemy zarządzania przepływem pracy i dokumentów, systemy automatyki przemysłowej;
 3. aby umożliwić **realizację strategii**. Są to przedsięwzięcia o największym potencjale, ale najczęściej również największym ryzyku. Podejmowane są w celu umożliwienia realizacji celów strategicznych. Przykładami przedsięwzięć, zaliczanych do tej grupy mogą być systemy informacji strategicznej (oparte na Business Intelligence), wdrożenia systemów ERP w przedsiębiorstwach nastawionych na przywództwo kosztowe, systemy CRM;
 4. w celu **usprawnienia infrastruktury**. Są to przedsięwzięcia o charakterze najbardziej „technologicznym”. Celem ich podjęcia jest umożliwienie podjęcia pozostałych typów inicjatyw bądź obniżenie kosztów eksploatacji TI. Przykładami mogą być wdrożenie jednolitego systemu operacyjnego czy wdrożenie oprogramowania do zarządzania siecią.

Należy podkreślić, iż powód podjęcia inicjatywy TI nie jest zdeterminowany przez element TI podlegający wdrożeniu, ale przez **intencję** organizacji co do jego wykorzystania. Dlatego ten sam element TI może być w różnych przedsiębiorstwach przedmiotem inicjatywy strategicznej, usprawniającej działalność, obligatoryjnej bądź infrastrukturalnej. Np.. wdrożenie systemu ERP może być inicjatywą strategiczną dla przedsiębiorstwa, którego strategią jest obniżenie kosztów poprzez planowanie mocy produkcyjnych i zapasów. Jednocześnie przedsiębiorstwo, którego strategią jest innowacyjność i dostarczanie nowych produktów może wdrożenie takiego systemu traktować jako przedsięwzięcie nie powiązane z głównym nurtem strategii, a podejmowane w celu usprawnienia procesów operacyjnych. W branżach, w których użytkowanie tego typu rozwiązań jest powszechne, wdrożenie systemu

ERP może być traktowane jako obligatoryjne, gdyż np.. umożliwia kooperację z partnerami użytkującymi tego typu systemy, a w przypadku, gdy informatyzacji za pomocą systemu ERP podlegają jedynie procesy wspomagające, realizowane dotychczas za pomocą wielu trudnych w administracji systemów dziedzinowych, wdrożenie takie może zostać potraktowane jako usprawniające infrastrukturę informatyczną.

Powód podejmowania przedsięwzięć informatycznych, dotyczących danego elementu TI zmienia się też w czasie, wraz ze zmianami etapu cyklu życia wdrażanej technologii⁷⁶. Przedsięwzięcia strategiczne dotyczą z reguły technologii nowych, dających nie wykorzystane jeszcze przez konkurencję bądź nie uświadamiane przez nikogo korzyści. Z czasem technologia jest coraz częściej wykorzystywana i uzyskana dzięki niej chwilowa przewaga konkurencyjna zanika. Przedsiębiorstwa, które podejmują się wdrożenia danego elementu TI w tym okresie jego cyklu życia robią to z reguły w celu usprawnienia działalności i dorównania konkurencji. W momencie, gdy wykorzystanie technologii stanie się powszechne, może ona stać się obowiązującym standardem. Przedsiębiorstwa, które jej nie posiadają są wówczas zmuszone do podjęcia projektu informatycznego w celu utrzymania się na rynku: przedsięwzięcie staje się dla nich obligatoryjne.

Powód podjęcia przedsięwzięcia ma kluczowe znaczenie dla procesu jego oceny. Określa on cele, których realizacji można się spodziewać oraz determinuje aspekty podlegające pomiarowi. Zależność pomiędzy powodem podjęcia przedsięwzięcia, a miarami skuteczności i ekonomiczności, które powinny być zastosowane do jego oceny zawiera Tablica 16:

Tablica 16. Zależność miar oceny przedsięwzięcia informatycznego od powodu jego podjęcia

Powód podjęcia przedsięwzięcia informatycznego	Miara skuteczności	Miara ekonomiczności	Kryterium sukcesu (priorytety oceny)
przeżycie (przedsięwzięcie	cele funkcjonalne (stopień realizacji)	koszty	osiągnięcie celów funkcjonalnych przy

⁷⁶ zob. Devaraj i Kohli (2002)

obligatoryjne)			minimalizacji kosztów
usprawnienie działalności	cele operacyjne (zależność celów od przedsięwzięcia, stopień realizacji)	korzyści/koszty	osiągnięcie celów operacyjnych, efektywność >1
realizacja strategii	cele strategiczne (zależność celów od przedsięwzięcia, stopień realizacji)	koszty lub korzyści/koszty	osiągnięcie celów strategicznych przy minimalnym bądź określonym poziomie kosztów
usprawnienie infrastruktury	cele funkcjonalne (stopień realizacji)	koszty lub korzyści/koszty	osiągnięcie celów funkcjonalnych lub osiągnięcie celów funkcjonalnych i efektywność >1

źródło: opracowanie własne

Głównym celem gospodarczym przedsięwzięcia obligatoryjnego jest utrzymanie się przedsiębiorstwa na rynku. Cel ten zostanie zrealizowany, wtedy, gdy przedsięwzięcie spełni stawiane przed nim założenia funkcjonalne. Stopień zależności tego celu od przedsięwzięcia jest wysoki, gdyż z definicji nie jest możliwe jego osiągnięcie w inny sposób. Analiza skuteczności przedsięwzięcia może więc zostać ograniczona do oceny stopnia realizacji celów funkcjonalnych (potencjalnego – przy ocenie ex-ante i rzeczywistego – przy ocenie ex-post). Po przedsięwzięciu tego typu nie należy się również spodziewać uzyskania znacznych korzyści bezpośrednich. Podstawową korzyścią, powstałą w wyniku przedsięwzięcia obligatoryjnego jest fakt możliwości kontynuacji działania. W związku z tym, analiza ekonomiczności przedsięwzięcia może z reguły ograniczyć się do kontroli kosztów. Nie oznacza to, że jeśli w wyniku przedsięwzięcia obligatoryjnego powstają ewidentne, dodatkowe korzyści, to należy je ignorować w procesie pomiaru, jednak kryterium sukcesu tego typu przedsięwzięć nie jest stopa zwrotu, a osiągnięcie zamierzonych celów funkcjonalnych przy jak najniższych kosztach.

Cele gospodarcze przedsięwzięcia usprawniającego działalność będą miały z reguły charakter operacyjny. Koncentrować się będą wokół tradycyjnych miar sprawności, takich jak produktywność czy czas trwania procesów. Miarami skuteczności przedsięwzięcia informatycznego będą wobec tego stopień zależności możliwości realizacji tych celów od powodzenia przedsięwzięcia informatycznego (ex-ante i ex-post) oraz rzeczywisty stopień realizacji tych celów (ex-post). Usprawnienie procesów operacyjnych organizacji powinno skutkować powstaniem bezpośrednich i pośrednich, mierzalnych korzyści. Miarą ekonomiczności przedsięwzięć usprawniających będą więc wskaźniki efektywności, a kryterium sukcesu: osiągnięcie celów operacyjnych oraz wystąpienie nadwyżki korzyści nad kosztami z równymi priorytetami.

Przedsięwzięcia strategiczne mają za zadanie umożliwienie realizacji celów strategicznych organizacji. Miarą skuteczności tych przedsięwzięć będzie więc stopień zależności możliwości realizacji tych celów od wyników przedsięwzięcia. Główna korzyść z tego typu przedsięwzięć to możliwość realizacji założeń strategicznych, które, jeśli są trafne, powinny prowadzić do zwiększenia wartości organizacji. Korzyści wynikające bezpośrednio z realizacji przedsięwzięcia mają charakter drugorzędny i nie są podstawowym kryterium oceny. Kryterium sukcesu przedsięwzięcia strategicznego jest osiągnięcie celów strategicznych przy założonym poziomie kosztów. Analiza efektywności ma charakter pomocniczy, a w skrajnych przypadkach może ograniczyć się do kontroli kosztów.

Przedsięwzięcia mające na celu usprawnienie infrastruktury mogą być podejmowane z dwóch podstawowych powodów:

- ze względu na fakt, iż dotychczas użytkowana infrastruktura TI nie umożliwia dalszego, skutecznego funkcjonowania organizacji,
- w celu obniżenia kosztów administracji środowiskiem informatycznym.

W pierwszym przypadku przedsięwzięcie takie można uznać za obligatoryjne, a jego ocena powinna się wtedy opierać na analizie stopnia realizacji celów funkcjonalnych i kontroli kosztów. W drugim przypadku ocenie podlegać powinien stopień realizacji celów funkcjonalnych oraz stosunek korzyści do kosztów.

Należy zauważyć, iż jedno przedsięwzięcie informatyczne może być podjęte z kilku powodów łącznie. Ocena takiego przedsięwzięcia nie powinna się wtedy ograniczać do podejścia związanego z głównym powodem, lecz brać pod uwagę także aspekty poboczne. Np. wdrożenie systemu rezerwacji miejsc, będące

przedsięwzięciem obligatoryjnym dla linii lotniczych, może mieć dodatkowo za cel umożliwienie klientom rezerwacji on-line, co jest już inicjatywą transformującą sposób prowadzenia działalności. W takim przypadku ograniczenie się do strategii oceny, określonej dla inicjatyw obowiązkowych (analiza kosztów, wypełnienie wymagań funkcjonalnych) pozostawiłaby pomiar stopnia zadowolenia klientów z tytułu możliwości osobistej rezerwacji biletów poza marginesem systemu oceny.

Pomiędzy powodami podjęcia przedsięwzięcia informatycznego, widocznymi w Tablicy 16, występują pewne logiczne zależności, określające ich możliwe kombinacje. Przedsięwzięcie obligatoryjne, zgodnie z podstawową zasadą optymalizacji efektów, może zostać wykonane na dwa sposoby:

- poprzez osiągnięcie wymaganych do przetrwania efektów jak najmniejszym kosztem,
- poprzez maksymalizację efektów przy założonym poziomie kosztów.

W pierwszym przypadku ocena przedsięwzięcia ograniczy się do analizy kosztów i stopnia realizacji celów. W przypadku drugim należy oprócz tego ocenić pozostałe efekty, polegające na usprawnieniu działalności gospodarczej. Nie wydaje się prawdopodobne, aby przedsięwzięcie obligatoryjne spowodowało powstanie przewagi konkurencyjnej. Można sobie natomiast wyobrazić przedsięwzięcie łączone, w którym za pomocą jednego rozwiązania informatycznego dostarczane są funkcje informatyczne, niezbędne do pozostania w branży oraz nowe, które powodują powstanie chwilowej przewagi konkurencyjnej. Wtedy oczywiście strategię oceny przedsięwzięcia należy rozszerzyć o narzędzia analizy strategicznej. Przedsięwzięcie, którego głównym celem jest usprawnienie działalności gospodarczej może, ale nie musi powodować jednocześnie powstanie chwilowej przewagi konkurencyjnej. W zależności od tego, czy efekty usprawnienia są jednocześnie celem inicjatyw strategicznych, do oceny tego typu przedsięwzięć należy włączyć analizę strategiczną. Inicjatywa mająca na celu osiągnięcie przewagi konkurencyjnej z reguły będzie powodować jednocześnie usprawnienia działalności przedsiębiorstwa. Ocena tego typu przedsięwzięć musi więc brać pod uwagę obydwa te aspekty. Inicjatywa technologiczna może, oprócz korzyści związanych ze zmniejszeniem nakładów na utrzymanie dotychczasowej infrastruktury, rodzić także pewne usprawnienia procesów gospodarczych, które powinny zostać wówczas uwzględnione w ocenie.

Szczegółowa strategia oceny odpowiada na pytanie, jakie kryteria będą stosowane do oceny skuteczności i ekonomiczności przedsięwzięcia, oraz na który z tych aspektów zostanie położony główny nacisk. Równolegle powinien odbywać się proces identyfikacji celów przedsięwzięcia.

3.5 Określenie celów przedsięwzięcia informatycznego

Identyfikacja celów przedsięwzięcia informatycznego jest kluczowym etapem zarówno procesu jego planowania, jak i oceny. Lista celów przedsięwzięcia informatycznego powinna zostać ustalona w trakcie procesu planowania tego przedsięwzięcia, będącego elementem strategicznego planu informatyzacji⁷⁷. Formułowanie strategii informatyzacji na podstawie strategii ogólnej organizacji jest krytycznym elementem planowania i zarządzania technologią informatyczną. Planowanie i zarządzanie TI z kolei, jak to zostało zaakcentowane w rozdziale 1, jest warunkiem koniecznym osiągnięcia dodatniego wpływu technologii informatycznej na efektywność organizacji.

Można by więc uznać, iż w procesie oceny przedsięwzięcia informatycznego lista jego celów jest z góry znana, jednak ze względu na fakt, iż ocena ex-ante powinna stanowić ważny element planowania strategicznego, umożliwiając decydującym bardziej ustrukturyzowane i świadome podejmowanie decyzji co do planowanych przedsięwzięć informatycznych, zostanie tu przyjęte założenie, iż określenie celów przedsięwzięcia informatycznego jest elementem wspólnym dla procesu planowania i oceny. W procesie ustalania celów przedsięwzięcia informatycznego następuje identyfikacja 3 grup celów:

- celów gospodarczych przedsięwzięcia, określających skutki ekonomiczne jego podjęcia i mogących mieć charakter:
 - strategiczny,
 - operacyjny,
- celów funkcjonalnych przedsięwzięcia, określających sposób, w jaki zastosowane w przedsięwzięciu narzędzia informatyczne mają umożliwiać

⁷⁷ zob. Kisielnicki i Sroka (2001, s. 54-55); Kubiak (red.) (2003); Szyjewski (2001, s. 81-89)

osiągnięcie celów gospodarczych (czyli inaczej wymagań funkcjonalnych w stosunku do systemu informatycznego),

- celów technologicznych, określających czysto techniczne miary powodzenia projektu, takie jak jakość oprogramowania, czasy dostępu do informacji, bezpieczeństwo danych etc.

Ponieważ przedmiotem rozważań w niniejszej pracy jest ocena ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych, dalsze rozważania będą koncentrować się na dwóch pierwszych grupach celów. Należy jednak podkreślić, iż ocena pozostałych aspektów przedsięwzięcia informatycznego, takich jak jakość oprogramowania, stabilność platformy, na której ono działa, bezpieczeństwo danych, czasy dostępu do informacji i czasy przetwarzania danych również stanowią niezwykle ważny element procesu podejmowania decyzji.

Ze względu na fakt, iż w zależności od powodu podjęcia przedsięwzięcia informatycznego, cele przed nim stawiane mogą składać się z celów:

- strategicznych, operacyjnych i funkcjonalnych (przedsięwzięcia strategiczne),
- operacyjnych i funkcjonalnych (przedsięwzięcia usprawniające)
- bądź jedynie celów funkcjonalnych (przedsięwzięcia obligatoryjne i infrastrukturalne),

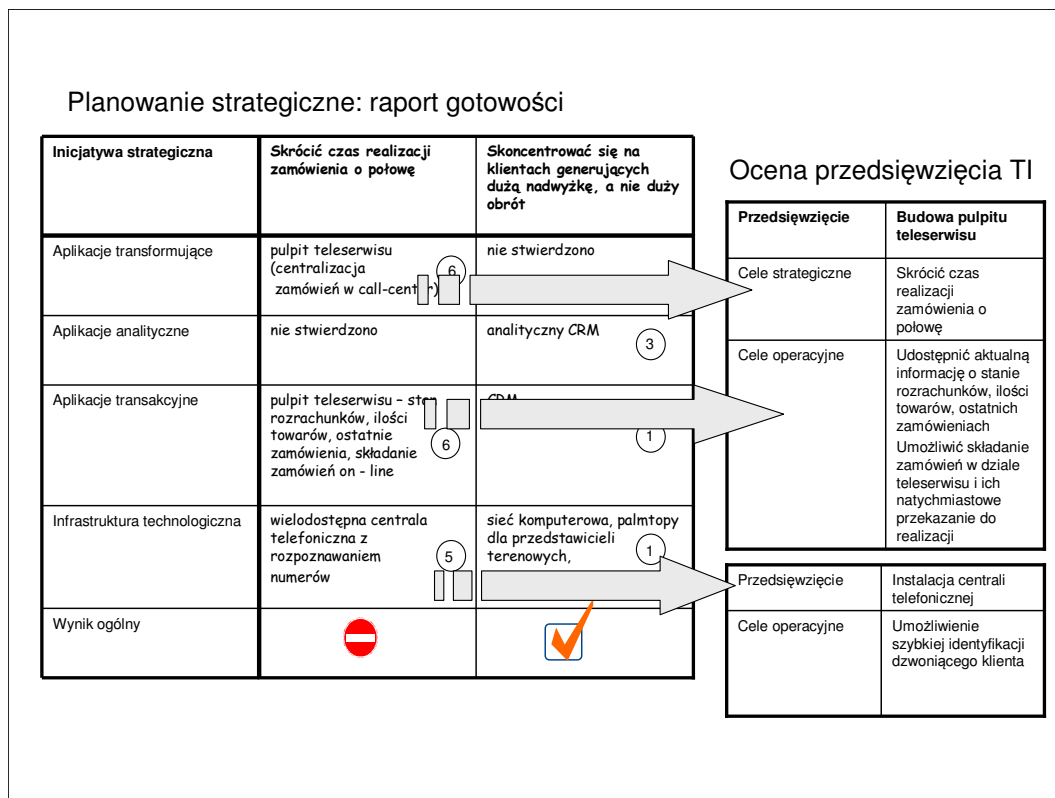
proces identyfikacji tych celów również będzie się różnił w zależności od rodzaju inicjatywy TI, podlegającej ocenie.

Za modelowe należy uznać podejście, w którym wszystkie planowane inicjatywy informatyczne wynikają ze strategicznego planu informatyzacji, ściśle powiązanego ze strategią organizacji. Wówczas przydatnym narzędziem, ułatwiającym wykonanie planowania strategicznego i identyfikację elementów technologii informatycznej, niezbędnych do realizacji strategii, jest raport gotowości strategicznej aktywów niematerialnych (Kaplan i Norton, 2004a, 2004b), opisany również w niniejszej pracy, w rozdziale 2. Raport gotowości zawiera listę inicjatyw strategicznych oraz elementów technologii informatycznej, niezbędnych do ich realizacji. Na podstawie przypisanych tym elementom rang można łatwo zidentyfikować przedsięwzięcia informatyczne, które przedsiębiorstwo musi wykonać, aby zrealizować swoje cele strategiczne. Jest to dobry punkt wyjścia do dalszej, szczegółowej oceny poszczególnych przedsięwzięć, zawartych na tej liście. Reasumując, punktem

wyjścia do oceny związku przedsięwzięcia informatycznego ze strategią jest relacja pomiędzy tym przedsięwzięciem a inicjatywami strategicznymi i ich skwantyfikowanymi celami. Dodatkowo, z raportu gotowości strategicznej mogą wynikać także cele operacyjne, konieczne do realizacji głównego celu strategicznego oraz cele stawiane przed samym przedsięwzięciem informatycznym (cele funkcjonalne).

Transformację jednej z inicjatyw strategicznych raportu gotowości strategicznej zaprezentowanego w Przykładzie 9 na tablicę celów gospodarczych, związanych z przedsięwzięciem informatycznym przedstawiono na Rysunku 4.

Rysunek 4. Transformacja raportu gotowości strategicznej na tablicę celów gospodarczych przedsięwzięcia TI



źródło: opracowanie własne

Transformacja raportu gotowości aktywów niematerialnych do postaci tablicy celów przedsięwzięcia informatycznego to dopiero pierwszy krok w ich identyfikacji. Raport gotowości aktywów niematerialnych zawiera jedynie cele strategiczne i te cele operacyjne, które w bezpośredni sposób się z tym celem

strategicznym łączą. Przedsięwzięcia informatyczne mogą być podejmowane także w celu osiągnięcia efektów nie związanych z głównym nurtem realizowanej przez organizację strategii. Cele gospodarcze, stawiane przed przedsięwzięciem informatycznym, a nie wynikające z raportu gotowości aktywów niematerialnych, powinny zostać dołączone do tablicy celów.

Możliwa jest także sytuacja, w której przedsięwzięcie informatyczne jest podejmowane jedynie dla osiągnięcia celów nie ujętych w strategicznej karcie wyników. Potrzeba przeprowadzenia takiego przedsięwzięcia nie zostanie wtedy w ogóle zidentyfikowana za pomocą raportu gotowości strategicznej. Z całą pewnością przedsięwzięcia realizujące cele nie wynikające ze strategii powinny być realizowane w dalszej kolejności i w zasadzie jedynie wtedy, gdy charakteryzują się dodatnią stopą zwrotu, obliczaną na poziomie bezpośrednich korzyści i kosztów. Lista celów takiego przedsięwzięcia musi zostać ustalona w sposób analogiczny, jak w przedsiębiorstwach w ogóle nie korzystających ze strategicznej karty wyników.

Proponując zasady identyfikacji celów przedsięwzięcia informatycznego należy pamiętać, iż nie wszystkie przedsiębiorstwa stosują strategiczną kartę wyników. Jeśli strategia organizacji nie jest zdekomponowana na posiadające właściwe im miary cele strategiczne, wynikające z nich cele operacyjne i prowadzące do ich realizacji inicjatywy, to proces oceny przedsięwzięcia TI nie może rozpocząć się od analizy raportu gotowości aktywów niematerialnych. Nie oznacza to jednak, iż w ocenie przedsięwzięcia informatycznego można pominąć analizę jego związku ze strategią organizacji. Jak zostało to już wielokrotnie zaakcentowane, związek TI z inicjatywami strategicznymi jest jednym z głównych gwarantów uzyskania znaczących korzyści z przedsięwzięć informatycznych, musi więc podlegać wnikliwej ocenie. Niezbędna jest identyfikacja celów gospodarczych, stawianych przed przedsięwzięciem informatycznym, w podziale na cele główne (odpowiadające celom strategicznym) i cele podrzędne, prowadzące do realizacji celu głównego (odpowiadające celom operacyjnym). W wyniku tej identyfikacji powinna powstać tablica celów przedsięwzięcia informatycznego, analogiczna jak w przypadku jej przygotowania na podstawie raportu gotowości aktywów niematerialnych.

Na formułowanie celów, stawianych przed przedsięwzięciem informatycznym, oprócz strategii, będzie miał wpływ także system wartości organizacji oraz specyfika samego przedsięwzięcia.

System wartości określa, co jest dla organizacji długookresowym priorytetem, w jakich działaniach na rynku, zachowaniach pracowników, relacjach z otoczeniem upatruje ona swoją przewagę konkurencyjną. System wartości organizacji jest z reguły odbiciem tego, co stanowi wartość dla jej klientów. Może on wynikać z aktualnie realizowanej strategii, może również mieć charakter bardziej długookresowy, „ponadczasowy” i wtedy strategia będzie budowana w oparciu o wytyczne, wynikające z przyjętego systemu wartości. W obu przypadkach występuje silna zależność pomiędzy systemem wartości organizacji i jej strategią.

System wartości powinien znaleźć odbicie w celach stawianych przedsięwzięciom informatycznym, albo pośrednio: poprzez korelację tych celów z celami strategicznymi organizacji, albo bezpośrednio: poprzez dodanie celów przedsięwzięcia, wyrażających system wartości organizacji. Np. cele stawiane przed systemem sprzedaży internetowej realizowanym przez bank oraz przez sklep muzyczny będą prawdopodobnie różne, ze względu na różne systemy wartości tych organizacji. Dla banku jedną z głównych wartości będzie bezpieczeństwo dostępu do konta oraz poufność prezentowanych informacji i w związku z tym cele i kryteria oceny bezpieczeństwa rozwiązania będą mocno zaakcentowane. Sklep muzyczny oczywiście również musi zadbać o bezpieczeństwo dokonywanych za pomocą serwisu www transakcji, jednak z pewnością kryteria oceny będą tu mniej surowe. Ważniejsze będą takie cechy nowego rozwiązania jak atrakcyjność prezentacji, możliwość ściągnięcia i odsłuchania przykładowych utworów i szybkość działania systemu. Bank będzie skłonny ponieść znacznie większe nakłady na budowę bezpiecznego rozwiązania, mając na uwadze potencjalne straty, jakie mogłyby powstać w wyniku włamania (nie tylko utracone pieniądze, ale przede wszystkim spadek zaufania klientów do banku), w związku z tym kryterium kosztu będzie dla niego mniej istotne niż dla sklepu muzycznego, który działając na konkurencyjnym rynku, ze stosunkowo niewysokimi marżami i niską barierą wejścia musi kontrolować koszty jako jeden z głównych parametrów konkurencyjności.

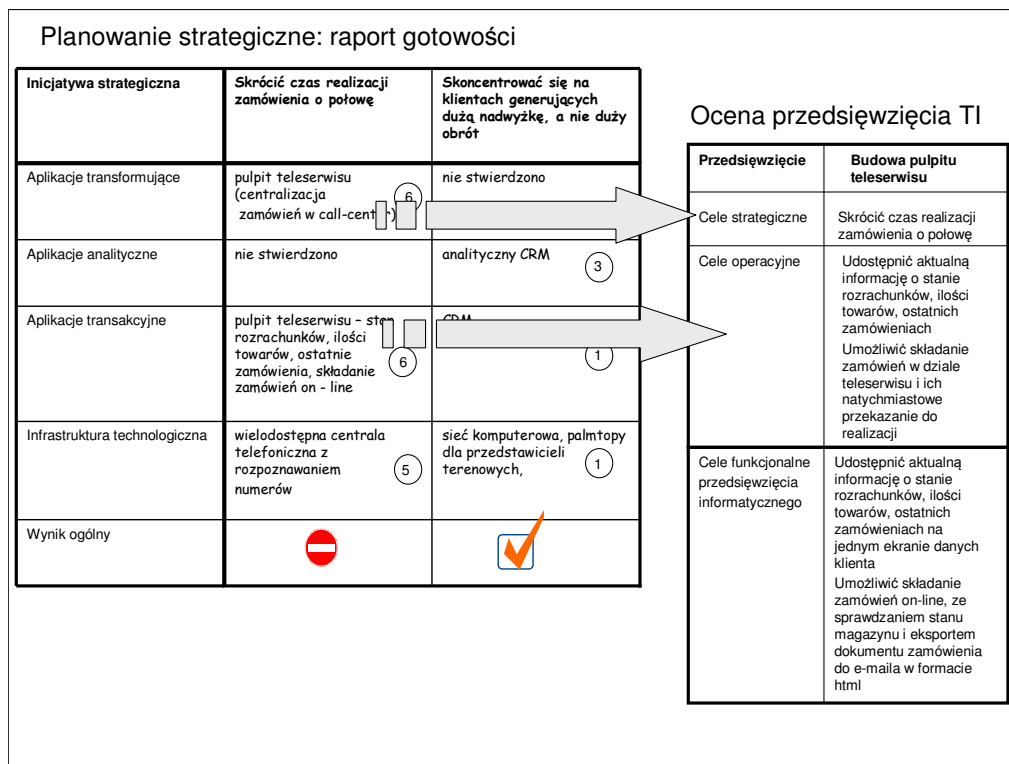
Kolejnym czynnikiem, mającym wpływ na formułowanie wiązki celów przedsięwzięcia informatycznego, jest powód jego podjęcia. Jeśli przedsięwzięcie ma charakter obligatoryjny, to jego cel gospodarczy jest z góry ustalony – jest nim przetrwanie na rynku. Proces określania celów będzie się wówczas ograniczał do wyspecyfikowania celów funkcjonalnych takiego przedsięwzięcia, które będą wynikać z przepisów (w przypadku inicjatyw informatycznych wymaganych

prawnie) bądź ze standardów danej branży (w przypadku inicjatyw informatycznych stanowiących barierę wejścia na rynek). W przypadku inicjatyw, których powodem podjęcia jest osiągnięcie przewagi konkurencyjnej (inicjatywy strategiczne), niezbędne będzie przeprowadzenie pełnej analizy zgodnie z procedurą przedstawioną powyżej. Konieczność przeprowadzenia inicjatyw usprawniających działalność operacyjną również powinna zostać zidentyfikowana w strategicznym planie informatyzacji, a cele operacyjne takiego przedsięwzięcia powinny wynikać z planowanych inicjatyw strategicznych. Jeśli jednak taka modelowa sytuacja nie zaistnieje, to należy rozpocząć prace nad oceną przedsięwzięcia od sporządzenia listy celów operacyjnych.

W przypadku przedsięwzięć infrastrukturalnych lista celów gospodarczych będzie z reguły ograniczać się do postulatu obniżki kosztów utrzymania infrastruktury bądź zapewnienia ciągłości działalności przedsiębiorstwa, a główny nacisk zostanie położony na wyspecyfikowanie listy celów funkcjonalnych.

Najniższy poziom celów organizacyjnych, czyli taki, dla którego nie występują już podcele, powinien zostać powiązany z celami funkcjonalnymi przedsięwzięcia informatycznego. Opisywane powyżej określenie celów organizacyjnych odpowiada na pytanie CO przedsięwzięcie informatyczne ma wspierać w organizacji. Ustalenie celów funkcjonalnych przedsięwzięcia informatycznego odpowiada natomiast na pytanie JAK to wsparcie ma przebiegać. W tym sensie cele funkcjonalne stanowią uszczegółowienie celów gospodarczych przedsięwzięcia. Uzupełnienie dekompozycji raportu gotowości strategicznej o cele funkcjonalne przedsięwzięcia informatycznego zobrazowano na Rysunku 5.

Rysunek 5. Uzupełnienie transformacji raportu gotowości strategicznej na tablicę celów gospodarczych przedsięwzięcia TI o cele funkcjonalne



źródło: opracowanie własne

Cele funkcjonalne przedsięwzięcia informatycznego będą zależały w znacznej mierze od charakteru tego przedsięwzięcia oraz wdrażanych elementów technologii informatycznej. Specyfikacja celów funkcjonalnych będzie przebiegać odmiennie w przypadku budowy systemu informatycznego od podstaw oraz w przypadku oparcia rozwiązania informatycznego o gotowe komponenty TI.

W przypadku budowy dedykowanego systemu informatycznego od podstaw, jedynym czynnikiem, który ogranicza możliwość stawiania mu celów funkcjonalnych jest koszt ich późniejszej realizacji. Specyfikacja celów funkcjonalnych będzie więc przebiegać według schematu **z góry na dół**. Cele funkcjonalne będą wynikać z postawionych przedsięwzięciu celów gospodarczych, stanowiąc ich uszczegółowienie i rozwinięcie.

W sytuacji, gdy przedmiotem ocenianego przedsięwzięcia jest wdrożenie gotowego rozwiązania informatycznego, wiązka celów funkcjonalnych, które mogą zostać zrealizowane jest zawężona, gdyż rozwiązanie takie posiada pewien skończony zasób funkcji i ograniczone możliwości ich modyfikacji. Z drugiej strony, analiza funkcjonalności takiego rozwiązania może doprowadzić do odkrycia nowych,

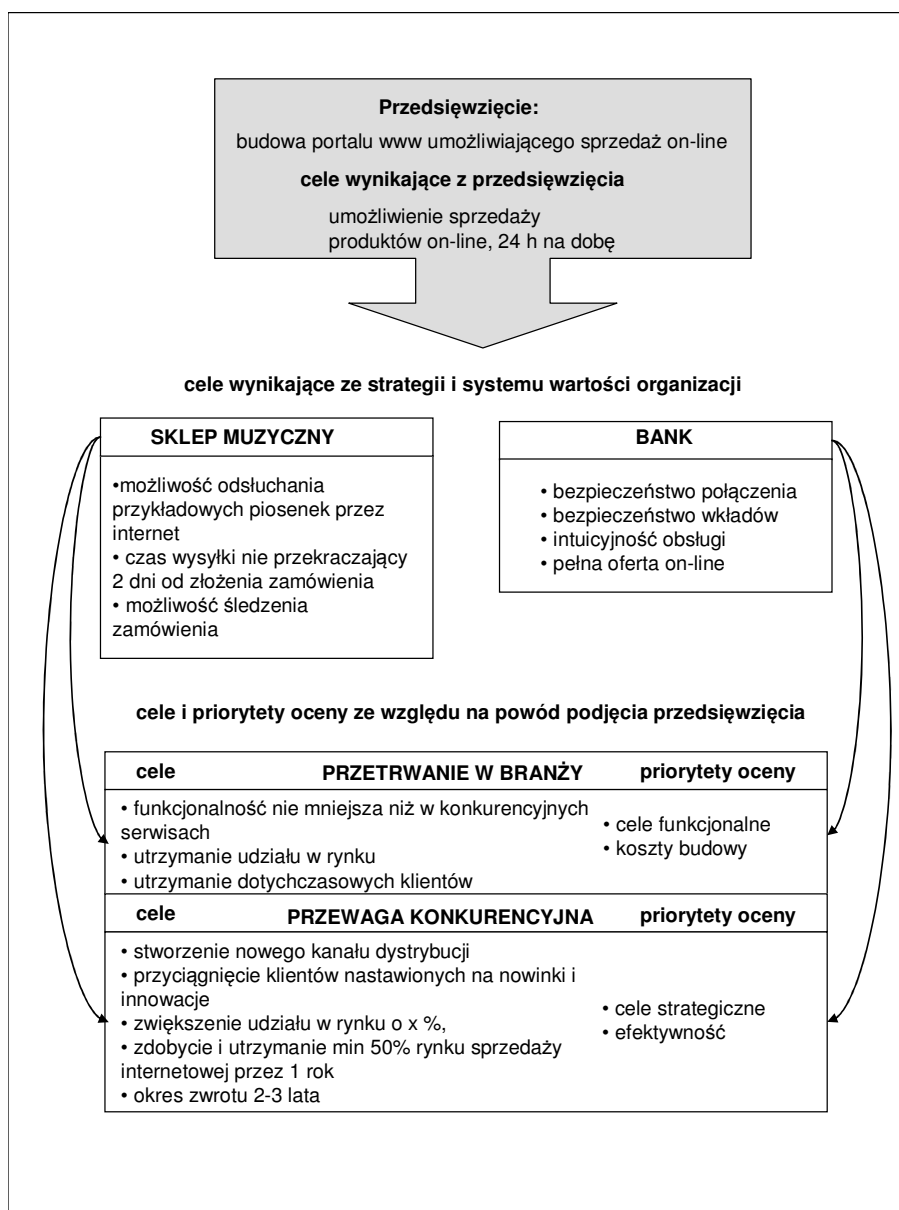
nieuświadamianych wcześniej możliwości i dzięki temu wpłynąć na weryfikację celów gospodarczych przedsięwzięcia. W przypadku budowy rozwiązania informatycznego z gotowych komponentów, konieczne jest prowadzenie prac przy ustalaniu celów i wymagań funkcjonalnych zarówno **z góry na dół**, poprzez dekompozycję celów gospodarczych, jak i **z dołu do góry**, przez analizę dostępnej funkcjonalności i możliwości jej wykorzystania.

Lista celów funkcjonalnych powinna zostać następnie uszczegółowiona i w ten sposób rozwinięta do postaci specyfikacji wymagań funkcjonalnych wobec systemu, będącej elementem dokumentacji projektowej⁷⁸, co jest już działaniem znajdującym się poza zakresem zainteresowania niniejszego opracowania.

Sposób formułowania celów przedsięwzięcia informatycznego w zależności od strategii organizacji, systemu wartości i powodu jego podjęcia, na omawianym powyżej przykładzie systemu sprzedaży internetowej w banku i sklepie muzycznym zaprezentowano na Rysunku 6.

Rysunek 6. Formułowanie celów przedsięwzięcia informatycznego

⁷⁸ O zarządzaniu wymaganiami podczas budowy systemów dedykowanych zob. m. in. Kovitz (1999), Yourdon (2000); o formułowaniu wymagań funkcjonalnych wobec zintegrowanych systemów zarządzania zob.: Kale (2001, s. 305-329), Lech (2003, s. 102-110)



źródło: opracowanie własne

Podstawowym celem, wynikającym z charakteru samej inicjatywy informatycznej jest umożliwienie sprzedaży produktów w Internecie, 24 h na dobę. Na cele, stawiane przed takim samym, co do technologii, projektem informatycznym, będzie jednak miała wpływ specyfika działalności wdrażającej go organizacji, wyrażona w jego celach gospodarczych i systemie wartości. Przed przedstawionym na rysunku, przykładowym przedsięwzięciem inne cele postawi realizujący go sklep muzyczny, a inne bank, ze względu na odmienne priorytety w kształtowaniu swojego sposobu działania i wizerunku. Cele przedsięwzięcia,

wynikające z systemu wartości organizacji muszą następnie zostać wzbogacone o cele wynikające z powodu podjęcia inwestycji. Jeśli organizacja jest pierwszym, bądź jednym z pierwszych przedsiębiorstw w swojej branży, podejmujących tego typu działanie, to powodem podjęcia przedsięwzięcia będzie chęć uzyskania chwilowej przewagi konkurencyjnej. Spowoduje to dodanie celów, związanych ze strategicznym charakterem przedsięwzięcia oraz zdeterminuje priorytety w jego ocenie. Jeśli natomiast organizacja podejmuje przedsięwzięcie w celu zmniejszenia dystansu, który dzieli ją od lepszych konkurentów, to powód jego podjęcia może zostać zdefiniowany jako umożliwienie przetrwania w branży. Dodatkowe cele, stawiane przed tym przedsięwzięciem będą więc wynikały z porównania jego wyników z analogicznymi, już funkcjonującymi projektami konkurencji.

W ten sposób przedsięwzięcia identyczne pod względem stawianych przed nimi celów funkcjonalnych, mogą mieć różne cele gospodarcze oraz być oceniane w różny sposób, w zależności od strategii, systemu wartości i powodu ich podjęcia (w przykładzie na rysunku budowa portalu internetowego może być scharakteryzowana czterema różnymi wiązkami celów).

Podsumowując, wynikiem opisywanego tu kroku w analizie przedsięwzięcia informatycznego powinna być lista:

- **celów gospodarczych przedsięwzięcia:**
 - **strategicznym,**
 - **operacyjnych,**
- **celów funkcjonalnych tego przedsięwzięcia.**

Pełna lista celów musi zostać opracowana dla przedsięwzięć uznanych za strategiczne. Przedsięwzięcia usprawniające procesy operacyjne muszą posiadać listę gospodarczych celów operacyjnych i celów funkcjonalnych, natomiast projekty obligatoryjne i usprawniające infrastrukturę jedynie listę celów funkcjonalnych.

Wynik prac nad identyfikacją celów przedsięwzięcia informatycznego, w zależności od powodu jego podjęcia został zreasumowany w Tablicy 17.

Tablica 17. Specyfikacja celów przedsięwzięcia w zależności od powodu jego podjęcia

Powód podjęcia przedsięwzięcia informatycznego	Cele
przetrwanie (przedsięwzięcie obligatoryjne)	funkcjonalne

usprawnienie działalności	operacyjne funkcjonalne
realizacja strategii	strategiczne operacyjne funkcjonalne
usprawnienie infrastruktury	funkcjonalne

źródło: opracowanie własne

Po ustaleniu podstawowych parametrów, wpływających na sposób oceny przedsięwzięcia informatycznego, jakim są szczegółowa strategia oceny oraz lista celów, można rozpocząć formułowanie metodyki pomiaru.

3.6 Ocena wpływu przedsięwzięcia informatycznego na realizację celów organizacji

W poprzednich krokach budowy systemu oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięcia informatycznego wyspecyfikowana została jego lista celów gospodarczych i funkcjonalnych. Zawartość tej listy została uzależniona od strategii przedsiębiorstwa, jego systemu wartości oraz powodu podjęcia przedsięwzięcia informatycznego. Pierwszym etapem oceny będzie określenie, w jakim stopniu przedsięwzięcie informatyczne przyczynia się do realizacji postawionych przed nim celów gospodarczych.

Ocena ta powinna odpowiadać na pytania:

- W jakim stopniu realizacja celów gospodarczych jest uzależniona od technologii informatycznej? – w przypadku oceny ex-ante i ex post;
- W jakim stopniu użytkowane rozwiązanie informatyczne spełnia postawione przed nim cele? – w przypadku oceny ex-post

Poniżej przedstawiona jest propozycja metodyki oceny tych aspektów przedsięwzięcia informatycznego.

3.6.1 Ocena zależności celów gospodarczych od przedsięwzięcia informatycznego

Jak zostało to przedstawione w Tablicy 16, w przypadku przedsięwzięć strategicznych oraz usprawniających działalność operacyjną, ważnym elementem

procesu oceny, zarówno ex-ante, jak i ex-post, jest ocena stopnia zależności osiągnięcia celów gospodarczych organizacji od wyniku tego przedsięwzięcia. Szczególne znaczenie ma ona w stosunku do przedsięwzięć strategicznych, dla których stopień wpływu na możliwość realizacji celów strategicznych został zdefiniowany jako podstawowe kryterium oceny. Jeśli znaczna część celów strategicznych nie może być zrealizowana bez udziału rozwiązania informatycznego, to przedsięwzięcie takie warto realizować nawet wtedy, gdy będzie ono wykazywało ujemną rentowność, mierzoną na poziomie finansowych kosztów i korzyści. Jeśli zaś większość celów organizacji można osiągnąć także innymi sposobami, bez udziału rozwiązania informatycznego, to należy porównać alternatywne warianty pod względem pozostałych kryteriów oceny i realizować przedsięwzięcie jedynie wtedy, gdy okaże się ono najkorzystniejsze. Dla oceny stopnia zależności realizacji celów przedsiębiorstwa od wyników przedsięwzięcia informatycznego można zaproponować skalę zawartą w Tablicy 18.

Tablica 18. Rangi strategiczne przedsięwzięcia: zależności celów organizacji od wyników przedsięwzięcia informatycznego

Ranga strategiczna	Znaczenie	Skutki dla dalszego procesu oceny przy średniej w zakresie
3	Założony cel nie może zostać zrealizowany bez realizacji przedsięwzięcia informatycznego podlegającego ocenie	(2,3>: Przedsięwzięcie ma charakter strategiczny. Dalszy proces oceny powinien koncentrować się na ocenie stopnia realizacji celów przedsięwzięcia i jego kosztów, z pomocniczym uwzględnieniem analizy korzyści.
2	Przedsięwzięcie znacznie ułatwi realizację celu organizacji. Realizacja celu bez udziału ocenianego rozwiązania informatycznego jest możliwa, lecz istnieje znaczne prawdopodobieństwo, że stopień realizacji będzie	(1,2>:Przedsięwzięcie ma charakter priorytetowy. Ocenie należy poddać wszystkie jego aspekty, w celu porównania z wariantem alternatywnym. Przy porównaniu wariantów należy wziąć pod uwagę prawdopodobieństwo osiągnięcia celów.

	wtedy niższy.	
1	Przedsięwzięcie ma wspomagający wpływ na realizację celu. Istnieje jednak możliwość zrealizowania go w 100% bez udziału rozwiązania informatycznego będącego przedmiotem przedsięwzięcia	(0,1>: W ocenie przedsięwzięcia należy skoncentrować się na analizie ekonomiczności. Przy ocenie przedsięwzięcia należy uwzględnić porównanie pod względem korzyści i kosztów z alternatywnymi wariantami osiągnięcia celów. Należy je realizować jedynie, jeśli okaże się najkorzystniejsze
0	Przedsięwzięcie nie ma wpływu na stopień realizacji celu organizacji	
-1	Przedsięwzięcie może utrudnić realizację celu organizacji – jego wykonanie może ograniczyć możliwości realizacji celu, wydłużyć czas jego realizacji do 50% bądź spowodować zwiększenie nakładów na realizację tego celu do 50% %	(-1,0>: Przedsięwzięcie należy realizować jedynie wtedy, gdy waga celów z ujemnymi rangami jest znacząco niższa niż waga celów z rangami dodatnimi.
-2	Przedsięwzięcie może znacznie utrudnić realizację celu organizacji – wykonanie przedsięwzięcia może uniemożliwić wykonanie celu w 100%, spowodować wydłużenie czasu realizacji celu o więcej niż 50% bądź spowodować zwiększenie nakładów o więcej niż 50%	<-1,-3>: Przedsięwzięcia nie należy realizować
-3	Przedsięwzięcie uniemożliwia realizację celu organizacji	

źródło: opracowanie własne

O strategicznym znaczeniu przedsięwzięcia informuje średnia wartość rangi strategicznej w ocenie przypisanej do niego wiązki strategicznych celów organizacji. Dodatkową, istotną informacją, jest udział przedsięwzięcia we wspomaganiu ogółu celów strategicznych organizacji, także tych, które nie zostały powiązane z danym przedsięwzięciem w raporcie gotowości strategicznej. Celom, dla których rola przedsięwzięcia nie została w ogóle zidentyfikowana należy wówczas przypisać rangę 0, po ustaleniu, czy przedsięwzięcie nie utrudni realizacji tych celów. W przypadku, gdy przedsięwzięcie utrudnia realizację niektórych z nieprzypisanych mu celów, należy przypisać im odpowiednie rangi ujemne. W ten sposób uzyskane zostaną dwa ważne parametry oceny przedsięwzięcia informatycznego:

- **ranga strategiczna przedsięwzięcia** - ustalona jako średnia arytmetyczna rang strategicznych, określonych dla celów, przypisanych do przedsięwzięcia,
- rola przedsięwzięcia w realizacji całości strategii organizacji (ustalona jako średnia arytmetyczna ranga strategiczna w populacji wszystkich celów strategicznych) – **rola strategiczna przedsięwzięcia**.⁷⁹

Natychmiastowe przypisanie rangi do celu strategicznego będzie możliwe jedynie wtedy, gdy przedsięwzięcie informatyczne bezpośrednio realizuje ten cel. Częściej jednak cel strategiczny jest osiągany poprzez realizację kilku celów operacyjnych. W takim przypadku należy najpierw określić dwa współczynniki dla każdego z tych celów cząstkowych:

- **rangę operacyjną** przedsięwzięcia informatycznego (czyli stopień zależności możliwości realizacji danego celu operacyjnego od ocenianego przedsięwzięcia, określany na identycznej, co ranga strategiczna, zasadzie),
- **stopień wpływu** celu operacyjnego na cel nadrzędny (w zakresie 1 do 3)⁸⁰, gdzie:

⁷⁹ W przypadku, gdy cele strategiczne są zhierarchizowane, przy obliczaniu roli strategicznej można dodatkowo uwzględnić wagę poszczególnych celów. W ten sposób przedsięwzięcia wspomagające niewielką liczbę celów o dużej istotności dla organizacji będą się charakteryzować wskaźnikiem roli strategicznej na poziomie podobnym, jak projekty wspomagające dużą liczbę celów mniej istotnych.

- 1 – realizacja celu operacyjnego ma wspomagające znaczenie w realizacji celu strategicznego,
- 2 - realizacja celu operacyjnego ma znaczący wpływ na możliwość realizacji celu strategicznego,
- 3 – realizacja celu operacyjnego jest konieczna do realizacji celu strategicznego.

Następnie należy ustalić **rangę strategiczną** poszczególnych **celów operacyjnych**, określając, w jakim stopniu, poprzez wsparcie celu operacyjnego, przedsięwzięcie informatyczne wpływa na możliwość realizacji nadrzędnego celu strategicznego.

Ranga strategiczna celów operacyjnych zostanie dla każdego celu operacyjnego ustalona jako:

- średnia arytmetyczna rangi operacyjnej i stopnia wpływu w przypadku, gdy ranga operacyjna i stopień wpływu mają wartość większą od 0,
- 0, gdy co najmniej jeden z czynników ma wartość 0,
- średnia arytmetyczna z wartości bezwzględnej rangi operacyjnej i stopnia wpływu, ze znakiem minus w sytuacji, gdy ranga operacyjna ma wartość mniejszą od 0.

Rangę strategiczną celu strategicznego należy obliczyć jako **średnią ważoną rang strategicznych**, przypisanych do podległych mu **celów operacyjnych**. Wagą będzie stopień wpływu celu operacyjnego na cel nadrzędny. Sposób oceny celów przedsięwzięcia zaprezentowano w Przykładzie 10.

Przykład 10. Ocena zależności celów organizacji od przedsięwzięcia informatycznego

W przykładzie 9 zaprezentowano strategiczny raport gotowości dla dwóch inicjatyw w perspektywie klienta Strategicznej Karty Wyników. Transpozycja pierwszej z tych inicjatyw „Skrócić czas realizacji zamówienia o połowę” na cele gospodarcze przedsięwzięć informatycznych, wspomagających realizację tej inicjatywy została zaprezentowana na Rysunku 3 w niniejszym rozdziale.

⁸⁰ Przyjmuje się tu założenie, że strategia przedsiębiorstwa jest spójna, a to oznacza, że przedsiębiorstwo nie zamierza realizować takich celów operacyjnych, które uniemożliwiają realizację strategii.

Po ustaleniu celów gospodarczych przedsięwzięć informatycznych należy dokonać ich rangowania, zgodnie z zaproponowaną tu procedurą. Przedsięwzięcie „Budowa pulpitu teleserwisu” ma pośredni wpływ na realizację głównego celu strategicznego. Umożliwia ono realizację celów taktycznych i operacyjnych, które z kolei mają wpływ na skrócenie czasu realizacji zamówienia. Dlatego ustalenie rangi strategicznej przedsięwzięcia w realizacji tego celu musi nastąpić drogą pośrednią. W pierwszej kolejności ustalone zostaną wobec tego rangi tego przedsięwzięcia w realizacji celów operacyjnych. Udostępnienie aktualnej informacji o rozrachunkach, towarach i ostatnich zamówieniach nie jest możliwe w żaden inny sposób niż poprzez realizację ocenianego przedsięwzięcia. Dlatego ranga operacyjna przedsięwzięcia dla tego celu wynosi 3. Informacje te nie są jednak niezbędne do skrócenia czasu realizacji zamówienia. Są one przydatne przy analizie zdolności kredytowej odbiorcy i umożliwiają powtórzenie już raz dokonanego zamówienia, jednak nawet bez tych informacji przyjęcie zamówienia jest możliwe. Oczywiście, brak informacji o stanie rozrachunków może spowodować przyjęcie zamówienia od odbiorcy, który nie wywiązuje się z poprzednich zobowiązań i w związku z tym spowodować straty finansowe. Problem ten powinien znaleźć swe odzwierciedlenie przy formułowaniu celów w perspektywie finansowej Karty Wyników i tam najprawdopodobniej cel, polegający na dostępności informacji o stanie rozrachunków w momencie przyjmowania zamówienia będzie miał najwyższą rangę. Z punktu widzenia analizowanego celu w perspektywie klienta jest to informacja pomocnicza i dlatego stopień wpływu celu operacyjnego na nadrzędny cel strategiczny został ustalony na 2. Ranga strategiczna przedsięwzięcia z punktu widzenia tego celu wynosi wobec tego 2,5.

Składanie zamówień w dziale teleserwisu z natychmiastowym przekazaniem ich do realizacji nie jest w praktyce możliwe bez odpowiedniej aplikacji informatycznej, i dlatego ranga operacyjna przedsięwzięcia dla realizacji tego celu jest najwyższa i wynosi 3. Nie jest możliwe skrócenie czasu realizacji zamówień o połowę bez możliwości ich natychmiastowego przyjmowania do realizacji i dlatego stopień wpływu tego celu na cel nadrzędny również został oceniony na 3. Ranga strategiczna przedsięwzięcia z punktu widzenia tego celu wynosi wobec tego również 3.

Po ustaleniu rang celów częściowych można przystąpić do określenia rangi strategicznej przedsięwzięcia w realizacji celu głównego. Będzie on równy średniej ważonej rang celów operacyjnych, gdzie wagą jest stopień wpływu na cel nadrzędny.

Ranga strategiczna celu głównego wynosi 2,8, co oznacza, że przedsięwzięcie „Budowa pulpitu teleserwisu” jest krytyczne z punktu widzenia realizacji założonego celu strategicznego.

Drugim z przedsięwzięć informatycznych, zidentyfikowanych w toku budowy raportu gotowości strategicznej jest instalacja nowoczesnej centrali telefonicznej. Celem tej inicjatywy jest umożliwienie pracownikom działu teleserwisu natychmiastowej identyfikacji dzwoniącego klienta. Cel ten nie może zostać osiągnięty w inny sposób niż poprzez instalację centrali i w związku z tym ranga operacyjna przedsięwzięcia wynosi 3. Natychmiastowa identyfikacja klienta nie jest jednak niezbędna do prawidłowego funkcjonowania komórki teleserwisu. Niewątpliwie ułatwiłaby ona pracę, jednak identyfikacja klientów może następować w inny sposób, na przykład poprzez prośbę o podanie danych identyfikacyjnych przez dzwoniącego klienta. Dlatego stopień wpływu na cel nadrzędny został oceniony na poziomie 1. Ogólny ranga strategiczna tego przedsięwzięcia wynosi wobec tego 2. Przedsięwzięcie to nie jest krytyczne z punktu widzenia realizacji celu strategicznego. Podsumowanie wyników oceny celów przedsięwzięć informatycznych zawiera Tablica 18.

Tablica 19. Wyniki oceny celów przedsięwzięć informatycznych

Przedsięwzięcie		Budowa pulpitu teleserwisu		
		Ranga operacyjna przedsięwzięcia informatycznego	Stopień wpływu na cel nadrzędny	Ranga strategiczna przedsięwzięcia informatycznego
Cele strategiczne	Skrócić czas realizacji zamówienia klienta o połowę			$2,5 \cdot 2/5 + 3 \cdot 3/5 = 2,8$
Cele operacyjne	Udostępnić aktualną informację o stanie rozrachunków, ilości towarów, ostatnich zamówieniach	3	2	$(3+2)/2 = 2,5$

	Umożliwić składanie zamówień w teleserwisie i ich natychmiastowe przekazanie do realizacji	3	3	$(3+3)/2 = 3$
Przedsięwzięcie		Instalacja nowoczesnej centrali telefonicznej		
Cele operacyjne	Umożliwić pracownikom działu teleserwisu identyfikację klientów przed rozpoczęciem rozmowy	3	1	$(3+1)/2 = 2$

źródło: opracowanie własne

Rola strategiczna powinna zostać wówczas również ustalona w sposób dwustopniowy:

- dla każdego celu strategicznego należy ustalić jego rolę cząstkową, jako średnią ważoną rang strategicznych wszystkich podległych mu celów operacyjnych (celom niezwiązanym z ocenianym przedsięwzięciem należy przypisać rangi 0, bądź rangi ujemne, jeśli przedsięwzięcie utrudnia realizację celu), gdzie wagą jest stopień wpływu celu operacyjnego na cel nadrzędny.
- rolę strategiczną całego przedsięwzięcia ustala się jako średnią arytmetyczną ustalonych uprzednio ról cząstkowych, przypisanych do poszczególnych celów strategicznych.

Wpływ przedsięwzięcia na realizację celów operacyjnych, nie wynikających ze raportu gotowości strategicznej określony zostanie poprzez nadanie rangi operacyjnej w zakresie od -3 do 3.

Proponując metodykę oceny zależności celów organizacji od przedsięwzięcia informatycznego należy pamiętać, iż nie wszystkie przedsiębiorstwa stosują strategiczną kartę wyników. Nie oznacza to jednak, iż w ocenie przedsięwzięcia informatycznego można pominąć analizę jego związku ze strategią organizacji. Jak

zostało to przedstawione w podrozdziale 3.5, w wyniku identyfikacji celów przedsięwzięcia powinna powstać tablica tych celów, analogiczna jak w przypadku jej przygotowania na podstawie raportu gotowości aktywów niematerialnych. W porównaniu z tablicą celów, wynikającą z raportu gotowości, można tu jednak zidentyfikować następujące trudności:

1. **Waga celów głównych (strategicznych) nie jest jednoznacznie zdeterminowana.** W sytuacji, gdy dany cel jest elementem strategicznej karty wyników, jego waga jest określona przez sam fakt obecności w wiązce celów strategicznych oraz poprzez liczbę powiązań z pozostałymi celami strategicznymi. Dlatego strategiczne znaczenie przedsięwzięcia może być wtedy w prosty sposób zdeterminowane na podstawie ilości wspieranych przez nie celów strategicznych i stopnia tego wsparcia. Przy braku strategicznej karty nie można bezpośrednio określić, jaki wpływ ma osiągnięcie danego celu na stopień realizacji strategii organizacji. Ustalenie, przynajmniej w przybliżeniu, strategicznego znaczenia przedsięwzięcia informatycznego jest jednak niezbędnym elementem procesu oceny. Przy braku strategicznej karty wyników, rola głównych celów przedsięwzięcia musi zostać ustalona na podstawie opinii kluczowych decydentów w organizacji, odpowiedzialnych za proces realizacji jej strategii. W toku dyskusji decydenci ci powinni przyporządkować wszystkie cele główne przedsięwzięcia do jednej z dwóch kategorii:

- celów strategicznych – których osiągnięcie jest krytyczne z punktu widzenia realizowanej przez przedsiębiorstwo strategii,
- celów wspomagających – bez realizacji których strategia przedsiębiorstwa może być skutecznie realizowana.

Przy założeniu, że przedsiębiorstwo posiada jasno sprecyzowaną strategię, a jedynie brakuje jej formalnego, ilościowego wyrażenia w postaci strategicznej karty wyników, dokonanie takiej klasyfikacji powinno być możliwe. Decydenci powinni przeprowadzić opisową symulację sytuacji, w której dany cel nie zostaje osiągnięty i przeanalizować potencjalne skutki takiego stanu rzeczy.

2. **Nie występuje pełna lista celów strategicznych.** Udział przedsięwzięcia informatycznego we wspomaganiu pełnego zbioru celów strategicznych (rola strategiczna przedsięwzięcia) został powyżej zidentyfikowany jako ważny

parametr oceny. Przy braku pełnej listy celów dokonanie takiej oceny jest niemożliwe. Możliwe jest jedynie arbitralne ustalenie tego parametru na podstawie opinii kluczowych decydentów, reprezentujących główne obszary funkcjonowania organizacji. Powinni oni ustalić, jaki procent celów strategicznych organizacji jest wspierany za pomocą ocenianego przedsięwzięcia informatycznego, zgodnie z zaproponowaną powyżej skalą.

Dalszy sposób postępowania z tak ustaloną listą celów jest identyczny jak w przypadku jej uzyskania z raportu gotowości strategicznej aktywów niematerialnych, a więc:

1. celom strategicznym należy przypisać rangę strategiczną bezpośrednio, bądź poprzez analizę zależności od celów operacyjnych,
2. celom operacyjnym, związanym z celami głównymi należy przypisać rangę operacyjną, stopień wpływu na cel nadrzędny i rangę strategiczną celu operacyjnego,
3. celom operacyjnym, nie związanym z celami głównymi należy przypisać rangę operacyjną.

Ranga strategiczna przedsięwzięcia jest ustalana jako średnia arytmetyczna rang głównych celów, uznanych za strategiczne, natomiast rola strategiczna przedsięwzięcia może być ustalona jedynie na zasadzie arbitralnej oceny.

Proces oceny przedsięwzięć informatycznych o charakterze usprawniającym działalność operacyjną, których cele mają z reguły charakter operacyjny i w ogóle nie są zawarte w raporcie gotowości strategicznej, powinien być realizowany analogicznie jak przedstawiona powyżej ocena celów przedsięwzięcia TI w organizacji nie stosującej strategicznej karty wyników. Jeśli cele danego przedsięwzięcia są uzależnione od siebie nawzajem hierarchicznie, to należy sporządzić listę celów głównych, będących odpowiednikami celów strategicznych oraz listę celów operacyjnych, prowadzących do realizacji poszczególnych celów głównych. Proces ustalania rang i stopnia wpływu przedsięwzięcia na możliwość realizowania poszczególnych celów powinien przebiegać według analogicznych zasad, jak w przypadku przedsięwzięć strategicznych ocenianych bez udziału raportu gotowości aktywów niematerialnych. Celom strategicznym będą tutaj odpowiadać cele główne.

Może wystąpić sytuacja, w której w wyniku procesu identyfikacji celów przedsięwzięcia informatycznego powstanie jednopoziomowa lista bez zależności

hierarchicznych. Będzie to miało miejsce szczególnie często podczas oceny przedsięwzięć usprawniających działalność operacyjną, dla których w większości przypadków określone będą jedynie cele operacyjne, nie podlegające dalszej dekompozycji. Sytuacja taka upraszcza znacznie proces oceny zależności celów gospodarczych od przedsięwzięcia, gdyż może się on ograniczyć do przypisania poszczególnym celom rang operacyjnych i ustaleniu rangi głównej, która w tym przypadku będzie po prostu średnią arytmetyczną rang operacyjnych przypisanych poszczególnym celom.

Podsumowując, ocena związku przedsięwzięcia informatycznego z celami organizacji powinna zawierać następujące elementy:

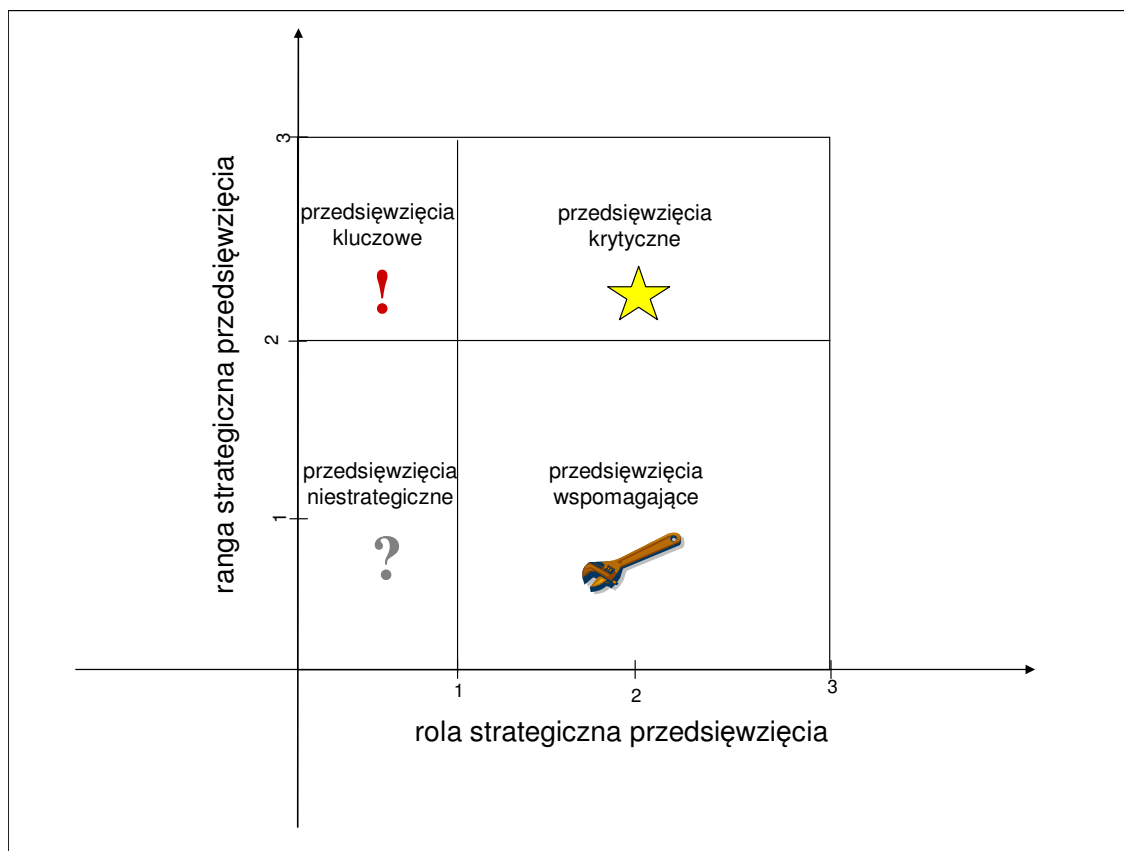
- w przypadku przedsięwzięć związanych ze strategią organizacji:
 - listę celów strategicznych przedsięwzięcia wraz z przypisanymi im rangami strategicznymi,
 - listę celów operacyjnych, niezbędnych do realizacji tych celów strategicznych, wraz z przypisanymi do każdego z nich:
 - rangą operacyjną,
 - stopniem wpływu na cel nadrzędny,
 - rangą strategiczną, ustaloną jako:
 - średnia arytmetyczna rangi operacyjnej i stopnia wpływu w przypadku gdy ranga operacyjna i stopień wpływu mają wartość większą od 0,
 - 0, gdy co najmniej jeden z czynników ma wartość 0
 - średnia arytmetyczna z wartości bezwzględnej rangi operacyjnej i stopnia wpływu, ze znakiem minus w sytuacji, gdy ranga operacyjna ma wartość mniejszą od 0.
 - listę celów operacyjnych, nie związanych z celami strategicznymi, z przypisanymi im rangami operacyjnymi,
 - listę celów funkcjonalnych, powiązanych z najniższym poziomem celów gospodarczych,
- w przypadku przedsięwzięć nie związanych ze strategią:
 - listę celów głównych, z przypisanymi im rangami głównymi,

- listę celów operacyjnych, niezbędnych do realizacji celów głównych, z przypisanymi im:
 - rangą operacyjną,
 - stopniem wpływu na cel nadrzędny,
 - rangą główną, ustaloną jako:
 - średnia arytmetyczna dwóch powyższych czynników w przypadku gdy ranga operacyjna i stopień wpływu mają wartość większą od 0,
 - 0, gdy co najmniej jeden z czynników ma wartość 0,
 - średnia arytmetyczna z wartości bezwzględnej tych dwóch czynników, ze znakiem minus w sytuacji, gdy ranga operacyjna ma wartość mniejszą od 0.
- listę celów operacyjnych, nie związanych z celami głównymi, z przypisanymi im rangami operacyjnymi,
- listę celów przedsięwzięcia informatycznego (celów funkcjonalnych), powiązanych z najniższym poziomem celów gospodarczych.
- w przypadku przedsięwzięć, w których cele gospodarcze nie wykazują zależności hierarchicznych (występuje jednopoziomowa lista celów gospodarczych):
 - listę celów gospodarczych z przypisanymi im rangami operacyjnymi,
 - rangę główną przedsięwzięcia, będącą średnią arytmetyczną rang operacyjnych, przypisanych poszczególnym celom.

Należy zaznaczyć, iż zgodnie z opisaną w podrozdziale 3.4 strategią oceny przedsięwzięć informatycznych, przedstawiona powyżej procedura ma zastosowanie jedynie w przypadku przedsięwzięć strategicznych i usprawniających procesy operacyjne. W procesie oceny projektów obligatoryjnych i usprawniających infrastrukturę niniejszy etap może zostać pominięty.

Omówione powyżej ranga i rola strategiczna są dobrymi miarami, umożliwiającymi hierarchizację wielu konkurencyjnych przedsięwzięć informatycznych. Użycie macierzy stosowanej w metodach portfelowych umożliwia identyfikację tych przedsięwzięć, których realizacja ma największe znaczenie dla powodzenia strategii organizacji. Przykładową macierz strategicznej pozycji przedsięwzięć informatycznych zaprezentowano na Rysunku 7.

Rysunek 7. Macierz strategicznej pozycji przedsięwzięć informatycznych



źródło: opracowanie własne

Przedsięwzięcia, charakteryzujące się zarówno wysoką rangą, jak i posiadające znaczącą rolę strategiczną należy sklasyfikować jako **krytyczne** z punktu widzenia możliwości realizacji założonej przez organizację strategii. Przedsięwzięcia te odgrywają kluczową rolę w realizacji przypisanych im celów strategicznych, a lista tych celów stanowi znaczny odsetek wszystkich strategicznych celów organizacji. Przedsięwzięcia tego typu powinny mieć bezwzględny priorytet w realizacji. Bezpośrednia efektywność przedsięwzięcia będzie w ich ocenie odgrywała rolę drugorzędną. Przy ich ocenie należy postawić nacisk na stopień realizacji założonych celów oraz optymalizację kosztów.

Przedsięwzięcia o wysokiej randze, ale niskiej roli strategicznej można nazwać przedsięwzięciami **kluczowymi**. Odgrywają one istotną rolę w umożliwieniu realizacji związanych z nimi celów strategicznych, ale zbiór tych celów ma niewielki

udział w pełnej liście strategicznych celów organizacji, bądź cele strategiczne, wspierane przez oceniane przedsięwzięcie mają niską rangę w hierarchii wszystkich celów organizacji. W tej grupie mogą znaleźć się przedsięwzięcia polegające na budowie systemów dziedzinowych, wspomagających pracę wybranych obszarów działalności przedsiębiorstwa, znajdujących się poza „pierwszą linią” działań strategicznych. W ocenie tych przedsięwzięć powinna zostać zachowana równowaga pomiędzy oceną realizacji celów nie mających bezpośredniego wymiaru finansowego i oceną bezpośredniej efektywności.

Przedsięwzięcia wspomagające ułatwiają realizację względnie dużej wiązki celów strategicznych, jednak nie mają krytycznego wpływu na możliwość ich osiągnięcia. Możliwość realizacji celów strategicznych bez udziału informatyki determinuje sposób oceny tych przedsięwzięć, w którym nacisk powinien zostać położony na bezpośrednią efektywność. Przedsięwzięcia wspomagające powinny być podejmowane jedynie wtedy, gdy realizacja celów strategicznych z ich pomocą będzie korzystniejsza niż ich osiągnięcie innymi metodami. Należy zauważyć, iż podjęcie przedsięwzięcia wspomagającego będzie uzasadnione nie tylko w sytuacji, w której bezpośrednie efekty przewyższą nakłady, ale również wtedy, gdy nakłady będą niższe niż w przypadku realizacji tych samych celów innymi metodami.

Ostatnią grupą są **przedsięwzięcia niestrategiczne**, które mają niewielki wpływ na realizację powiązanych z nimi celów strategicznych, przy jednoczesnym niewielkim ich udziale w całości celów organizacji. Ocena tego typu przedsięwzięć powinna koncentrować się na ich bezpośredniej efektywności, pod warunkiem, iż nie zostały one zaklasyfikowane do kategorii przedsięwzięć obligatoryjnych bądź usprawniających infrastrukturę. Powinny one być realizowane tylko wtedy, gdy gwarantuje to przewagę bezpośrednich korzyści nad sumą nakładów.

Przedsięwzięcia, dla których co najmniej jeden z parametrów jest mniejszy od 0 nie kwalifikują się do realizacji i w związku z tym zostały w macierzy pominięte.

Zależność pomiędzy rangą i rolą strategiczną przedsięwzięcia a przebiegiem procesu oceny można traktować jako rozwinięcie podejścia, polegającego na determinacji szczegółowej strategii oceny na podstawie analizy strategii i systemu wartości organizacji oraz przyczyny podjęcia przedsięwzięcia. Strategia oceny, wstępnie ustalona na podstawie ogólnych przesłanek, powinna zostać zweryfikowana po dokonaniu klasyfikacji przedsięwzięcia informatycznego zgodnie z przedstawioną tu systematyką.

Zależność sposobu oceny od pozycji strategicznej przedsięwzięcia została podsumowana w Tablicy 20.

Tablica 20. Zależność sposobu oceny od pozycji strategicznej przedsięwzięcia

Pozycja strategiczna	Nacisk na ocenę
przedsięwzięcie krytyczne	stopnia realizacji założonych celów, kosztów
przedsięwzięcie kluczowe	stopnia realizacji założonych celów, efektywności – z równymi wagami
przedsięwzięcie wspomagające	efektywności: korzyści i nakładów w porównaniu z alternatywnymi sposobami osiągnięcia założonych celów
przedsięwzięcie niestrategiczne	efektywności

źródło: opracowanie własne

3.6.2 Ocena stopnia realizacji celów gospodarczych i funkcjonalnych

Kolejnym etapem, po ustaleniu stopnia wpływu przedsięwzięcia informatycznego na możliwość realizacji celów gospodarczych organizacji, jest ustalenie miar ich osiągnięcia. W przedsiębiorstwach posługujących się strategiczną kartą wyników, cele strategiczne będą już posiadać miary oraz przedział wzorcowych, dopuszczalnych i niedopuszczalnych wartości.

Organizacje nie posiadające systemu pomiaru stopnia realizacji niefinansowych celów organizacji, jeśli w toku prac, opisanych w poprzednim podrozdziale zdecydowały się na identyfikację celów strategicznych, powinny następnie ustalić dla nich miary oraz dopuszczalny przedział ich wartości. Podobnie należy postąpić z celami operacyjnymi oraz celami funkcjonalnymi przedsięwzięcia informatycznego. W niektórych przypadkach miara może mieć charakter binarny (osiągnięcie, bądź nieosiągnięcie celu), jednak częściej będzie to zakres wartości, z ustalonym poziomem wartości dopuszczalnych.

Przyporządkowanie celom miar i określenie ich dopuszczalnych wartości jest ostatnim etapem budowy systemu pomiaru przedsięwzięcia informatycznego w zakresie oceny jego wpływu na możliwość realizacji celów gospodarczych organizacji.

Mogą również wystąpić sytuacje, w których przypisanie celom konkretnej, wyrażonej liczbowo miary będzie niemożliwe bądź nieuzasadnione. Wtedy stopień realizacji celu należy ocenić stosując system rang. Propozycję rang i ich interpretacji zawiera Tablica 21.

Tablica 21. Rangi oceny stopnia realizacji celów gospodarczych

Ranga	Znaczenie	Proponowany stopień osiągnięcia celu
0	cel nie został osiągnięty,	poniżej 20%
1	cel został osiągnięty w nikłym stopniu (20 – 50%),	21 – 50 %
2	cel został osiągnięty w znacznym stopniu (51 – 80%),	51 – 80 %
3	cel został osiągnięty.	powyżej 80 %

źródło: opracowanie własne

Oczywiście proponowane zakresy procentowe realizacji celu, przypisane do poszczególnych rang mogą zostać ustalone na innym poziomie. Zależy to od kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa, realizmu zaplanowanych celów etc.

Przy ocenie ex-ante można dodatkowo określić prawdopodobieństwa osiągnięcia poszczególnych celów, jednak jedyną możliwą do praktycznego zastosowania metodą ich określenia jest ocena ekspercka osób mających doświadczenie w prowadzeniu podobnych przedsięwzięć.

Ocena ex-post polega natomiast na pomiarze rzeczywiście osiągniętego poziomu realizacji poszczególnych celów. Ocenie podlegać powinny:

- wszystkie cele funkcjonalne przedsięwzięcia informatycznego,
- te cele operacyjne, dla których ranga operacyjna wynosi 1 lub więcej,
- te cele strategiczne, dla których ranga strategiczna wynosi 1 lub więcej.

Interpretacja wyników oceny stopnia realizacji celów funkcjonalnych przedsięwzięcia informatycznego nie nastręcza większych trudności – odsetek zrealizowanych celów funkcjonalnych, oraz fakt realizacji projektu zgodnie z harmonogramem i w założonym budżecie określa „technologiczny” sukces przedsięwzięcia informatycznego. Jest to podstawowe kryterium sukcesu każdego projektu informatycznego.

Nieosiągnięcie celów funkcjonalnych świadczy o porażce projektu, oczywiście jeśli cele te były ustalone w sposób realistyczny. Osiągnięcie celów funkcjonalnych przy przekroczeniu harmonogramu bądź budżetu świadczy o problemach w realizacji projektu, ale z punktu widzenia długofalowych skutków ekonomicznych jest to sytuacja dużo mniej niebezpieczna niż brak realizacji celów.

W przypadku przekroczenia harmonogramu należy poddać analizie zarówno sposób prowadzenia prac projektowych, jak i realizm założeń, na których oparty był sam harmonogram. Z mojej praktyki jako konsultanta i kierownika projektów informatycznych wynika, iż niezwykle często organizacje niemające doświadczenia w prowadzeniu skomplikowanych przedsięwzięć informatycznych narzucają sobie harmonogram niemożliwy, bądź niezwykle trudny do utrzymania. Często wynika to ze zbyt bezpośredniego odnoszenia się do minimalnych czasów wdrożenia podawanych przez dostawców systemów informatycznych. Czas trwania przedsięwzięcia informatycznego zależy od bardzo wielu czynników, zależnych nie tylko od zakresu wdrażanego rozwiązania, ale również od specyficznych cech wdrażającej to rozwiązanie organizacji⁸¹. Fakt, że dane rozwiązanie informatyczne o podobnym zakresie udało się w jednej organizacji wdrożyć w określonym czasie nie oznacza, iż to samo uda się w innych.

W przypadku przekroczenia budżetu projektu należy przede wszystkim ustalić, czy w trakcie jego trwania nie rozszerzył się zakres wymagań funkcjonalnych. Jeśli tak się stało, to zarówno przekroczenie budżetu, jak i harmonogramu może być uzasadnione rozszerzonym zakresem prac. Jeśli jednak zakres realizowanych wymagań funkcjonalnych jest zgodny z wyspecyfikowanym przed rozpoczęciem prac projektowych, to konieczna jest szczegółowa analiza odchyłeń w poszczególnych pozycjach budżetu, zarówno ilościowa, jak i jakościowa w celu ustalenia przyczyny przekroczenia.

⁸¹ Można tu wymienić między innymi:

- skład zespołu wdrożeniowego,
- zaangażowanie zespołu wdrożeniowego,
- stan wiedzy zespołu o realizowanych w organizacji procesach gospodarczych,
- zakres koniecznych zmian w procesach gospodarczych,
- jasność i realizm założeń co do celów funkcjonalnych i wymagań informacyjnych.

W kompleksowej ocenie aspektów ekonomicznych przedsięwzięcia informatycznego, będącej przedmiotem niniejszej pracy, zarówno przekroczenie budżetu, jak i harmonogramu znajdzie swój wyraz w wyższym od zakładanego poziomie kosztów. Analiza efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia informatycznego jest kolejnym krokiem w przedstawianej tu metodzie oceny jego ekonomicznych aspektów i będzie przedmiotem rozważań w kolejnym podrozdziale. Z punktu widzenia omawianej tu skuteczności przedsięwzięcia informatycznego i jego wpływu na skuteczność organizacji, kluczowe znaczenie ma realizacja celów funkcjonalnych przedsięwzięcia.

Po ocenie stopnia realizacji celów funkcjonalnych przedsięwzięcia należy dokonać również analogicznej oceny w stosunku do celów organizacyjnych: operacyjnych i strategicznych.

Jeśli zarówno cele operacyjne, jak i strategiczne zostały osiągnięte, to przedsięwzięcie informatyczne należy uznać za sukces. W przeciwnym przypadku konieczna jest analiza współzależności pomiędzy stopniem realizacji celów funkcjonalnych przedsięwzięcia oraz przypisanych im celów operacyjnych i strategicznych.

W sytuacji, gdy cele funkcjonalne przedsięwzięcia nie zostały osiągnięte, co, jak już wcześniej było akcentowane, oznacza porażkę przedsięwzięcia informatycznego i jednocześnie nie zostały osiągnięte cele operacyjne i strategiczne, to należy uznać, iż winą leży po stronie nieudanego projektu informatycznego. Oczywiście wpływ porażki przedsięwzięcia informatycznego na nieosiągnięcie celów organizacyjnych będzie tym większy, im silniejsza była zależność między nimi. W sytuacji, gdy zależność ta została określona rangą 3, winą za nieosiągnięcie celów organizacyjnych można z całą pewnością obarczyć nieudany projekt informatyczny. W przypadku, gdy zależność ta wynosiła 1 lub 2, należy zbadać także inne aspekty przedsięwzięcia, takie jak zmiany organizacyjne czy nastawienie i motywację personelu. Cele organizacyjne, dla których przedsięwzięcie uzyskało rangę poniżej 1 należy uznać za niezwiązane z nim i pominąć w ocenie.

W przypadku odwrotnym, kiedy zostały osiągnięte cele funkcjonalne przedsięwzięcia, a nie osiągnięto celów organizacyjnych, przyczyny należy poszukiwać poza projektem informatycznym. Być może nie osiągnięto zakładanego poziomu zmian organizacyjnych, ludzie, odpowiedzialni za kluczowe procesy

bojkotują nowe rozwiązanie bojąc się zmian lub wystąpiły niekorzystne zjawiska zewnętrzne, utrudniając osiągnięcie założonych celów.

Może również zaistnieć sytuacja, kiedy mimo nieosiągnięcia celów funkcjonalnych projektu informatycznego udało się zrealizować cele organizacyjne. Oznacza to, iż inne czynniki skompensowały porażkę projektu informatycznego. Silnie zmotywowani pracownicy mogą swoją pracę, zaangażowaniem i stosowaniem nieformalnych procedur w miejscach, gdzie zawodzi organizacja i informatyka, osiągnąć założone cele mimo braku wsparcia ze strony procedur organizacyjnych i narzędzi informatycznych. Mogą też zaistnieć niezwykle korzystne warunki zewnętrzne, które spowodują „automatyczne” osiągnięcie celów bez wysiłku ze strony organizacji. Osiągnięcie założonych celów w ten sposób nie zmienia oczywiście negatywnej oceny przedsięwzięcia informatycznego.

Ocena stopnia realizacji celów, postawionych przed przedsięwzięciem informatycznym odpowiada na pytanie, w jakim stopniu przedsięwzięcie to przyczynia się do możliwości realizacji strategii organizacji, a co za tym idzie, do zwiększania jej wartości w długim okresie. Odpowiada ona również na pytanie, w jakim stopniu przedsięwzięcie przyczynia się do skuteczności organizacji w realizacji inicjatyw strategicznych oraz bieżących procesów gospodarczych a także daje obraz skuteczności samego rozwiązania informatycznego, będącego wynikiem tego przedsięwzięcia. Przedmiotem dalszej oceny jest efektywność przedsięwzięcia.

3.7 Ocena efektywności przedsięwzięcia informatycznego

Ocena związku przedsięwzięcia informatycznego ze strategią organizacji oraz ustalenie stopnia realizacji jego celów określa wpływ tego przedsięwzięcia na tworzenie wartości organizacji w długim okresie. Drugim elementem systemu oceny jest pomiar efektywności tego przedsięwzięcia, rozumianej, zgodnie z definicją zaprezentowaną w podrozdziale 2.1, jako stosunek cenności wyników użytecznych do cenności kosztów. Mając na uwadze klasyfikację korzyści i kosztów, zawartą w podrozdziale 2.2 należy stwierdzić, że ocena efektywności przedsięwzięcia informatycznego może zachodzić na kilku poziomach, w zależności od typów korzyści i kosztów, które zostaną do tej oceny włączone. Ze względu na kryterium związku pomiędzy przedsięwzięciem informatycznym a wynikami ekonomicznymi organizacji efektywność tego przedsięwzięcia można mierzyć:

1. na poziomie bezpośrednich korzyści i kosztów,

2. na poziomie pełnych korzyści i kosztów (zarówno bezpośrednich, jak i pośrednich),

Ze względu na możliwość finansowego wyrażenia efektów, efektywność można natomiast oceniać na poziomie:

1. finansowych korzyści i kosztów,
2. pełnych korzyści i kosztów (zarówno finansowych, jak i niefinansowych).

Przy pomiarze efektywności na poziomie drugim zaistnieje konieczność sprowadzenia do wspólnego mianownika wszystkich korzyści i kosztów, finansowych do niefinansowych i niefinansowych między sobą.

Pomiędzy elementami dwóch przedstawionych powyżej klasyfikacji zachodzą kombinacje, których analiza prowadzi do wniosku, iż ocena efektywności może zachodzić na następujących poziomach:

1. bezpośrednich, finansowych korzyści i kosztów,
2. bezpośrednich, pełnych (finansowych i niefinansowych) korzyści i kosztów,
3. pełnych (bezpśrednich i pośrednich), finansowych korzyści i kosztów,
4. pełnych korzyści i kosztów.

Dodatkowo należy pamiętać o kolejnym kryterium podziału korzyści i kosztów, jakim jest ich mierzalność. Niemierzalne korzyści i koszty mogą być jedynie wymienione i opisane i w ten sposób mogą być ujęte jako dodatek do wyrażonej za pomocą ilorazu efektywności korzyści i kosztów mierzalnych. Podsumowanie możliwych poziomów pomiaru efektywności zaprezentowano w Tablicy 22.

Tablica 22. Poziomy pomiaru efektywności przedsięwzięć informatycznych

Poziom pomiaru	Sposób wyrażenia
mieralne korzyści i koszty	
bezpośrednie, finansowe	jednostki pieniężne
bezpośrednie, pełne (finansowe i niefinansowe)	jednostki pieniężne (koszty niefinansowe sprowadzone do miar wartościowych) lub rangi punktowe
pełne (bezpośrednie i pośrednie), finansowe	jednostki pieniężne
pełne	rangi punktowe
niemierzalne korzyści i koszty	opis słowny

źródło: opracowanie własne

Pomiar na poziomie bezpośrednich kosztów i korzyści finansowych jest najprostszy i najbardziej oczywisty. Zarówno korzyści i koszty mają stosunkowo łatwy do ustalenia wymiar pieniężny, a ich powstanie wynika bezpośrednio z wdrożenia rozwiązania informatycznego. Wiele starszych metodyk pomiaru efektywności przedsięwzięć informatycznych koncentrowała się jedynie na tym poziomie pomiaru. Bezpośrednie, finansowe korzyści będą związane przede wszystkim z automatyzacją prac wykonywanych dotychczas ręcznie (redukcja zatrudnienia, redukcja nadgodzin), eliminacją zbędnych elementów procesów gospodarczych w wyniku ich reorganizacji (redukcja czasu pracy przy realizacji procesu) czy skróceniem czasu trwania procesów (redukcja czasu pracy przy realizacji procesu, zmniejszenie zaangażowania zasobów, zwiększenie rotacji zasobów). Koszty bezpośrednie to wszystkie koszty związane z budową infrastruktury informatycznej, zakupem licencji i prowadzeniem przedsięwzięcia (koszty konsultacji zewnętrznych, czas pracy własnych pracowników).

Bez wątpienia pomiar efektywności na poziomie bezpośrednich, finansowych korzyści i kosztów musi zostać przeprowadzony zawsze, w przypadku przedsięwzięć usprawniających procesy operacyjne i tych projektów usprawniających infrastrukturę, przed którymi został postawiony cel, polegający na obniżeniu poziomu kosztów jej utrzymania. Dla przedsięwzięć strategicznych, obligatoryjnych oraz pozostałych przypadków projektów infrastrukturalnych ocena może ograniczać się do analizy poziomu kosztów. Analiza efektywności będzie tutaj miała charakter pomocniczy.

Od charakteru przedsięwzięcia zależy interpretacja wyniku oceny: współczynnik efektywności poniżej 1 zostanie zinterpretowany jako dyskwalifikujący przedsięwzięcia o niewielkim stopniu wpływu na możliwość realizacji strategii organizacji, ale nie będzie miał znaczącego wpływu na ocenę przedsięwzięć o charakterze strategicznym. Zagadnienie to było przedmiotem szczegółowych rozważań przy omawianiu szczegółowej strategii oceny oraz strategicznej pozycji przedsięwzięć informatycznych.

Analiza korzyści i kosztów przedsięwzięć informatycznych, zebranych w tablicach 2 i 3 pokazuje, że bezpośrednie, niefinansowe korzyści i koszty nie zostały zidentyfikowane. Jako że zestawienie kosztów i korzyści w tych tablicach ma charakter ogólny, a rola i zastosowania informatyki ciągle ewoluują, nie da się

wykluczyć wystąpienia takiego typu kosztów/korzyści. Jednak w większości sytuacji bezpośredni wpływ rozwiązania informatycznego na funkcjonowanie przedsiębiorstwa powinien być możliwy do wyrażenia w jednostkach wartościowych za pomocą odpowiednio skonstruowanych modeli⁸². W przypadku niemożności sprowadzenia korzyści i kosztów niefinansowych do postaci wartościowej, jedyną możliwością ich włączenia do wskaźnika efektywności jest zastosowanie rang punktowych, jak było to prezentowane przy omawianiu metod multikryterialnych, w rozdziale 2. Zasadność takiego postępowania na poziomie bezpośrednich korzyści i kosztów jest jednak wątpliwa. Racjonalnym rozwiązaniem jest pozostanie przy wartościowym wskaźniku rentowności bezpośredniej i ewentualne włączenie niefinansowych korzyści i kosztów do analizy na późniejszym etapie.

Kolejnym poziomem obserwacji efektywności przedsięwzięcia informatycznego jest poziom pełnych (bezpośrednich i pośrednich) kosztów i korzyści finansowych. Wśród korzyści pośrednich, dla których możliwe jest określenie miary wartościowej, należy wymienić przede wszystkim korzyści wynikające z lepszej informacji (lepsze, szybsze decyzje), możliwości oferowania nowych produktów i usług oraz lepszej jakości serwisu i obsługi klientów. Finansowy wymiar informacji jest wyrażony jej wartością oczekiwaną, korzyści z nowych produktów i usług mierzone są wartością marży z ich sprzedaży pomniejszoną o utraconą marżę z tytułu zmniejszenia sprzedaży innych, substytucyjnych produktów, natomiast lepsza obsługa klienta może skutkować mniejszą liczbą zwrotów i reklamacji oraz mniejszą liczbą traconych klientów (wymiar finansowy tych korzyści to nie utracone przychody).

Po stronie kosztów pośrednich można wymienić wartościowo ujęty czas pracy własnych pracowników, poświęcony na wzajemną pomoc, naprawę błędów wynikających z nieznamomości rozwiązania oraz utratę przychodów bądź zwiększenie kosztów, wynikające z błędów w obsłudze nowego systemu.

Należy zauważyć, iż te same koszty i korzyści mogą być uznane za finansowe lub niefinansowe w zależności od czynników takich jak:

- przyjęty poziom szczegółowości zbudowanego aparatu pomiaru efektywności przedsięwzięcia,

⁸² Przykłady modeli, umożliwiających wartościowe ujęcie różnych korzyści i kosztów rozwiązania typu help-desk przedstawia A. Lotko: Lotko (2002)

- akceptowalny poziom nakładów na budowę tego aparatu (i związana z tym możliwość budowania skomplikowanych modeli wartości poszczególnych kosztów i korzyści),
- stan obecnego w organizacji systemu informacyjnego i co za tym idzie, dostępność danych do budowy modeli wartości poszczególnych kosztów i korzyści,
- organizacja przedsiębiorstwa, system wynagradzania pracowników, system motywacyjny etc⁸³.

Jak zostało to zaakcentowane w podrozdziale 1.3, to właśnie korzyści pośrednie stanowią o potencjale rozwiązań informatycznych, więc włączenie jak największej ich grupy do wartościowego wskaźnika efektywności jest uzasadnione. Należy przy tym pamiętać, iż uzyskanie korzyści pośrednich może być obarczone sporym ryzykiem, wynikającym z ich zależności od całego łańcucha działań wewnątrz organizacji, a także zdarzeń zewnętrznych. Wartość tych korzyści powinna być wyrażona jako funkcja prawdopodobieństwa zmiennej losowej, nie zaś jako pojedyncza kwota.

Kolejnym poziomem pomiaru efektywności przedsięwzięć informatycznych jest poziom pełnych kosztów i korzyści. Ze względu na włączenie niefinansowych, pośrednich kosztów i korzyści, jedynym rozwiązaniem, umożliwiającym ich ujęcie w ramach jednego współczynnika efektywności wraz z kosztami i korzyściami finansowymi, jest zastosowanie systemu rang punktowych, jak miało to miejsce w przedstawianych w rozdziale 2 metodach wielokryterialnych. Pośrednie, niefinansowe korzyści i koszty nastroczają najwięcej problemów przy ich identyfikacji i ocenie. Z jednej strony ich rzeczywisty wpływ na efektywność organizacji jest trudny do identyfikacji, pomiaru i oceny, co rodzi możliwości błędów bądź celowych nadużyć, z drugiej zaś strony, co było przedmiotem dyskusji

⁸³ Na przykład przedsiębiorstwo, które wypłaca wynagrodzenie za pracę w nadgodzinach może łatwo skalkulować dodatkowy koszt pracy, związany z dodatkowym zaangażowaniem pracowników w naukę nowego systemu i poprawianie błędów wynikających z nieznaności obsługi. Jeśli natomiast pracownicy wykonują dodatkowe zadania w podstawowym wymiarze czasu pracy, koszt ten może być trudny do pomiaru lub uznany za pomijalny (gdyż dodatkowe zadania wykonywane są w czasie pracy dotychczas „nieproduktywnym”).

w rozdziale 1.3, bardzo często to właśnie pośrednie korzyści, niemające bezpośredniego wymiaru finansowego powodują zwiększenie wartości organizacji, a co za tym idzie, stanowią kluczowy element wartości rozwiązania informatycznego. Dążenie do precyzji i jednoznaczności pomiaru nakazuje ich pominięcie w analizie, natomiast chęć całościowego przedstawienia wpływu przedsięwzięcia na tworzenie wartości organizacji wymusza ich włączenie do procesu oceny. Dyskusja na ten temat jest obecna w literaturze przedmiotu, a zwolennicy każdej z opcji prezentują racjonalne i przekonujące argumenty. Metodyka prezentowana w niniejszej pracy ma na celu opracowanie takiego modelu oceny przedsięwzięć informatycznych, aby z jednej strony brał on pod uwagę jak najszersze spektrum efektów ocenianego przedsięwzięcia, z drugiej zaś był możliwy do praktycznego zastosowania i umożliwiał uzyskanie jednoznacznych wyników.

Warunki te będą spełnione, jeśli w procesie oceny zostaną przyjęte następujące założenia:

1. Pośrednie korzyści (zarówno finansowe, jak i, w szczególności, niefinansowe) są istotnym, a w niektórych przypadkach wręcz kluczowym czynnikiem w kreowaniu wartości organizacji za pomocą rozwiązań informatycznych, a co za tym idzie, ich wyłączenie z procesu oceny może w istotny sposób wypaczać jej wynik. Wyłączenie korzyści (i kosztów) pośrednich z procesu oceny może skutkować faworyzacją projektów przynoszących krótkookresowe korzyści i deprecjacją projektów o charakterze strategicznym i długofalowym.
2. Sprowadzanie kosztów i korzyści finansowych i niefinansowych do wspólnego mianownika za pomocą systemu rang punktowych jest niezwykle arbitralne i może powodować duży spadek wiarygodności uzyskanego tą metodą wyniku oceny.
3. Korzyści pośrednie przyczyniają się do zwiększenia wartości przedsiębiorstwa wtedy, gdy ich uzyskanie jest elementem spójnej strategii działania. Gwarantuje to ich prawidłową identyfikację i zdyskontowanie.

Biorąc pod uwagę powyższe tezy i analizując dotychczas przedstawione w niniejszej pracy propozycje, dotyczące metodyki oceny przedsięwzięć informatycznych należy stwierdzić że:

1. Wpływ przedsięwzięcia informatycznego na możliwość realizacji celów gospodarczych organizacji, a co za tym idzie, również niefinansowych

korzyści pośrednich, wynikających z ich osiągnięcia jest realizowany dzięki analizie zależności tych celów od przedsięwzięcia i ocenie stopnia ich realizacji.

2. Pośrednie, niefinansowe korzyści, nie wynikające z realizacji celów gospodarczych organizacji są trudne do identyfikacji, a nawet jeśli wystąpią, to nie jest pewne, czy przyczyni się to w znaczącym stopniu do wzrostu jej wartości, dlatego należy je pominąć w procesie oceny efektywności przedsięwzięcia informatycznego. Pominięcie korzyści implikuje również wykluczenie z analizy kosztów na tym samym poziomie. Korzyści i koszty te mogą zostać jedynie wymienione jako dodatkowy parametr oceny jakościowej przedsięwzięcia.
3. Najbardziej ogólnym poziomem oceny efektywności ekonomicznej powinien być wobec tego poziom pełnych, finansowych korzyści i kosztów.
4. Stosowanie systemu rang do uzyskania współczynnika efektywności na poziomie pełnych korzyści i kosztów nie powinno być stosowane ze względu na zbyt dużą arbitralność wyniku.

Z powyższych rozważań wyłania się spójny obraz systemu oceny, prezentowanego w niniejszej pracy. **System ten składa się z dwóch niezależnych i uzupełniających się elementów:**

- **oceny wpływu przedsięwzięcia informatycznego na realizację celów organizacji,**
- **oceny efektywności przedsięwzięcia, wyrażonej stosunkiem wartościowo wyrażonych korzyści i kosztów.**

Pierwszy element odpowiada na pytanie o rolę przedsięwzięcia informatycznego w długookresowym procesie tworzenia wartości organizacji, drugi zaś ukazuje jego wpływ na przepływ strumieni pieniężnych w krótkim i średnim okresie.

Po zdefiniowaniu sposobu rozumienia efektywności przedsięwzięcia informatycznego w niniejszej pracy i określeniu poziomów jej pomiaru, można przystąpić do prezentacji propozycji metodyki jej oceny. Ocena efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia informatycznego powinna składać się z następujących etapów:

- identyfikacji korzyści, kosztów i ryzyk,
- doboru metod oceny poszczególnych korzyści, kosztów i ryzyk,

- opracowania szczegółowych modeli pomiarowych,
- wykonania pomiaru.

Etapy te zostaną szczegółowo omówione poniżej.

3.7.1 Identyfikacja korzyści, kosztów i ryzyk

W celu prawidłowej identyfikacji korzyści, kosztów i ryzyk, związanych z przedsięwzięciem informatycznym niezbędne jest:

- zrozumienie misji, wizji, strategii, kultury organizacyjnej i sposobu działania organizacji, w której przedsięwzięcie jest prowadzone,
- posiadanie wiedzy o elementach technologii informatycznej, składających się na rozwiązanie będące przedmiotem analizy,
- doświadczenie w prowadzeniu podobnych przedsięwzięć w organizacjach gospodarczych zróżnicowanych co do wielkości, branży, sposobu zarządzania i kultury organizacyjnej.

Pierwsze dwa wymogi wynikają z diskutowanego szeroko w niniejszej pracy związku technologii z aspektami organizacyjnymi. Ze względu na fakt, iż główne korzyści powstają dzięki innowacyjnemu zastosowaniu technologii informatycznej w prowadzeniu działalności gospodarczej, w celu ich identyfikacji niezbędna jest znajomość zarówno potencjału samej technologii, jak i organizacji, w której technologia ta ma zostać zastosowana.

Doświadczenie w prowadzeniu przedsięwzięć informatycznych jest natomiast niezbędne do prawidłowego zidentyfikowania kosztów i ryzyk projektu. Prowadzenie przedsięwzięcia informatycznego jest zadaniem skomplikowanym, obejmującym nierzadko swym zakresem większość obszarów działalności organizacji, wymagającym koordynacji na wielu płaszczyznach (organizacyjnej, technologicznej, przestrzennej, czasowej), powodującym głębokie zmiany w strukturach przedsiębiorstwa i jego procesach gospodarczych oraz wymagającym zaangażowania na poziomie często nieuświadamianym przez osoby, które nigdy wcześniej w takim przedsięwzięciu nie uczestniczyły. Posiadanie doświadczenia w prowadzeniu podobnych przedsięwzięć umożliwia identyfikację kosztów pośrednich, niewidocznych „na pierwszy rzut oka” oraz określenie głównych czynników ryzyka projektu, związanych z zakresem prac, przygotowaniem organizacji do ich przeprowadzenia, motywacją personelu etc. Znalezienie wśród pracowników organizacji osoby legitymującej się jednocześnie wszystkimi wymienionymi

powyżej cechami może być niezwykle trudne. Dlatego do identyfikacji korzyści, kosztów i ryzyk niezbędne będzie z reguły powołanie zespołu, którego członkowie będą się wzajemnie uzupełniać. Wiedzę o organizacji musi dostarczyć jej kadra zarządzająca, natomiast kompetencje w zakresie wdrażanej technologii i prowadzenia projektów informatycznych mogą zostać zapewnione dzięki zaangażowaniu konsultantów zewnętrznych.

Punktem wyjścia przy identyfikacji **korzyści** z przedsięwzięcia informatycznego powinna być lista jego celów, sporządzona na poprzednim etapie analizy⁸⁴. Skwantyfikowane, organizacyjne cele przedsięwzięcia to właśnie lista głównych korzyści, które powinny zostać uzyskane w wyniku jego przeprowadzenia. Kolejnym krokiem powinna być analiza korzyści pobocznych. Sposób osiągnięcia celów organizacyjnych za pomocą rozwiązania informatycznego, będącego przedmiotem oceny, może wiązać się z możliwością uzyskania korzyści nie ujętych w wiązce jego celów. Aby zidentyfikować te korzyści należy przeanalizować zmiany organizacyjne (zmiany struktury organizacyjnej, procesów gospodarczych, przepływu informacji), informacyjne i technologiczne, które powstaną bądź powstały w wyniku zastosowania ocenianego rozwiązania. Pomocna może tu być Tablica 2 przedstawiona w rozdziale 2, zawierająca przykłady korzyści z zastosowania rozwiązania informatycznego w podziale na pięć głównych kategorii. Analizując obszar organizacji, objęty zakresem przedsięwzięcia informatycznego należy zatem szukać odpowiedzi m. in. na następujące pytania:

- jakie procesy bądź elementy procesów ulegną automatyzacji?
 - czy spowoduje to redukcję kosztów procesu?
 - czy spowoduje to redukcję błędów w procesie?
 - czy spowoduje to redukcję czasu trwania procesu i jaki będzie skutek tej redukcji dla wartości procesu⁸⁵?
- jakie nowe, dotychczas niedostępne informacje pojawiają się dzięki zastosowaniu TI i jaka jest ich wartość?

⁸⁴ Ciekawa metodyka identyfikacji korzyści, wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia informatycznego została zaproponowana w: Andersen i in. (2000)

⁸⁵ Metodyka analizy wartości procesów gospodarczych, podlegających informatyzacji za pomocą rachunku ABC zaprezentowana jest w: Roztocki i Weistroffer (2004)

- jakie informacje pojawią się w czasie krótszym niż dotychczas i jak wpływa to na możliwość podejmowania decyzji (i wartość oczekiwaną tych decyzji)?
- jakie zasoby zostaną zwolnione dzięki automatyzacji procesów i lepszej informacji?
- jakie nowe produkty, usługi bądź elementy procesu obsługi klienta staną się dostępne dzięki TI i jaka jest ich wartość?
- w jaki sposób TI wpłynie na jakość serwisu, obsługi klienta, kontaktów z klientami i czy istnieje praktyczna możliwość wyceny tych aspektów?

Odpowiedzi na powyższe pytania powinny zostać zebrane podczas warsztatów analitycznych, grupujących kluczowych pracowników organizacji ze wszystkich obszarów jej działalności, objętych zakresem prac ocenianego przedsięwzięcia.

Sposób identyfikacji korzyści głównych i pobocznych został zilustrowany w Przykładzie 11.

Przykład 11. Identyfikacja korzyści głównych i pobocznych

Celem strategicznym, zaprezentowanym na Rysunku 3 było skrócenie czasu realizacji zamówienia o połowę. Jako sposób realizacji tego celu wybrano inicjatywę strategiczną, polegającą na budowie pulpitu teleserwisu, a jako aplikacja wspomagająca tę inicjatywę został zidentyfikowany pulpit teleserwisu. Skrócenie czasu realizacji o połowę będzie wiązać się z korzyściami głównymi, takimi jak:

- skrócenie czasu obrotu gotówki (mierzalna, bezpośrednia korzyść finansowa),
- zwiększenie satysfakcji klientów (mierzalna⁸⁶, pośrednia korzyść finansowa/niefinansowa⁸⁷),

Proces reorganizacji przedsiębiorstwa, związany z powołaniem nowej komórki teleserwisowej, zbierającej centralnie zamówienia od klientów, może wiązać się jednak również ze zmniejszeniem zatrudnienia w terenowych oddziałach

⁸⁶ Np. za pomocą ankiet zawierających punktową skalę oceny satysfakcji, bądź za pomocą współczynnika rotacji klientów

⁸⁷ W przypadku pomiaru satysfakcji na podstawie współczynnika rotacji klientów możliwe jest ustalenie średniej, nieutraconej wartości klientów. W przypadku pomiaru satysfakcji klientów za pomocą ankiet punktowych, korzyść ta będzie musiała zostać uznana za niefinansową.

przedsiębiorstwa, które do tej pory zajmowały się obsługą zamówień. Wartościowo wyrażona zmiana zatrudnienia netto będzie dodatkową korzyścią, związaną z ocenianą inicjatywą strategiczną.

źródło: opracowanie własne

Należy zauważyć, iż mierzalność oraz możliwość finansowego wyrażenia poszczególnych korzyści może różnić się w zależności od specyfiki organizacji dokonującej pomiaru. Wspomniana niejednoznaczność klasyfikacji korzyści i kosztów była już prezentowana w Tablicach 2 i 3. To, czy dana korzyść da się zmierzyć i wyrazić finansowo, w niektórych przypadkach będzie zależeć od czynników takich jak istniejące systemy pomiarowe, relatywna waga danej korzyści dla organizacji czy akceptowalny poziom nakładów na budowę nowego systemu pomiarowego. Na przykład korzyść taka, jak redukcja zatrudnienia, praktycznie zawsze da się wyrazić w jednostkach pieniężnych, natomiast zwiększenie satysfakcji klientów może mieć wymiar finansowy, jeśli spełnione będą określone warunki, dotyczące jej pomiaru. Jeśli przedsiębiorstwo posiada statystyki, dotyczące rotacji klientów oraz wartości dokonywanych przez nich zakupów, to na podstawie tych danych możliwe będzie obliczenie wartości nieutraconych na rzecz konkurencji zysków ze sprzedaży. Jeśli natomiast przedsiębiorstwo nie mierzy rotacji klientów lub taki pomiar nie ma sensu ze względu na specyfikę prowadzonej działalności (np.. sprzedaż bardzo wąskiej grupie klientów bądź sprzedaż niemająca charakteru powtarzalnego), to zwiększenie satysfakcji klientów będzie korzyścią niefinansową bądź nawet niemierzalną. Kolejnym przykładem korzyści, które w zależności od warunków będą miały charakter finansowy bądź niefinansowy są korzyści związane z informacją. Jeśli informacja bezpośrednio powoduje podjęcie określonej decyzji, a decyzja ta posiada jednoznaczny skutek finansowy, to korzyść taką można wyrazić finansowo stosując metodykę oczekiwanej wartości informacji. Jeśli natomiast skutku podjętej decyzji nie da się w danych warunkach wiarygodnie oszacować, to korzyść z informacji będzie miała charakter niefinansowy.

Nieocenioną pomocą przy identyfikacji i późniejszym szacowaniu wartości poszczególnych korzyści jest możliwość porównania ocenianego przedsięwzięcia z analogicznymi, już zrealizowanymi projektami informatycznymi. Benchmarking korzyści i kosztów jest podstawowym narzędziem, stosowanym przez komercyjne firmy konsultingowe przy ocenie ekonomicznych aspektów przedsięwzięć

informatycznych. Niestety, dane porównawcze nie są udostępniane publicznie, w związku z tym organizacja, która we własnym zakresie chce dokonać oceny planowanego przedsięwzięcia informatycznego rzadko będzie miała możliwość zastosowania benchmarkingu.

Identyfikacja kosztów, choć na pozór może wydawać się łatwiejsza, w rzeczywistości taką nie jest (Berghout i Remenyi, 2005, s. 85). Identyfikacja bezpośrednich kosztów finansowych rzeczywiście nie nastręcza większych trudności. W skład tej grupy kosztów wejdą pozycje takie jak koszty licencji za oprogramowanie, sprzętu czy zewnętrznych usług wdrożeniowych⁸⁸, których wysokość jest znana z zapisów umowy przed i z faktur po wdrożeniu rozwiązania. Jednak właśnie ze względu na fakt, iż część kosztów bezpośrednich wydaje się być oczywista, niewiele uwagi przykładają się do identyfikacji pozostałych kosztów, których wpływ na efektywność całego przedsięwzięcia może być znaczny. Identyfikacja pośrednich kosztów przedsięwzięcia informatycznego może być w praktyce trudniejsza niż identyfikacja korzyści na tym samym poziomie. Straty, związane z zakłóceniami w funkcjonowaniu procesów gospodarczych, wynikającymi z „rozruchu” nowego rozwiązania, skutki powstałych błędów, dodatkowy czas pracy własnych pracowników, poświęcony na poznawanie nowego systemu to przykłady kosztów, których wiarygodnie oszacowanie, szczególnie przy ocenie ex-ante, może być niezwykle trudne bądź niemożliwe. Doświadczenie z analogicznych projektów umożliwi członkom zespołu ustalenie zakresu możliwych do wystąpienia kosztów oraz przypisanie im prawdopodobieństw, przy uwzględnieniu dodatkowych kryteriów, takich jak przygotowanie organizacyjne do prowadzenia projektu, jasność i stabilność wymagań wobec rozwiązania, motywacja i umiejętności personelu zaangażowanego w projekt.

W ocenie ex-ante niezwykle istotna jest identyfikacja ryzyk, towarzyszących realizacji przedsięwzięcia informatycznego. Służy ona dwóm głównym celom:

- ustaleniu rozkładu prawdopodobieństwa poszczególnych korzyści i kosztów,
- minimalizacji ryzyka poprzez odpowiednie zarządzanie czynnikami je powodującymi.

⁸⁸ Lista kosztów najczęściej występujących przy realizacji przedsięwzięć informatycznych została przedstawiona w Tablicy 3.

Zarówno poziom korzyści, jak i kosztów nie jest pewny i w związku z tym nie powinien być przedstawiany jako pojedyncza wartość, ale raczej jako zbiór (bądź zakres) wartości z przypisanymi im prawdopodobieństwami wystąpienia (czyli jako zmienna losowa). Na poziom rzeczywiście uzyskanych korzyści i poniesionych kosztów ma wpływ wiele czynników, z których niektóre są niezależne od działań osób zaangażowanych w przedsięwzięcie, inne natomiast mogą podlegać procedurom zarządzania ryzykiem w projekcie, dzięki którym dany czynnik ryzyka zostanie ograniczony bądź wyeliminowany. Czynniki niezależne od zachowania się organizacji można uznać za losowe i za pomocą przypisanych im prawdopodobieństw ustalić rozkład zmiennej losowej, opisującej daną korzyść bądź koszt. W przypadku jednak, gdy czynnik, powodujący niekorzystne odchylenie może podlegać korekcie, należy skoncentrować się na ustaleniu zestawu działań eliminujących to odchylenie, a nie na ocenie skutków zaniechania tych działań. Niektóre czynniki ryzyka mogą nie być związane z konkretnym kosztem bądź korzyścią, ale wpływać na zwiększenie prawdopodobieństwa porażki całego przedsięwzięcia informatycznego. Takie czynniki ryzyka powinny zostać zidentyfikowane i opisane w pierwszej kolejności, jako ogólne czynniki ryzyka. Podstawową listę czynników ryzyka można sporządzić analizując stopień, w jakim organizacja spełnia warunki sukcesu przedsięwzięcia informatycznego. Jeśli któreś z kryteriów sukcesu przedsięwzięcia nie jest przez przedsiębiorstwo spełnione, to fakt ten można ująć jako czynnik ryzyka ogólnego niepowodzenia projektu⁸⁹.

Oprócz ryzyk ogólnych, realizacja poszczególnych korzyści oraz poziom poszczególnych kosztów może podlegać specyficznym czynnikom ryzyka. Wartość każdej korzyści i kosztu powinna więc zostać uzupełniona o dodatkowe informacje:

- rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej, opisującej daną korzyść/koszt,
- czynniki powodujące, że dana korzyść może być mniejsza, a koszt większy od zakładanego,
- działania, które powinny być podjęte w celu wyeliminowania poszczególnych czynników ryzyka.

⁸⁹ Szeroką listę czynników ryzyka niepowodzenia projektów informatycznych podaje P. Soja w: Soja (2006)

3.7.2 Dobór metod oceny kosztów i korzyści

Do oceny finansowych aspektów przedsięwzięcia informatycznego należy, co do zasady, używać metod, które są w przedsiębiorstwie używane do oceny przedsięwzięć nieinformatycznych. Dopiero w toku szczegółowego opracowania poszczególnych metod należy dostosowywać je do specyfiki przedsięwzięć informatycznych. Jeśli do oceny efektywności finansowej inwestycji przedsiębiorstwo używa jednej z metod dyskontowych, na przykład NP.V, to ta sama miara może posłużyć do oceny przedsięwzięcia informatycznego w zakresie finansowych kosztów i korzyści. Oczywiście przy kalkulacji NPV dla przedsięwzięcia informatycznego pojawią się specyficzne, nie występujące w innych projektach zagadnienia, związane np. z identyfikacją kosztów i korzyści i zagadnienia te muszą zostać uwzględnione. Problem pojawi się, jeśli dany aspekt efektywności nie jest w przedsiębiorstwie w ogóle oceniany. Pominięcie jednego z aspektów efektywności przedsięwzięcia informatycznego może doprowadzić do jego błędnej oceny. Z drugiej jednak strony, jeśli przedsiębiorstwo nie ocenia tego aspektu w innych przedsięwzięciach, ani w swojej bieżącej działalności, to widocznie uważa go za czynnik nieistotny dla kształtowania swojej efektywności. Decyzja o pominięciu takiego aspektu przy ocenie przedsięwzięcia informatycznego bądź o zaprojektowaniu wcześniej nie używanego systemu pomiaru tego aspektu musi być decyzją indywidualną. Z teoretycznego punktu widzenia wzięcie pod uwagę wszystkich aspektów, wynikających ze szczegółowej strategii jest konieczne do prawidłowej oceny przedsięwzięcia. Wykluczenie jednego z czynników ze względów praktycznych (braku czasu i środków na formułowanie nowych dla organizacji metod pomiaru) musi być więc podjęte ze świadomością negatywnych skutków takiego działania.

Zgodnie z tezą przedstawioną powyżej, sposób podejścia do oceny poszczególnych aspektów przedsięwzięcia może się różnić, w zależności od tradycji i standardów przyjętych w organizacji. Dobór metod musi jednak, oprócz specyfiki organizacji, uwzględniać przede wszystkim charakterystykę poszczególnych korzyści i kosztów. Zależność metod oceny od tej charakterystyki jest uniwersalna i może zostać uogólniona dla wszystkich organizacji.

W stosunku do korzyści, metoda oceny będzie zależeć przede wszystkim od jej typu. Warto przypomnieć, iż według funkcji technologii informatycznej w organizacji, korzyści wynikające z jej zastosowania zostały podzielone na:

- korzyści z automatyzacji,
- korzyści z informacji,
- korzyści z transformacji (innowacji),
- korzyści z organizacji,
- korzyści prestiżowe (jakościowe).

W niniejszej pracy przyjęto ponadto, iż ocena efektywności przedsięwzięcia informatycznego powinna być prowadzona na poziomie pełnych, finansowych korzyści i kosztów. Oznacza to, iż w ocenie brane będą jedynie te korzyści i koszty, którym można przypisać wartość pieniężną. W przypadku korzyści i kosztów bezpośrednich wartość ta będzie możliwa do określenia dzięki analizie wpływu rozwiązania informatycznego na kształtowanie się takich miar finansowych, jak poziom kosztów i przychodów organizacji, czas i wartość przepływów pieniężnych, rotacja majątku etc.

W przypadku korzyści i kosztów pośrednich niezbędna będzie natomiast analiza łańcuchów przyczynowo – skutkowych, prowadzących od wpływu rozwiązania na sposób działania organizacji do jego finansowego skutku. Innymi słowy: koszty i korzyści bezpośrednie będą podlegać od razu ocenie za pomocą jednej z metod finansowych, takich jak ROI, NPV czy EVA, natomiast w przypadku korzyści i kosztów pośrednich ocena będzie przebiegać dwuetapowo. W pierwszej kolejności, dzięki analizie zależności pomiędzy wpływem informatyki na działalność przedsiębiorstwa a jego wskaźnikami finansowymi ustalona zostanie wartość danej korzyści bądź kosztu, a następnie wartość ta zostanie włączona do ogólnego modelu oceny finansowej za pomocą jednej z wymienionych powyżej miar finansowych.

Korzyści z automatyzacji mają w większości bezpośredni wymiar finansowy. Wartość tych korzyści można więc od razu włączyć do ostatecznego etapu pomiaru w którym zastosowana zostanie jedna z finansowych metod, takich jak prosta stopa zwrotu, NPV czy EVA.

Korzyści z informacji to w większości korzyści pośrednie, zarówno finansowe jak i niefinansowe. Pośredni charakter tych korzyści wynika z faktu, iż informacja musi zostać wykorzystana do podjęcia decyzji, a dopiero skutki te mogą mieć

wymiar finansowy. Korzyści z informacji zostaną włączone do oceny efektywności jedynie wtedy, gdy skutki decyzji podjętej pod jej wpływem będą miały bezpośredni, mierzalny skutek finansowy. W takim wypadku do pomiaru tej korzyści można użyć mechanizmu oczekiwanej wartości informacji (EVI) i do tak uzyskanego wyniku zastosować miary finansowej oceny efektywności (ROI, NPV, EVA). Wpływ informacji, które wpływają na podejmowanie decyzji niemających bezpośredniego skutku finansowego, bądź takich, na podstawie których nie są bezpośrednio podejmowane decyzje, musi zostać ujęty w ocenie zgodności przedsięwzięcia informatycznego z celami gospodarczymi organizacji.

Korzyści z transformacji mogą mieć zarówno charakter pośredni, jak i bezpośredni, finansowy i niefinansowy. Zysk ze sprzedaży nowego produktu, bądź wynikający ze zwiększenia sprzedaży dotychczasowych produktów dzięki uruchomieniu nowego kanału dystrybucji to przykłady bezpośrednich, finansowych korzyści, które mogą od razu zostać włączone do ostatecznego wzoru, określającego efektywność. Są to przy okazji przykłady korzyści stosunkowo łatwych do zidentyfikowania. Korzyści związane z ulepszeniem procesów gospodarczych mogą być trudniejsze do jednoznacznej identyfikacji i wyceny. Jeśli korzyści te będą miały postać obniżki kosztów, to ich identyfikację i wartościowe wyrażenie może ułatwić analiza kosztów działań za pomocą rachunku ABC. Wpływ ulepszenia procesów gospodarczych na zwiększenie przychodów będzie miał natomiast z reguły charakter pośredni. Sprawniejsza obsługa klientów może zwiększyć ich satysfakcję, a to z kolei może przekładać się na ich większą lojalność i w efekcie – na większe przychody ze sprzedaży i zyski. Ciąg zależności jest tu jednak na tyle skomplikowany, a ilość dodatkowych czynników, mających wpływ na ostateczny wynik finansowy tak duża, iż tego typu korzyść, mimo iż może ona mieć wyraz finansowy, należałoby raczej pominąć przy ocenie efektywności. Innowacje dzięki TI mogą też polegać na zwiększeniu elastyczności organizacji w reagowaniu na nowe okazje. Jeśli dzięki przedsięwzięciu informatycznemu organizacja zyskuje możliwość zainwestowania dodatkowych środków w nowe, potencjalnie rentowne działania, to taką możliwość można wycenić stosując metodykę opcji rzeczywistych. Ze względu jednak na dość spekulatywny charakter tego typu korzyści, wydaje się uzasadnione ich osobne ujęcie poprzez obliczenie wskaźnika efektywności na dwóch poziomach:

- poziomie podstawowym,

- poziomie rozszerzonym o wartość opcji rzeczywistych, powstałych dzięki przedsięwzięciu.

Korzyści z organizacji to w większości korzyści pośrednie i niefinansowe. Większość z nich nie zostanie wobec tego ujęta przy ocenie efektywności, choć mogą one mieć kluczowe znaczenie przy ocenie wpływu przedsięwzięcia na realizację celów gospodarczych organizacji. Np.. system zarządzania wiedzą, podnosząc i ujednolicając kwalifikacje pracowników może mieć ogromny wpływ na wzrost wartości organizacji, jednak jednoznaczny pomiar tego wpływu w ujęciu pieniężnym wydaje się trudny, jeśli nie niemożliwy. Z drugiej strony wiedza nabyta dzięki temu systemowi może przyczyniać się do zmniejszenia ilości błędów operacyjnych, popełnianych przez pracowników, a ta korzyść, mimo że ma charakter pośredni, może zostać wyceniona i włączona do modelu oceny efektywności.

Korzyści prestiżowe mają charakter pośredni i niefinansowy i wobec tego nie będą brane pod uwagę przy obliczaniu wskaźników efektywności.

Zależność metody wyceny korzyści od jej typu jest zreasumowana w Tablicy 23.

Tablica 23. Zależność metod oceny efektywności od typu korzyści

Typ korzyści (według funkcji TI)	Przeważający rodzaj korzyści	Metoda pomiaru
automatyzacja	bezpośrednie; finansowe	miary finansowe: ROI, NP.V, EVA
informacja	pośrednie finansowe	EVI -> ROI, NP.V, EVA
transformacja	bezpośrednie/pośrednie; finansowe/niefinansowe	analiza wartości procesu (np.. Activity Based Costing) -> ROI, NP.V, EVA
organizacja	pośrednie; niefinansowe	podlegają ocenie efektywności, jedynie jeśli korzyść jest bezpośrednia; finansowa: ROI, NP.V, EVA
prestiż	pośrednie; niefinansowe	nie podlegają ocenie efektywności

źródło: opracowanie własne

W przypadku kosztów trudno jest znaleźć ustrukturyzowane i powtarzalne metody, umożliwiające ich pełną ocenę. *Total Cost of Ownership* pokazał, iż koszty należy rozpatrywać w znacznie szerszym kontekście, niż analiza kosztów bezpośrednich, jednak trudno uznać TCO jako uniwersalną metodę umożliwiającą ocenę pełnych kosztów dowolnego przedsięwzięcia informatycznego. Jak było to już akcentowane, w przedstawianej tu metodyce analiza efektywności przebiega na poziomie pełnych kosztów finansowych. W stosunku do kosztów bezpośrednich możliwe jest zastosowanie od razu ostatecznej metody oceny finansowej – tzn. ROI, NPV czy EVA. W stosunku do kosztów pośrednich należy, podobnie jak w przypadku korzyści, ustalić zależności pomiędzy negatywnym wpływem TI na funkcjonowanie przedsiębiorstwa a jego wskaźnikami finansowymi. Należy przy tym zwrócić uwagę, iż nie każdy negatywny aspekt prowadzonego przedsięwzięcia informatycznego musi powodować spadek efektywności organizacji. Niekiedy skutki negatywnego oddziaływania TI zostaną skompensowane przez wykorzystanie „ukrytych rezerw”, zwiększenie efektywności działania ludzi i procesów gospodarczych. Np. dodatkowe nakłady pracy, przeznaczone na wdrożenie, naukę nowego rozwiązania i korektę błędów w pierwszej fazie jego użytkowania mogą nie znaleźć odbicia w zwiększeniu kosztów pracy w postaci nadgodzin. W pierwszej kolejności zostaną wykorzystane „rezerwy” czasu pracy, polegające na zmniejszeniu przez pracowników ilości przerw i zaniechaniu aktywności nie związanych z wykonywaniem obowiązków służbowych.

Po ogólnym określeniu, jakie metody zostaną użyte do oceny poszczególnych typów korzyści i kosztów należy przystąpić do budowy szczegółowych modeli liczenia ich wartości.

3.7.3 Określenie sposobu pomiaru ryzyk

Najlepszą metodą prezentacji ryzyk, związanych z odchyleniem się wartości kosztów i korzyści od ich oczekiwanych wartości wydaje się być przedstawienie poszczególnych korzyści i kosztów jako zmiennych losowych. Niestety, ze względu na strategiczny charakter większości przedsięwzięć informatycznych, organizacje niechętnie publikują informacje, dotyczące rzeczywistych odchyłeń korzyści i kosztów od ich planowanych wartości. Dodatkową trudnością jest występowanie unikalnych zestawów czynników ryzyka w każdym projekcie informatycznym. Nie istnieją wobec tego praktycznie niekomercyjne źródła, pozwalające na określenie

empirycznego rozkładu prawdopodobieństw zmiennych losowych poszczególnych korzyści i kosztów. W sytuacji braku informacji, dotyczących rozkładu prawdopodobieństwa korzyści i kosztów konieczne jest zastosowanie prawdopodobieństw subiektywnych, wyrażających przekonania osób uczestniczących w procedurze pomiaru.

Zmienne losowe, obrazujące wartości poszczególnych korzyści i kosztów mogą zostać opisane przez podanie ich wartości oczekiwanych, odchyłeń standardowych oraz przybliżonych rozkładów teoretycznych.

Jak zostało to już wcześniej zaakcentowane, w analizie ryzyka, związanego z prowadzonym przedsięwzięciem informatycznym najważniejsza jest identyfikacja jego czynników i zaplanowanie działań, mających na celu ich wyeliminowanie bądź zminimalizowanie ich wpływu na przebieg przedsięwzięcia. Do oceny potencjalnego wpływu poszczególnych czynników ryzyka na przebieg przedsięwzięcia można zastosować system rang, analogiczny jak w ocenie pozostałych aspektów przedsięwzięcia informatycznego, zaprezentowany w Tablicy 24.

Tablica 24. Rangi wpływu czynników ryzyka na przedsięwzięcie

Ranga	Znaczenie
0	Czynnik ryzyka pomijalny w danym wariantcie rozwiązania informatycznego
1	Czynnik może zakłócić proces prowadzenia projektu pogarszając jeden z jego kluczowych parametrów (czas, koszty wdrożenia, zakładana funkcjonalność) o mniej niż 50%, bądź powodując redukcję zakładanych korzyści o mniej niż 50%
2	Czynnik ryzyka może znacznie zakłócić proces prowadzenia projektu, pogarszając jeden z jego kluczowych parametrów (czas, koszty wdrożenia, zakładana funkcjonalność) o 50% lub więcej, bądź powodując redukcję zakładanych korzyści o 50% lub więcej.
3	Czynnik ryzyka może spowodować pełne fiasko projektu, rozumiane jako zaniechanie wdrożenia rozwiązania, nieużywanie wdrożonego rozwiązania bądź nieosiągnięcie żadnych widocznych korzyści

źródło: opracowanie własne

Drugim, oprócz stopnia wpływu na przebieg przedsięwzięcia, istotnym parametrem, charakteryzującym czynniki ryzyka jest prawdopodobieństwo ich wystąpienia. Przypisywanie prawdopodobieństwa wystąpienia ma sens głównie dla obiektywnych czynników ryzyka, czyli takich, których wyeliminowanie poprzez

działania w ramach prowadzonego projektu jest niemożliwe. Ocena prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych czynników ryzyka będzie miała charakter subiektywny i może zostać przeprowadzona z użyciem rang, przedstawionych w Tablicy 25.

Tablica 25. Rangi prawdopodobieństwa realizacji ryzyka

Ranga	Zakres prawdopodobieństwa	Znaczenie
0	poniżej 0,15	bardzo małe prawdopodobieństwo wystąpienia
1	0,15-0,25	małe prawdopodobieństwo wystąpienia
2	0,26-0,5	duże prawdopodobieństwo wystąpienia
3	powyżej 0,5	bardzo duże prawdopodobieństwo wystąpienia

źródło: opracowanie własne

Priorytety poszczególnych czynników ryzyka zostaną ustalone jako średnia arytmetyczna rangi wpływu i rangi prawdopodobieństwa wystąpienia tych czynników.

3.7.4 Opracowanie szczegółowych modeli pomiarowych korzyści i kosztów

Poprzednie podrozdziały opisywały dobór ogólnych metod pomiaru ze względu na typ obserwowanych kosztów i korzyści. Jednak wartościowe ujęcie większości kosztów i korzyści będzie wymagało opracowania szczegółowego modelu pomiaru, indywidualnie dla każdego przypadku. W tym celu niezbędna jest analiza każdej korzyści i kosztu, zidentyfikowanego we wcześniejszym etapie i ustalenie:

- postaci tej korzyści bądź kosztu (sposobu, w jaki wpływa na efektywność organizacji),
- modelu obliczania wartości.

Pierwszym krokiem jest ustalenie postaci korzyści/kosztu, czyli sposobu ich wpływu na efektywność organizacji. Wpływ ten może mieć jedną lub kilka z następujących postaci:

- dla korzyści:
 - zwiększenia dodatnich strumieni pieniężnych,
 - zmniejszenia ujemnych strumieni pieniężnych,

- przyspieszenia wpływu dodatnich strumieni pieniężnych,
- opóźnienia wpływu ujemnych strumieni pieniężnych,
- zmniejszenia zaangażowania zasobów/kapitału przy niezmiennych rozmiarach działalności,
- zwiększenie rozmiarów działalności przy niezmiennym zaangażowaniu zasobów/kapitału;
- dla kosztu:
 - zwiększenie ujemnych strumieni pieniężnych,
 - zmniejszenie dodatnich strumieni pieniężnych,
 - opóźnienia wpływu dodatnich strumieni pieniężnych, bądź przyspieszenie wpływu dodatnich strumieni pieniężnych,
 - zwiększenia zaangażowania zasobów/kapitału przy niezmiennych rozmiarach działalności,
 - zmniejszenie rozmiarów działalności przy niezmiennym zaangażowaniu zasobów/kapitału.

Korzyści/koszty, polegające na zwiększeniu/zmniejszeniu strumieni pieniężnych będą mierzone za pomocą zdyskontowanej wartości tych przepływów, natomiast miarą przyspieszenia bądź opóźnienia przepływów pieniężnych będzie wartość uzyskanego/utраconego dyskonta. Miarą zmniejszenia zaangażowania zasobów/kapitału będzie zdyskontowana wartość przepływów z zaangażowania tych zasobów/kapitału w alternatywne przedsięwzięcie (np.. lokatę bankową) a zwiększenia zaangażowania – utраcona wartość alternatywnych przepływów. Sposób pomiaru poszczególnych postaci korzyści i kosztów został podsumowany w Tablicy 26.

Tablica 26. Miary wartościowe różnych postaci korzyści i kosztów

Postać korzyści/kosztu	Miara
zmiana wartości przepływów pieniężnych	zdyskontowana wartość zmiany przepływu
zmiana czasu przepływów pieniężnych	kwota dyskonta, wynikająca z różnicy w czasie przepływu
zmiana zaangażowania zasobów/kapitału	wartość przepływów, wynikających z zaangażowania zasobów/kapitału w alternatywne przedsięwzięcie

źródło: opracowanie własne

W przypadku korzyści/kosztu, polegającego na zmianie wartości przepływów pieniężnych, obliczenie tej wartości powinno być możliwe w sposób bezpośredni.

W przypadku korzyści/kosztu, polegającego na zmianie czasu przepływów pieniężnych (np.. przyspieszenie rotacji należności) ustalenie wartości uzyskanego/utraczonego dyskonta, można przeprowadzić na podstawie porównania wskaźników obrotowości. Wartość uzyskanego/utraczonego dyskonta zostanie wówczas obliczona wg następującego wzoru:

$$D = (O_0 - O_1) d \cdot Z'_1 \frac{365}{O_0} \quad (14)$$

gdzie:

d – dzienna stopa dyskontowa, równa $r/365$, gdzie r – roczna stopa dyskontowa

O_0 – wskaźnik obrotowości w okresie 0, obliczony wg wzoru:

$$O_0 = \frac{Z_0 \cdot 365}{P_0} \quad (15)$$

gdzie:

Z_0 – średni stan zasobu, podlegającego rotacji w okresie 0 (np.. średni stan należności),

P_0 – przychody ze sprzedaży w okresie 0,

O_1 – wskaźnik obrotowości o okresie 1, obliczony analogicznie jak wskaźnik O_0 ,

Z'_1 – stan zasobu, podlegającego rotacji w okresie 1, przy założeniu, że wskaźnik obrotowości nie uległ zmianie w stosunku do okresu 0, obliczony wg wzoru:

$$Z'_1 = \frac{O_0 \cdot P_1}{365} \quad (16)$$

oznaczenia j.w.

Sposób obliczania wskaźników obrotowości został przedstawiony zgodnie z (Jerzemowska, 2004, s. 221-231).

Powyższy sposób obliczania wartości uzyskanego/utraczonego dyskonta opiera się na następującym rozumowaniu (przeprowadzonym dla przypadku skrócenia czasu rotacji):

Wartość zasobu, podlegającego rotacji można potraktować jak lokatę, która w okresie O_1 nie przynosi odsetek, natomiast w okresie $O_0 - O_1$ przynosi odsetki według stopy r . Aby wykluczyć wpływ zmiany rozmiarów działalności, podstawą obliczenia dyskonta powinna być hipotetyczna wartość zasobu w okresie 1, przy założeniu, że wskaźnik obrotowości nie zmienił się w stosunku do okresu 0.

Zastosowanie zaproponowanej metody obliczania uzyskanego/utraczonego dyskonta został zaprezentowany w Przykładzie 12.

Przykład 12. Zdyskontowana wartość przyspieszenia rotacji należności

Średni stan należności przedsiębiorstwa w okresie 0 wynosił 1 mln PLN, a zrealizowane w tym okresie przychody wynosiły 5 mln. W okresie 1 odpowiednie wartości wynosiły 1,2 i 10 mln. Wskaźniki obrotowości należności w tych okresach wyniosły wobec tego:

- w okresie 0: $(1/5)*365 = 73$ dni
- w okresie 1: $(1,2/10)*365 = 43,8$ dni

Przyspieszenie czasu obrotu należności wynosi wobec tego $73 - 43,8 = 29,2$ dni. Oznacza to, iż przedsiębiorstwo w okresie 1 uzyskuje gotówkę od swoich odbiorców średnio o 29,2 dni wcześniej niż w okresie 0. W roku obrotowym, przy założeniu kontynuacji działalności zgodnie z parametrami okresu 0 nastąpiłoby 5 cykli inkasa należności ($365/73$). Oznacza to, iż przyspieszenie wpływu gotówki do przedsiębiorstwa można potraktować analogicznie jak dokonanie 5 lokat na 73 dni, z których 43,8 dnia nie wiąże się z uzyskaniem odsetek, a 29,2 dnia generuje odsetki zgodnie z przyjętą stopą dyskontową.

Aby obliczyć wartość uzyskanego z tego tytułu dyskonta należy wykluczyć z obliczeń zmianę rozmiarów działalności (wartość przychodów wzrosła dwukrotnie). W tym celu należy obliczyć, jaki byłby stan należności przedsiębiorstwa w okresie 1 przy założeniu, że wskaźnik obrotowości należności wynosi w dalszym ciągu tyle, co w okresie 0, czyli 73 dni.

Wartość należności wynosiłaby wówczas: $Z'_1 = (73*10 \text{ mln})/365 = 2 \text{ mln}$.

Przy założeniu stopy dyskontowej równej 8%, wartość uzyskanego z tytułu przyspieszenia rotacji należności dyskonta wynosi:

$$29,2 * (0,08/365) * 2 \text{ mln} * 5 = \mathbf{64\ 000 \text{ PLN}}$$

źródło: opracowanie własne

W przypadku korzyści/kosztu, polegającego na zmianie zaangażowania zasobów (np.. zmniejszenie stanu zapasów) informacja o bezwzględnej wartości tej zmiany jest użyteczna jedynie przy założeniu, że rozmiary działalności nie uległy znaczącej zmianie. Wówczas wartość korzyści/kosztu można obliczyć dyskontując tę wartość. Jeśli założenie to nie jest prawdziwe, należy posłużyć się w obliczeniach wzorem (15)⁹⁰. Oczywiście, w sytuacji, gdy rozmiary działalności (wyrażone przychodami ze sprzedaży) nie uległy zmianie, obie metody obliczania zdyskontowanej wartości korzyści/kosztu muszą dać ten sam wynik. Jest to zaprezentowane w Przykładzie 13.

Przykład 13. Zdyskontowana wartość zmiany stanu zapasów przy niezmiennych rozmiarach działalności

Przychody ze sprzedaży przedsiębiorstwa w okresach 0 i 1 wynosiły 10 mln PLN. Średni stan zapasów prezentował się następująco:

- w okresie 0: 1 mln,
- w okresie 1: 0,8 mln.

Ponieważ rozmiary działalności, wyrażone przychodami ze sprzedaży były jednakowe w obu okresach, wartość dyskonta uzyskanego dzięki zmniejszeniu stanu zapasów można obliczyć bezpośrednio jako $(1 \text{ mln} - 0,8 \text{ mln}) * r$. Dla stopy dyskontowej na poziomie 8%, wartość uzyskanego dyskonta wyniesie wobec tego $0,2 \text{ mln} * 0,08 = 16\ 000 \text{ PLN}$.

Obliczenie uzyskanego dyskonta za pomocą wzoru (15) będzie przebiegać następująco:

Wskaźniki obrotowości zapasów w tych okresach wynoszą:

- w okresie 0: $(1/10)*365 = 36,5$ dni
- w okresie 1: $(0,8/10)*365 = 29,2$ dni

Przyspieszenie rotacji zapasów wynosi wobec tego $36,5 - 29,2 = 7,3$ dni, a ilość cykli rotacji $365/36,5 = 10$. Można założyć, że przyspieszenie rotacji zapasów jest równoważne dokonaniu 10 lokat na 36,5 dnia, z których pierwsze 29,2 dnia nie wiąże się z uzyskaniem odsetek, a kolejne 7,3 dnia generuje odsetki zgodnie z

⁹⁰ Jeśli np. zmniejszenie stanu zapasów o połowę nastąpiło przy ograniczeniu rozmiarów działalności o połowę, to korzyść nie występuje, gdyż zmniejszenie stanu zapasów wiąże się z redukcją rozmiarów działalności, a nie z lepszym wykorzystaniem zapasów.

przyjętą stopą procentową. Stan zapasów przedsiębiorstwa w okresie 1 przy założeniu, że wskaźnik obrotowości wynosi w dalszym ciągu tyle, co w okresie 0, czyli 36,5 dni wynosi oczywiście 1 mln PLN.

Dla przyjętej stopy dyskontowej, równej 8%, wartość dyskonta, uzyskanego dzięki przyspieszonej rotacji zapasów wyniesie:

$7,3 \cdot (0,08/365) \cdot 1 \text{ mln} \cdot 10 = 16\ 000 \text{ PLN}$, co jest zgodne z wynikiem, uzyskanym poprzednią metodą.

źródło: opracowanie własne

Jak zostało to nadmienione, zaproponowana metoda zabezpiecza przed nieuzasadnionym uwzględnieniem dyskonta w sytuacji zmiany rozmiarów działalności, co zostanie zilustrowane poniższym przykładem:

Przykład 14. Zdyskontowana wartość zmiany stanu zapasów przy zmianie rozmiarów działalności

Przychody ze sprzedaży przedsiębiorstwa w okresach 0 i 1 wynosiły odpowiednio:

- w okresie 0: 5 mln,
- w okresie 1: 2,5 mln.

co oznacza, iż nastąpiło zmniejszenie rozmiarów działalności o połowę.

Średni stan zapasów prezentował się w tych okresach następująco:

- w okresie 0: 1 mln,
- w okresie 1: 0,5 mln.

Wskaźniki rotacji zapasów wynoszą wobec tego:

- dla okresu 0: $(1/5) \cdot 365 = 73$ dni,
- dla okresu 1: $(0,5/2,5) \cdot 365 = 73$ dni.

Zmiana rotacji zapasów wynosi wobec tego 0 dni, a co za tym idzie wartość dyskonta również wynosi 0. Nie wystąpiła korzyść, związana ze zmniejszeniem stanu zapasów, gdyż zmniejszenie to jest w pełni związane z redukcją rozmiarów działalności, a nie lepszym ich wykorzystaniem.

źródło: opracowanie własne

Po ustaleniu postaci danej korzyści/kosztu można przystąpić do budowy modelu, odzwierciedlającego jej wartość⁹¹. Modele pomiarowe będą się od siebie różnić, nie tylko ze względu postać poszczególnych korzyści i kosztów, ale także na specyfikę organizacji, w której prowadzony jest pomiar. Nawet tak pozornie prosta do pomiaru korzyść, jak redukcja zatrudnienia, w wyniku reorganizacji lub automatyzacji procesu, będzie miała różne wartości, w zależności od formy wynagradzania zwalnianych pracowników, okresu wypowiedzenia, faktu, czy pracownicy zostali zwolnieni czy przeniesieni do innych zadań etc.

Nie da się wobec tego przedstawić standardowego algorytmu postępowania dla tego kroku analizy efektywności. Jest to zadanie unikalne, które musi zostać wykonane od podstaw w każdej ocenie przedsięwzięcia informatycznego. Szczegółowe modele pomiaru poszczególnych korzyści i kosztów pozwalają na określenie ich szacowanych wartości w analizie ex-ante oraz rzeczywistych w analizie ex-post.

Przedstawiona w niniejszym rozdziale autorska metodyka ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych umożliwia zaklasyfikowanie przedsięwzięcia do jednego z czterech typów i przeprowadzenie jego oceny w sposób adekwatny do przeprowadzonej klasyfikacji. Zapewnia ona możliwość oceny wpływu przedsięwzięcia informatycznego na sprawność i ekonomiczność organizacji poprzez budowę dedykowanego systemu oceny, uzależnionego od charakterystycznych cech ocenianego przedsięwzięcia. W kolejnym rozdziale przedstawiona powyżej metodyka zostanie przetestowana w ocenie trzech różnych przedsięwzięć informatycznych.

⁹¹ Ciekawy przykład budowy modelu pomiarowego korzyści bezpośrednich, wynikających z zastosowania systemu help - desk przedstawił A. Lotko w: Lotko (2002)

4 Przykłady oceny efektów ekonomicznych przedsięwzięć informatycznych wspierających zarządzanie przedsiębiorstwem

4.1 Przedsiębiorstwo 1 - kompleksowa obsługa punktów gastronomicznych

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwo 1 oferuje klientom najwyższej jakości produkty gastronomiczne w zakresie kawy, herbaty, czekolady, kakao i dodatków do tych napojów. W Polsce specjalizuje się głównie w dostarczaniu kompleksowych rozwiązań w zakresie napojów gorących do punktów gastronomicznych. Podstawowy model biznesowy polega na użyczaniu przedsiębiorstwom gastronomicznym maszyn i wyposażenia, umożliwiających przygotowanie tych napojów, szkoleniu pracowników tych przedsiębiorstw w zakresie profesjonalnego ich przyrządzania oraz sprzedaży niezbędnych do tego celu składników. W zamian za użyczenie maszyn i wyposażenia klient zobowiązuje się do comiesięcznego zakupu towarów o określonej w umowie wartości bądź wadze, do ceny których doliczana jest opłata za użytkowanie użyczonych maszyn i wyposażenia (cena kawy i limity zakupów różnią się w zależności od wartości sprzętu użyczonego poszczególnym klientom).

Charakterystyka przedsięwzięcia informatycznego

Stan przed podjęciem przedsięwzięcia

Przed podjęciem ocenianego przedsięwzięcia informatycznego na strukturę przedsiębiorstwa składała się centrala, zlokalizowana w Polsce Północnej oraz dziesięć oddziałów terenowych, prowadzących działalność handlową na terenie kraju. Każdy oddział posiadał własny lokal z powierzchnią magazynową i zatrudniał handlowców, zajmujących się pozyskiwaniem nowych oraz współpracą z aktualnymi klientami, kierowców, dowożących towar do klientów oraz jednego pracownika księgowości, zajmującego się wystawianiem faktur i ewidencją zapłat, pobieranych przez handlowców od klientów. Informacje o wystawionych fakturach i otrzymanych

płatnościach były raz na tydzień przesyłane do centrali, gdzie były importowane do systemu informatycznego obsługującego księgowość i rozrachunki.

Powód podjęcia przedsięwzięcia

Organizacja przedsiębiorstwa i system przepływu informacji powodował szereg problemów i nieefektywności w zarządzaniu. Głównym problemem był brak możliwości kontroli wykonania przez klientów limitów zakupów. Decentralizacja procesu fakturowania i ściągania należności, połączona z brakiem szybkiego dostępu do informacji o limitach zakupów, utrudniało stwierdzenie, czy poszczególni klienci wywiązują się z tych limitów. Tygodniowe opóźnienie w spływie informacji uniemożliwiało zmotywowanie do zakupów nawet tych klientów, co do których ustalono, iż nie wywiązują się oni z limitów, gdyż wiedząc o niedoskonałości systemu informacyjnego często twierdzili oni, niezgodnie z prawdą, że właśnie dokonali wyrównującego zakupu. Dodatkowo, prowizja handlowców, z braku innych możliwości, była naliczana od zrealizowanych przychodów ze sprzedaży, nawet od tych klientów, którzy nie wykonywali limitu, a co za tym idzie, byli nierentowni. W związku z tym handlowcy dokonywali często wypożyczenia drogich maszyn nawet tym klientom, którzy ze względu na rozmiary prowadzonej działalności gastronomicznej nie mieli szans na wypełnienie limitów zakupów. Zakres zjawiska niewywiązania się z limitów i wynikające z tego tytułu straty nie mógł być dokładnie określony, właśnie ze względu na brak niezbędnych w tym celu informacji.

Kolejnym problemem, wynikającym ze zdecentralizowanej struktury organizacyjnej był brak kontroli nad sprawnością pracy handlowców. Ich zadaniem było pozyskiwanie nowych oraz opieka nad dotychczasowymi klientami. Ilość wykonanych miesięcznie wizyt, deklarowana przez poszczególnych handlowców była bardzo różna (od 100 do kilku tysięcy), co nasuwało podejrzenie o nierzetelności niektórych z tych deklaracji. Co więcej, liczba deklarowanych wizyt nie była skorelowana z wynikami ze sprzedaży poszczególnych handlowców. Centrala nie dysponowała informacjami na temat tego, jakich klientów handlowiec odwiedzał, jaki był cel i efekt tej wizyty, jaki jest poziom zadowolenia klientów czy ich oczekiwania. Nie posiadając bieżącej informacji o działaniach handlowców, centrala niekiedy po kilku miesiącach odkrywała fakt utraty kluczowego klienta na rzecz konkurencji w wyniku zaniedbania odpowiedzialnego za tego klienta

handlowca. W momencie odejścia z pracy któregoś z handlowców, informacje o obsługiwanych przez niego klientach były niejednokrotnie bezpowrotnie tracone na rzecz konkurencji.

Kolejnym zidentyfikowanym przez Zarząd problemem, wynikającym z niedostatków informacyjnych był brak aktualnej informacji o lokalizacji użyczonych maszyn. Prowadzona poza systemem informatycznym kartoteka środków trwałych nie umożliwiała skutecznego zarządzania znaczną ilością maszyn, w wyniku czego przedsiębiorstwo straciło kontrolę nad częścią swojego majątku.

W związku z występowaniem wymienionych powyżej problemów Zarząd przedsiębiorstwa podjął decyzję o reorganizacji, polegającej na scentralizowaniu procesu zbierania zamówień, fakturowania i windykacji. Cele tej reorganizacji zostały zawarte w dokumencie, opisującym ją w kontekście strategii przedsiębiorstwa, opracowanym w 1999 r. Dokument ten zawierał listę następujących celów strategicznych i operacyjnych:

1. Oferowanie gotowego produktu dla gastronomii realizowane poprzez:
 - 1.1. oferowanie szerokiej gamy towarów,
 - 1.2. użyczanie maszyn do przygotowania gotowego produktu,
 - 1.3. profesjonalny serwis maszyn,
 - 1.4. oferowanie dodatków i produktów komplementarnych.
2. Optymalizację struktury klientów (koncentrację na klientach kluczowych).
3. Zwiększenie efektywności sprzedaży przez:
 - 3.1. centralizację zbierania zamówień i wystawiania faktur sprzedaży (zgrupowanie pracowników sprzedaży w centrali przedsiębiorstwa),
 - 3.2. aktywne zbieranie zamówień na podstawie analizy poprzednich zakupów,
 - 3.3. optymalizację tras dowozu,
 - 3.4. kontrolę sprawności handlowców (ilości wizyt, obrotu z klientami, terminowości spłat).

Realizacja powyższych celów była niemożliwa przy wsparciu procesów gospodarczych przez użytkowany wówczas system informatyczny (niezintegrowany system wspierający księgowość, gospodarkę magazynową i rozrachunki), w związku z czym podjęto decyzję o wdrożeniu nowego systemu informatycznego, którego zadaniem było wsparcie planowanej reorganizacji.

Przebieg przedsięwzięcia

Pomimo, że opisywany w poprzednim punkcie projekt reorganizacji powstał w 1999 r., jego realizacja stała się możliwa dopiero w momencie podjęcia decyzji o wdrożeniu zintegrowanego informatycznego systemu zarządzania. W wyniku ponad półrocznych prac, rozpoczętych w pierwszych miesiącach 2001 r. powstało rozwiązanie informatyczne, wspierające zarówno działanie nowopowstałego działu teleserwisu, realizującego zreorganizowany proces zarządzania relacjami z klientami i sprzedaży, jak i pozostałe procesy gospodarcze przedsiębiorstwa, takie jak zarządzanie finansami, gospodarka magazynowa i ewidencja środków trwałych. Ze względu na fakt, iż standardowa funkcjonalność wdrażanego systemu zintegrowanego nie zapewniała wystarczającego wsparcia zreorganizowanego procesu zarządzania relacjami z klientami i sprzedaży, podjęto prace programistyczne, mające na celu budowę tzw. „pulpitu teleserwisu”, dostarczającego pracownikom nowopowstałego działu narzędzia, umożliwiającego uzyskanie wszystkich niezbędnych informacji oraz wykonanie wymaganych działań na jednym ekranie. Narzędzie to umożliwiało pracownikom teleserwisu:

- identyfikację dzwoniącego klienta na podstawie numeru NIP i szybkie uruchomienie pulpitu teleserwisu dla tego klienta,
- kontrolę stanu rozrachunków z klientem,
- porównanie limitów zakupów, wynikających z umów z aktualnym stanem zakupów,
- przesłanie historii poprzednich zakupów klienta i ew. skopiowanie informacji do nowego zamówienia,
- uzyskanie informacji, na temat maszyn i wyposażenia, znajdującego się w użyczeniu u obsługiwanego klienta,
- wygenerowanie nowego zamówienia i przesłanie go drogą mailową do handlowca, realizującego dostawę do danego klienta,
- wygenerowanie faktury i jej przesłanie drogą mailową do odpowiedniego handlowca.

Rejestracja zamówienia od klienta powodowała automatyczną rezerwację towarów w magazynie tak, aby pozostali pracownicy teleserwisu nie mogli dysponować już zamówionym zapasem. Zgodnie z zasadą funkcjonowania systemu zintegrowanego wystawienie faktury, w połączeniu z dowodem wydania towarów powodowało

automatyczne zapisy księgowe oraz uaktualnienia ilościowego stanu odpowiedniego magazynu. Przesyłanie zamówień i faktur polegało na ich automatycznym zapisaniu w formacie html i dołączeniu do maila adresowanego do handlowca/kierowcy, odpowiedzialnego za danego klienta. Start produktywny rozwiązania nastąpił w październiku 2001 r.

Stan po zakończeniu przedsięwzięcia

Wdrożenie rozwiązania informatycznego umożliwiło skuteczne przeprowadzenie planowanej reorganizacji procesu obsługi klientów i sprzedaży. Oddziały zostały zastąpione przez grupy terenowe, zajmujące się jedynie pozyskaniem nowych klientów i dowozem towarów do aktualnych. Pracownicy księgowości, zatrudnieni w oddziałach terenowych i zajmujący się dotychczas fakturowaniem i zarządzaniem rozrachunkami zostali zwolnieni. Zbieranie zamówień od klientów przejęła nowopowstała komórka teleserwisowa, zlokalizowana w centrali. Komórka ta, oprócz przyjmowania zleceń telefonicznych od klientów, zajmowała się analizą stopnia wypełniania limitów i zbieraniem zamówień od tych klientów, którzy nie dokonywali sami wystarczających zakupów. Pracownicy teleserwisu mieli również w obowiązku aktywne zbieranie zamówień. Analizując poprzednie zakupy klientów, byli oni w stanie przewidzieć, jaki asortyment towarów u danego klienta zbliża się do wyczerpania i samodzielnie wykonywali telefon do takiego klienta, proponując złożenie zamówienia. Aktywne zbieranie zamówień pozwoliło również na częściową optymalizację tras dowozu towarów poprzez grupowanie klientów i przydzielanie dowozu poszczególnym pracownikom terenowym w taki sposób, aby nie pokonywali oni niepotrzebnie znacznych odległości.

Ustalenie strategii oceny przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie informatyczne zostało podjęte w celu wsparcia inicjatywy strategicznej, polegającej na zmianie sposobu obsługi klientów przedsiębiorstwa. W związku z faktem, iż był to główny powód podjęcia przedsięwzięcia, należy je zaklasyfikować jako przedsięwzięcie strategiczne. Miarą skuteczności przedsięwzięcia, zgodnie z zaproponowaną w niniejszej pracy metodyką, jest więc stopień jego wpływu na możliwość realizacji celów strategicznych (przy ocenie ex-ante i ex-post) oraz stopień rzeczywistej realizacji tych celów (przy ocenie ex-post), który jest jednocześnie kryterium sukcesu przedsięwzięcia. Analiza ekonomiczności

przedsięwzięcia ma charakter drugorzędny i może ograniczać się do oceny jego kosztów. Ponieważ przed podjęciem decyzji o rozpoczęciu przedsięwzięcia informatycznego, przedsiębiorstwo posiadało jasno sprecyzowaną i zapisaną strategię, której główne postulaty zostały przedstawione powyżej, po analizie stopnia zależności tych celów od ocenianego przedsięwzięcia można ustalić zarówno jego rolę, jak i rangę strategiczną. Pozwoli to na potwierdzenie przyjętej strategii oceny bądź wskaże na konieczność jej modyfikacji.

Przebieg prac analitycznych

Ze względu na fakt, iż przedsięwzięcie informatyczne w przedsiębiorstwie 1 zostało zakończone w 2001 roku, a powstałe w jego wyniku rozwiązanie jest w dalszym ciągu użytkowane, ocena tego przedsięwzięcia informatycznego ma charakter oceny ex-post. W celach badawczych przeprowadzono również symulację oceny ex-ante, aby sprawdzić, jaki byłby jej rezultat, gdyby została rzeczywiście wykonana przed podjęciem decyzji o podjęciu przedsięwzięcia. Ze względu na powyższe warunki, przy analizie efektów ekonomicznych ocenianego przedsięwzięcia informatycznego korzystano głównie z materiałów źródłowych, takich jak:

- dokumenty źródłowe przedsiębiorstwa: przede wszystkim dokument opisujący planowane zmiany strategiczne, sporządzony w 1999 r.
- dokumentacja powstała w trakcie trwania wdrożenia,
- osobiste obserwacje i notatki autora (pełniłem funkcję kierownika projektu ze strony przedsiębiorstwa consultingowego, wspierającego wdrożenie).

Dodatkowo, podczas prac analitycznych w 2006 r. przeprowadzono:

- wywiad z członkiem Zarządu przedsiębiorstwa, mający na celu:
 - zweryfikowanie informacji, dotyczących celów strategicznych przedsiębiorstwa, zawartych w dokumencie opisującym zmiany strategiczne z 1999r.,
 - ustalenie opinii na temat stopnia realizacji tych celów,
 - identyfikację osiągniętych, zdaniem Zarządu, korzyści z informatyzacji,
 - zweryfikowanie informacji, nt. przebiegu wdrożenia, wynikających z moich osobistych obserwacji i notatek.

- warsztaty z pracownikami przedsiębiorstwa (pracownicy księgowości i teleserwisu), mające na celu ustalenie możliwości określenia wartości poszczególnych korzyści.

Po dokonaniu analizy przedstawiono jej wyniki członkowi Zarządu przedsiębiorstwa w celu weryfikacji ich zgodności ze stanem faktycznym.

Ocena wpływu przedsięwzięcia informatycznego na realizację celów organizacji

Ocena zależności celów organizacji od przedsięwzięcia informatycznego

Cele gospodarcze organizacji, zidentyfikowane na podstawie dokumentów źródłowych oraz wywiadu z członkiem Zarządu przedsiębiorstwa, wraz z przypisanymi im rangami operacyjnymi i strategicznymi zostały zebrane w Tablicy 27. Cele strategiczne oznaczone są punktami (1,2,3), natomiast cele operacyjne, umożliwiające osiągnięcie tych celów strategicznych – podpunktami (1.1; 1.2; 2.1...). Dodatkowo każdemu celowi operacyjnemu przypisane są cele funkcjonalne systemu informatycznego, umożliwiające realizację tych celów operacyjnych. Niniejsza ocena, pomimo że została wykonana po zakończeniu wdrożenia ocenianego systemu zintegrowanego, może posłużyć również jako symulacja oceny ex-ante, gdyż cele, zidentyfikowane w tablicy, zostały przejęte z dokumentu, opisującego strategię przedsiębiorstwa w roku 1999, a rangi zostały przypisane na podstawie materiałów, opracowanych podczas analizy przedwdrożeniowej, wykonanej przed rozpoczęciem prac, na początku 2001r.

Wyniki oceny zostały zaprezentowane w Tablicy 27.

Tablica 27. Ocena zależności celów gospodarczych od rozwiązania informatycznego

L.p	Cel gospodarczy	Rola strat	Ranga strat.	R. oper.	St. wpł. na cel nadrz	Cele funkcjonalne	Uwagi
1	Oferowanie gotowego produktu dla gastronomii	1	2				
1.1	Oferowanie szerokiej gamy towarów		0	0	3	Cel gospodarczy nie jest związany z prowadzonym przedsięwzięciem	Cel nie podlega ocenie przy ustalaniu rangi strategicznej. Przy ustalaniu roli strategicznej przypisana zostaje mu ranga 0
1.2	Użyczenie maszyn do przygotowania gotowego produktu		2	1	3	1.2.1 Informacja o użyczonych maszynach w poszczególnych lokalizacjach danego klienta	Użyczenie maszyn jest niezbędnym elementem dostarczania wartości dla klientów (stopień wpływu na cel nadrzędny = 3), jednak rozwiązanie informatyczne pełni w procesie użyczenia jedynie rolę wspomagającą, ułatwiając zarządzanie majątkiem (ranga operacyjna = 1). Użyczenie maszyn jest możliwe bez udziału rozwiązania informatycznego
1.3	Profesjonalny serwis maszyn		2	1	3	1.3.1 Informacja o wykonanych działaniach serwisowych 1.3.2 Informacja o zużytych częściach zamiennych	Profesjonalny serwis maszyn ma kluczowe znaczenie dla postrzegania przez klientów wartości z kompleksowej usługi (stopień wpływu = 3). Rola systemu informatycznego ułatwia serwis, dostarczając informacji o wykonanych działaniach serwisowych, jednak serwis jest możliwy również bez tych informacji (ranga operacyjna = 1)

1.4	Oferowanie dodatków i produktów komplementarnych		0	0	3	Cel gospodarczy nie jest związany z prowadzonym przedsięwzięciem	Cel nie podlega ocenie przy ustalaniu rangi strategicznej. Przy ustalaniu roli strategicznej przypisana zostaje mu ranga 0
2	Optymalizacja struktury klientów (koncentracja na klientach kluczowych)	2	2			2.1 Informacja o przychodach ze sprzedaży, ilościach sprzedanych towarów, użyczonych maszynach, kosztach serwisu maszyn	Szczegółowa informacja o klientach znacznie ułatwia proces ich segmentacji i identyfikacji klientów kluczowych. Teoretycznie istniałaby możliwość segmentacji klientów na podstawie informacji zbieranych z innych źródeł (np.. opinii poszczególnych handlowców).
3	Zwiększenie efektywności sprzedaży	2,2	2,2				
3.1	Centralizacja zbierania zamówień i wystawiania faktur sprzedaży (zgrupowanie pracowników sprzedaży wewnętrznej w centrali przedsiębiorstwa)		3	3	3	3.1.1 Możliwość wystawienia zamówienia w trakcie rozmowy 3.1.2 Możliwość sprawdzenia dostępności towaru w trakcie rozmowy 3.1.3 Automatyczne wysyłanie faktur za pomocą łączy telekomunikacyjnych do pracowników terenowych 3.1.4 Możliwość przekazywania klientów pomiędzy pracownikami działu sprzedaży (pełna informacja o klientach w systemie)	Centralizacja zbierania zamówień i wystawiania faktur jest kluczowym czynnikiem, umożliwiającym zwiększenie efektywności sprzedaży w jednostce teleserwisowej (stopień wpływu = 3) i nie jest możliwa bez narzędzia informatycznego (ranga operacyjna = 3)

3.2	Aktywne zbieranie zamówień na podstawie analizy poprzednich zakupów		3	3	3	3.2.1 Informacja o poprzednich zakupach, dostępna w trakcie rozmowy	Aktywne zbieranie zamówień na podstawie poprzednich zakupów jest kluczowym elementem nowej strategii, zmierzającej do zwiększenia efektywności sprzedaży (stopień wpływu = 3), a uzyskanie informacji o poprzednich zakupach klienta, w trakcie trwania rozmowy telefonicznej nie jest możliwa bez narzędzia informatycznego (ranga = 3)
3.3	Optymalizacja tras dowozu		2	2	2	3.3.1 Możliwość łączenia klientów w trasy dowozu	Optymalizacja tras dowozu umożliwia redukcję kosztów transportu, a co za tym idzie, przyczynia się do zwiększenia efektywności sprzedaży, jednak nie wpływa bezpośrednio na jej główny czynnik, a mianowicie optymalizację przychodów przez koncentrację na kluczowych klientach i aktywizację sprzedaży (stopień wpływu = 2). System informatyczny ułatwia łączenie klientów w trasy dowozu, jednak jest możliwe wykonanie tego procesu w inny sposób (np.. poprzez analizę tras przez kierowców poza systemem) (ranga = 2)
3.4	Kontrola sprawności handlowców (ilości wizyt, obrotu z klientami, terminowości spłat)		0	0	2	3.4.1 Informacja o: ilości wykonanych wizyt, przychodach ze sprzedaży klientów danego handlowca, stanie rozrachunków z klientami danego handlowca	Wdrażany system informatyczny nie zapewnia wsparcia dla kontroli sprawności handlowców (ranga = 0). Motywowanie handlowców do optymalnego wykorzystania czasu zwiększa efektywność sprzedaży, jednak nie jest dla niej kluczowe (stopień wpływu = 2).

	Rola/ranga przedsięwzięcia	1,73	2,07				
--	-----------------------------------	-------------	-------------	--	--	--	--

źródło: opracowanie własne

Ranga strategiczna przedsięwzięcia wynosi 2,07 i wskazuje na dużą rolę ocenianego przedsięwzięcia w możliwości realizacji celów strategicznych organizacji. Rola strategiczna przedsięwzięcia wynosi 1,73 i wskazuje na duży wpływ przedsięwzięcia informatycznego na możliwość realizacji pełnej wiązki celów strategicznych. W związku z powyższym, zgodnie z klasyfikacją przedstawioną na Rysunku 7, przedsięwzięcie niniejsze należy uznać za **krytyczne** w realizacji strategii. Potwierdza to przyjętą strategię jego oceny, w której główny nacisk został położony na analizę powiązania przedsięwzięcia z celami organizacji, traktując jego ekonomiczność jako czynnik drugorzędny.

Ocena stopnia realizacji celów organizacji i przedsięwzięcia

Ze względu na fakt, iż w momencie tworzenia koncepcji strategicznej rozwoju przedsiębiorstwa nie przypisano do poszczególnych celów miar ilościowych, jedyną metodą oceny stopnia ich realizacji jest przypisanie im rang, zgodnie z propozycją przedstawioną w Tabelicy 21, na podstawie opinii członka Zarządu. Zestawienie wyników oceny jest przedstawione w Tabelicy 28.

Tablica 28. Ocena stopnia realizacji celów gospodarczych

L.p	Cel gospodarczy	St. realiz. celu gosp.	Cele funkcjonalne	St. realiz. celu funkc.	Uwagi
1	Oferowanie gotowego produktu dla gastronomii	2,5		2,5	
1.1	Oferowanie szerokiej gamy towarów	-		-	Cel nie był związany z przedsięwzięciem.
1.2	Użyczanie maszyn do przygotowania gotowego produktu	3	1.2.1 Informacja o użyczonych maszynach w poszczególnych lokalizacjach danego klienta	2	Maszyny są użyczane. System zapewnia informację o użyczonych maszynach z opóźnieniem, gdyż pracownicy dokonujący użyczenia przekazują dokumenty użyczenia do centrali w formie papierowej
1.3	Profesjonalny serwis maszyn	2	1.3.1 Informacja o wykonanych działaniach serwisowych 1.3.2 Informacja o zużytych częściach zamiennych	3	System zapewnia funkcjonalność, dostarczającą informacji o działaniach serwisowych i częściach, jednak pracownicy serwisu nie rejestrują na bieżąco działań serwisowych, w związku z czym cel nie jest w pełni realizowany.
1.4	Oferowanie dodatków i produktów komplementarnych	-		-	Cel nie był związany z przedsięwzięciem
2	Optymalizacja struktury klientów (koncentracja na klientach kluczowych)	2	2.1 Informacja o przychodach ze sprzedaży, ilościach sprzedanych towarów, użyczonych maszynach, kosztach serwisu maszyn	3	System udostępnia informacje, umożliwiające segmentację klientów, jednak ze względu na budowę systemu motywacyjnego handlowców w dalszym ciągu struktura klientów nie jest

					optymalna.
3	Zwiększenie efektywności sprzedaży	3		2,25	
3.1	Centralizacja zbierania zamówień i wystawiania faktur sprzedaży (zgrupowanie pracowników sprzedaży wewnętrznej w centrali przedsiębiorstwa)	3	3.1.1 Możliwość wystawienia zamówienia w trakcie rozmowy 3.1.2 Możliwość sprawdzenia dostępności towaru w trakcie rozmowy 3.1.3 Automatyczne wysyłanie faktur za pomocą łączy telekomunikacyjnych do pracowników terenowych 3.1.4 Możliwość przekazywania klientów pomiędzy pracownikami działu sprzedaży (pełna informacja o klientach w systemie)	3	Zbieranie zamówień i wystawianie faktur jest w 100% wykonywane przez centralną jednostkę teleserwisu
3.2	Aktywne zbieranie zamówień na podstawie analizy poprzednich zakupów	3	3.2.1 Informacja o poprzednich zakupach, dostępna w trakcie rozmowy	3	System dostarcza niezbędnych informacji a dział teleserwisu aktywnie zbiera zamówienia od klientów.
3.3	Optymalizacja tras dowozu	3	3.3.1 Możliwość łączenia klientów w trasy dowozu	3	Funkcjonalność umożliwiającą planowanie tras została wykonana w systemie i planowanie jest wykonywane
3.4	Kontrola sprawności handlowców (ilości wizyt, obrotu z klientami, terminowości spłat)	3	3.4.1 Informacja o: - ilości wykonanych wizyt, - działaniach u	0	System nie zapewnia informacji o ilości wykonanych wizyt i działaniach poszczególnych klientów. W celu kontroli sprawności handlowców

			poszczególnych klientów, • przychodach ze sprzedaży klientów danego handlowca • stanie rozrachunków z klientami danego handlowca		został wdrożony odrębny system i jest ona dokonywana.
	Ranga średnia dla celów strategicznych	2,5		2,58	

źródło: opracowanie własne

Cele 1.1. „Oferowanie szerokiej gamy produktów” oraz 1.4. „Oferowanie dodatków i produktów komplementarnych” nie były związane z prowadzonym przedsięwzięciem informatycznym i w związku z tym zostały pominięte w analizie. Cel 1.2. „Użyczenie maszyn do przygotowania gotowego produktu” jest realizowany w 100%, natomiast wsparcie ze strony systemu informatycznego jest ograniczone, ze względu na wpływ czynnika ludzkiego (opóźnione wpisywanie danych do systemu). Problem ten został rozwiązany po zakończeniu ocenianego przedsięwzięcia informatycznego poprzez uruchomienie kolejnego projektu, mającego na celu informatyczne wsparcie pracowników w terenie. Pracownicy serwisu zostali wyposażeni w palmtopy z mobilną aplikacją umożliwiającą wpisywanie informacji na temat prowadzonych działań serwisowych bezpośrednio u klienta.

Wsparcie informatyczne celu 2. „Optymalizacja struktury klientów” jest realizowana w 100%, jednak ze względu na czynnik organizacyjny (budowa systemu motywacyjnego) struktura klientów w dalszym ciągu nie jest optymalna. Nie został w pełni osiągnięty cel, polegający na całkowitym wyeliminowaniu klientów nierentownych.

Cele od 3.1. do 3.3. są w pełni realizowane i wspierane za pomocą systemu informatycznego. Należy podkreślić, iż to właśnie te cele były głównym powodem podjęcia prac nad ocenianym przedsięwzięciem informatycznym. Nie udało się natomiast zupełnie informatyczne wsparcie kontroli pracy handlowców. Wynika to z faktu, iż oceniany system nie zapewniał możliwości wpisywania informacji o przebiegu wizyty w trakcie jej trwania, a przekonanie handlowców do wypełniania kwestionariuszy po zakończeniu wizyt nie było możliwe. Problem został rozwiązany po zakończeniu ocenianego przedsięwzięcia przez wdrożenie kolejnej aplikacji, koncentrującej się na obsłudze informacyjnej pracy handlowców w terenie.

Ogólnie, zarówno stopień realizacji celów organizacyjnych (2,5), jak i funkcjonalnych (2,58) należy ocenić wysoko. System spełnia postawione przed nim zadania. Wyższy poziom realizacji celów funkcjonalnych wskazuje na konieczność przeprowadzenia pewnych zmian organizacyjnych w celu pełnego wykorzystania możliwości oferowanych przez oceniany system.

Ocena ekonomiczności

Ze względu na strategiczny charakter ocenianego przedsięwzięcia informatycznego oraz przyjętą w związku z tym strategię oceny, analizę ekonomiczności można by ograniczyć do oceny kosztów. W analizie ex-ante należałoby wówczas porównać alternatywne warianty realizacji założonych celów funkcjonalnych przedsięwzięcia i wybrać takie rozwiązanie, które

zapewniłoby ich realizację przy najniższym koszcie. Wykonanie symulacji takiego porównania jest obecnie niemożliwe, gdyż na etapie dokonywania wyboru systemu informatycznego nie były zbierane informacje na temat wariantów alternatywnych. W projektach o charakterze strategicznym główną korzyścią jest możliwość realizacji założonej strategii i dzięki temu zwiększenie wartości przedsiębiorstwa. Poziom korzyści bezpośrednich jest w ocenie tego typu przedsięwzięć kryterium drugorzędym. Ze względu na ten fakt, w pierwszej kolejności należy poddać ocenie podstawowe wskaźniki efektywności organizacji jako całości, aby móc ocenić łączny wpływ zmian organizacyjnych oraz ich wsparcia za pomocą narzędzi informatycznych.

Analiza ekonomiczna

Podstawowe wskaźniki finansowe przedsiębiorstwa 1 przedstawiono w Tablicy 29.

Tablica 29. Podstawowe wskaźniki finansowe przedsiębiorstwa 1

Rok	2001	2002	2003	2004	2005
Przychody ze sprzedaży	15 167 484	15 106 183	16 053 941	17 211 345	17 795 264
Wynik na sprzedaży	1 104 933	1 181 721	1 200 934	1 219 585	1 512 286
Zapasy (wartość średnia)	1 924 844	1 912 229	1 732 687	1 409 304	1 580 830
Należności z tyt. dostaw i usług (wartość średnia)	2 111 107	2 086 674	2 045 518	2 273 205	2 355 724
Rentowność przychodów	-	7,82%	7,48%	7,09%	8,50%
Rotacja zapasów w dniach	-	46	39	30	32
Rotacja należności w dniach	-	50	47	48	48
Zmiana wyniku na sprzedaży	-	76 788	19 213	18 651	292 701
Dynamika wyniku na sprzedaży	-	6,95%	1,63%	1,55%	24,00%
Różnica w stanie zapasów	-	-12 615	-179 542	-323 384	171 526

źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych przedsiębiorstwa 1

Od momentu zakończenia ocenianego przedsięwzięcia informatycznego przedsiębiorstwo notuje stały wzrost wyniku na sprzedaży. Wskaźnik rentowności przychodów utrzymywał się na stałym poziomie w latach 2002-2004, natomiast w roku 2005 nastąpił jego znaczny wzrost. Rok 2005 jest w ocenie Zarządu przedsiębiorstwa kluczowy, ze względu na fakt, iż prace organizacyjne, mające na celu pełne wdrożenie nowego modelu funkcjonowania

przedsiębiorstwa zostały w tym roku zakończone. Wskaźnik rotacji należności utrzymywał się na stałym poziomie, natomiast wskaźnik rotacji zapasów miał tendencję malejącą w latach 2002-2004, co należy ocenić pozytywnie. W roku 2005 wskaźnik ten nieznacznie wzrósł w stosunku do roku poprzedniego, jednak w dalszym ciągu jest on znacząco niższy niż w latach bezpośrednio następujących po wdrożeniu ocenianego rozwiązania.

Ogólna ocena sytuacji finansowej przedsiębiorstwa jest pozytywna.

Korzyści

Jak zostało to już nadmienione, wartość bezpośrednich korzyści, wynikających z przeprowadzenia ocenianego przedsięwzięcia ma, ze względu na jego charakter, znaczenie drugorzędne. Ocena tych korzyści napotyka dodatkowo w tym konkretnym przypadku na poważne trudności ze względu na czas, który upłynął od zakończenia przedsięwzięcia oraz ze względu na związany z tym brak informacji na temat stanu przedsiębiorstwa przed jego rozpoczęciem.

Korzyści, dla których możliwe jest wiarygodne określenie wartości to:

- wartość faktur obciążeniowych z tytułu niewypełniania przez klientów limitów zakupu towarów,
- wartość kapitału zwolnionego z tytułu przyspieszonej rotacji zapasów.

Pierwsza korzyść jest bezpośrednio i jednoznacznie związana z wdrożeniem ocenianego rozwiązania informatycznego. Wdrożony system informatyczny umożliwił analizę wypełniania przez klientów limitów zakupu towarów, zawartych w umowach. W przypadku, gdy klient nie wypełnia zadeklarowanych limitów zakupów, jest on obciążany ryczałtową kwotą za każdy brakujący kilogram towarów. Ponieważ ten model postępowania został wdrożony po uruchomieniu nowego systemu informatycznego i jest jednoznacznie związany z możliwością uzyskania informacji o różnicy pomiędzy zadeklarowanymi limitami i rzeczywistymi zakupami, całą wartość uzyskanych z tytułu faktur ryczałtowych przychodów można uznać za korzyść bezpośrednią, wynikającą z przeprowadzenia przedsięwzięcia informatycznego. Wartość ta wynosiła **98 000 PLN/rok**, co przy przyjętej stopie dyskontowej 8% daje kwotę **318 147 PLN**⁹².

Wartość kapitału, zwolnionego dzięki szybszej rotacji zapasów została obliczona zgodnie ze wzorem (14). Do obliczeń przyjęto stopę dyskontową, używaną przez przedsiębiorstwo do

⁹² System fakturowania za niedokonane zakupy został wdrożony na początku 2003 r.

oceny innych przedsięwzięć inwestycyjnych, wynoszącą 8%. Obliczenia są zaprezentowane w Tablicy 30.

Tablica 30. Wartość kapitału zwolnionego dzięki przyspieszonej rotacji zapasów

Rok	2001	2002	2003	2004	2005
Przychody ze sprzedaży	15 167 484	15 106 183	16 053 941	17 211 345	17 795 264
Zapasy (wartość średnia)	1 924 844	1 912 229	1 732 687	1 409 304	1 580 830
Rotacja zapasów w dniach	46,320673	46,203835	39,394112	29,887018	32,424513
Zmiana rotacji w stosunku do roku bazowego		0	6,926560	16,433655	13,896160
Stan zapasów przy wskaźniku rotacji z roku bazowego		1 917 065	2 037 341	2 184 222	2 258 325
Liczba cykli konwersji zapasów przy rotacji z roku bazowego		7,879851	7,879851	7,879851	7,879851
Wartość kapitału uwolnionego dzięki zwiększeniu rotacji		0	24 372	61 993	54 200

źródło: opracowanie własne

Zdyskontowana przy użyciu stopy procentowej 8% korzyść z tytułu zwiększenia rotacji zapasów dla lat 2002-2005 wynosi sumarycznie **149 580 PLN**.

Całkowita wartość korzyści bezpośrednich, do końca 2005 r. wyniosła zatem **467 727 PLN**.

Koszty

Koszty bezpośrednie, związane z wdrożeniem zintegrowanego systemu informatycznego, będącego przedmiotem wdrożenia przedstawiono w Tablicy 31.

Tablica 31. Koszty bezpośrednie

Tytuł kosztu	Wartość
Sprzęt	24 170
Licencje	165 800
Usługi wdrożeniowe	281 295
Razem	471 265

źródło: opracowanie własne

Dodatkowo przedsiębiorstwo 1 ponosiło roczne koszty utrzymania systemu w wysokości 25 800 PLN.

Zdyskontowana wartość wszystkich kosztów na koniec 2005 r. wyniosła **731 608 PLN**.

Wnioski

Przedsięwzięcie informatyczne w organizacji 1 miało charakter strategiczny. Wykazała to symulacja oceny ex-ante stopnia zależności strategicznych celów organizacji od przedsięwzięcia, zgodna z przeświadczeniem Zarządu organizacji. Ocena ex-post wykazała, iż rozwiązanie informatyczne, powstałe w wyniku przeprowadzonego przedsięwzięcia dobrze wspiera cele strategiczne organizacji, a realizacja tych celów powoduje stałe polepszanie się wyników finansowych przedsiębiorstwa. Pod względem ekonomiczności, badanej na poziomie mierzalnych, bezpośrednich korzyści i kosztów, przedsięwzięcie należy uznać za nieekonomiczne. Po 4 latach użytkowania systemu koszty przewyższają korzyści bezpośrednio o 263 881 PLN. Jak zostało to już akcentowane, fakt ten nie ma kluczowego znaczenia przy ocenie przedsięwzięć strategicznych, gdyż ich główny wpływ na sytuację ekonomiczną przedsiębiorstwa wyraża się poprzez umożliwienie realizacji celów strategicznych.

4.2 Przedsiębiorstwo 2 – produkcja zleceńowa

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Podstawowym profilem działalności przedsiębiorstwa 2 jest wytwarzanie elementów identyfikacji zewnętrznej oraz nośników reklam, zaczynając od projektowania, poprzez produkcję i montaż, na serwisie kończąc. Realizowana produkcja ma charakter zleceńowy, a większość zleceń ma charakter niepowtarzalny. Swoje wyroby przedsiębiorstwo sprzedaje odbiorcom z całej Polski; posiada również wielu klientów w innych krajach Unii Europejskiej. Będąc jednym z liderów na rynku systemów identyfikacji zewnętrznej, przedsiębiorstwo nie ma problemu z pozyskiwaniem nowych zleceń. Praktycznie nie stosuje się aktywnego pozyskiwania zamówień, gdyż klienci zgłaszają się sami.

Główną bolączką jest niemożność przyjęcia wszystkich napływających zleceń ze względu na ograniczenie mocy produkcyjnych. Ze względu na dużą liczbę zleceń oraz krótkie terminy realizacji, zawarte w umowach ramowych (będące atutem przedsiębiorstwa i cechą wyróżniającą je na rynku), przedsiębiorstwu dość często zdarzają się opóźnienia.

Ekstensywne zwiększenie mocy produkcyjnych (przez uruchomienie produkcji w nowej lokalizacji, zatrudnienie dodatkowych pracowników, zakup dodatkowych maszyn) nie jest preferowanym sposobem na rozwiązanie powyższego problemu. Z porównania z analogiczną firmą w innym kraju Unii Europejskiej wynika, iż za pomocą rozwiązań organizacyjnych i systemowych możliwe jest uzyskanie wydajności produkcji do 40% większej.

Reasumując, głównymi celami gospodarczymi przedsiębiorstwa 2 są:

- utrzymanie elastyczności w produkcji, polegającej na:
 - oferowaniu krótkich 4-5 tygodniowych terminów realizacji zamówień,
 - przyjmowaniu zleceń na niestandardowe produkty od stałych klientów,
- eliminacja opóźnień w realizacji zleceń,
- zwiększenie wykorzystania aktualnych mocy produkcyjnych, umożliwiające przyjęcie do 40% więcej zamówień,
- umożliwienie analizy rentowności poszczególnych zleceń i produktów w celu umożliwienia segmentacji klientów.

Charakterystyka przedsięwzięcia informatycznego

Stan przed podjęciem przedsięwzięcia

Przedsiębiorstwo 2, w zakresie podstawowej działalności operacyjnej wykorzystywało dedykowany system informatyczny, stworzony od podstaw przez pracowników działu informatyki. System ten posiadał większość funkcji, niezbędnych do prowadzenia działalności w zakresie procesów:

- zbierania zamówień sprzedaży,
- projektowania produktów,
- przygotowania produkcji,
- produkcji,
- montażu produktów w lokalizacjach klientów,
- serwisu posprzedażnego.

Procesy pomocnicze, takie jak prowadzenie księgowości, sprawozdawczość finansowa, rozrachunki z dostawcami i odbiorcami były prowadzone w odrębnym, standardowym systemie.

Powód podjęcia przedsięwzięcia

Ze względu na posiadane informacje benchmarkowe z przedsiębiorstwa zajmującego się analogiczną działalnością, zlokalizowanego w innym kraju Unii Europejskiej, które przy wykorzystaniu analogicznych zasobów, realizując procesy gospodarcze w zintegrowanym systemie informatycznym klasy ERP, charakteryzuje się wydajnością produkcji lepszą o 40%, podjęto decyzję o rozważeniu wdrożenia takiego systemu informatycznego. Zarząd przedsiębiorstwa wyrażał przekonanie, iż wdrożenie nowego systemu informatycznego umożliwi usprawnienie działalności operacyjnej, przede wszystkim w zakresie planowania zamówień, zdolności produkcyjnych i zasobów materiałowych i dzięki temu umożliwi zwiększenie wydajności produkcji.

Ustalenie strategii oceny przedsięwzięcia

Przedsiębiorstwo 2 nie posiadało pełnej, ustrukturyzowanej listy celów strategicznych i operacyjnych, jednak w trakcie rozmów z przedstawicielami Zarządu możliwe było ustalenie przybliżonych priorytetów w stosunku do jego celów gospodarczych. Przedsiębiorstwo stawiało sobie jako cel nadrzędny możliwość utrzymania krótkich terminów dostaw oraz realizacji niestandardowych zamówień dla kluczowych klientów, upatrując w tym ważny element swojej przewagi konkurencyjnej. Kolejnym na liście priorytetów celem była redukcja opóźnień w realizacji dostaw i zwiększenie tym samym satysfakcji i lojalności klientów. Cel, polegający na zwiększeniu wydajności poprzez lepsze wykorzystanie mocy produkcyjnych powinien być realizowany jedynie w przypadku, gdy powyższe warunki będą spełnione w pierwszej kolejności. Najniżej na liście celów zostało uplasowane umożliwienie dokładnej analizy rentowności poszczególnych zleceń (przybliżona analiza rentowności była prowadzona na bieżąco).

Ze względu na fakt, iż podstawowymi celami planowanego przedsięwzięcia informatycznego było umożliwienie lepszego wykorzystania mocy produkcyjnych oraz redukcja opóźnień, należy uznać je za przedsięwzięcie usprawniające działalność operacyjną. Zgodnie z metodyką przedstawioną w niniejszej pracy, dla tego typu przedsięwzięć należy wykonać zarówno analizę wpływu przedsięwzięcia na możliwość realizacji postawionych przed nim celów gospodarczych, jak i analizę efektywności.

Ponieważ sposób realizacji dwóch powyższych celów ma bezpośredni wpływ na możliwość osiągnięcia podstawowych celów strategicznych, czyli utrzymania krótkich terminów dostaw oraz umożliwienia przyjmowania zleceń niestandardowych, analiza ekonomicznych skutków przedsięwzięcia musi w przedstawianym tu przypadku zawierać

również ocenę jego wpływu na realizację tych celów. Zgodnie z kryteriami, przedstawionymi w Tablicy 20, oceniane przedsięwzięcie należy sklasyfikować jako kluczowe i w związku z tym przy jego ocenie równy nacisk zostanie położony na możliwość realizacji celów gospodarczych przedsiębiorstwa (strategicznych i operacyjnych) i efektywność ekonomiczną mierzoną na poziomie korzyści i kosztów bezpośrednich.

Przebieg prac analitycznych

Przed podjęciem decyzji o wdrożeniu systemu informatycznego klasy ERP został uruchomiony projekt analityczny, mający na celu ocenę ekonomicznej zasadności tego wdrożenia. Do dokonania oceny wykorzystano metodykę, zawartą w niniejszej pracy. Przeprowadzona analiza miała charakter oceny ex-ante, w której porównane zostały prognozowane efekty gospodarcze wsparcia działalności przedsiębiorstwa za pomocą dwóch alternatywnych rozwiązań informatycznych: aktualnie wykorzystywanego systemu dedykowanego (z koniecznymi modyfikacjami) i nowego systemu zintegrowanego klasy ERP.

Przebieg prac analitycznych był następujący:

1. Warsztat analityczny z Zarządem – określenie ogólnych założeń projektu

Celem warsztatu było:

- ustalenie celów gospodarczych przedsiębiorstwa,
- ustalenie celów gospodarczych, stawianych przed wdrożeniem rozwiązania informatycznego,
- uzyskanie opinii Zarządu, nt. przyczyn nieefektywności procesów biznesowych.

W wyniku przeprowadzonych rozmów ustalono, iż główne cele gospodarcze przedsiębiorstwa to:

- utrzymanie elastyczności w produkcji, polegającej na:
 - oferowaniu krótkich 4-5 tygodniowych terminów realizacji zamówień,
 - przyjmowaniu zleceń na niestandardowe produkty od stałych klientów.
- zwiększenie wykorzystania aktualnych mocy produkcyjnych, umożliwiające przyjęcie do 40% więcej zamówień.
- eliminacja opóźnień w realizacji zleceń.
- umożliwienie analizy rentowności poszczególnych zleceń i produktów w celu umożliwienia segmentacji klientów.

Zarząd wysunął jednocześnie tezę, iż aktualnie wykorzystywany system informatyczny nie wspiera procesów gospodarczych w taki sposób, aby możliwe było zwiększenie

wykorzystania mocy produkcyjnych przy jednoczesnym utrzymaniu elastyczności w przyjmowaniu zleceń produkcyjnych.

2. Analiza aktualnego stanu informatyzacji

Drugim krokiem w procesie analizy stanu przedsiębiorstwa przed podjęciem planowanego wdrożenia systemu zintegrowanego było zapoznanie się z aktualnie wykorzystywanym systemem informatycznym. Kilkogodzinny warsztat, przeprowadzony przez pracowników działu informatyki i polegający na demonstracji funkcji systemu, doprowadził do wstępnej konkluzji, iż aktualnie wykorzystywany, dedykowany system informatyczny wspiera większość czynności w ramach wykonywanych w przedsiębiorstwie operacyjnych procesów gospodarczych. Zaistniało podejrzenie, iż to nie brak dostatecznego wsparcia informatycznego, a nieomówione organizacyjne są przyczyną niedostatecznego wykorzystania mocy produkcyjnych. W związku z powyższym podjęto decyzję o rozbudowaniu kolejnego kroku analizy. Planowane warsztaty, mające na celu zbudowanie modelu procesów gospodarczych poszerzono o prezentację realizacji tych procesów w aktualnie wykorzystywanym systemie.

3. Modelowanie procesów gospodarczych

W celu porównania, w jaki sposób system ERP oraz aktualnie wykorzystywany system dedykowany wspierają cele gospodarcze przedsiębiorstwa, przeprowadzono trzydniowe warsztaty polegające na analizie i modelowaniu procesów gospodarczych, połączone z prezentacją sposobu ich realizacji w aktualnie wykorzystywanym systemie. W warsztatach tych brali udział kluczowi pracownicy poszczególnych komórek organizacyjnych, zaangażowanych w realizację głównych procesów gospodarczych przedsiębiorstwa. W wyniku tych warsztatów powstała mapa procesów gospodarczych, umożliwiająca ocenę zależności celów gospodarczych przedsiębiorstwa od porównywanych dwóch wariantów informatyzacji. Analiza umożliwiła również sformułowanie zaleceń, co do możliwych zmian w procesach gospodarczych (reorganizacji procesów gospodarczych).

4. Warsztaty analityczny – ustalenie wartości korzyści i kosztów

Kolejnym etapem prac był warsztat analityczny z Zarządem oraz wybranymi pracownikami, mający na celu oszacowanie wartości i rozkładów prawdopodobieństw poszczególnych korzyści oraz kosztów rozbudowy aktualnie użytkowanego rozwiązania. Następnie oszacowano wartości i rozkłady prawdopodobieństwa kosztów dotyczących wdrożenia nowego rozwiązania informatycznego, uzyskując dzięki temu porównanie efektywności ekonomicznej dwóch alternatywnych wariantów informatyzacji.

5. Prezentacja wyników

Przeprowadzone prace analityczne doprowadziły do konkluzji, iż powodem nieefektywnego wykorzystania mocy produkcyjnych przedsiębiorstwa nie jest niewystarczające wsparcie informatyczne, ale brak procedur organizacyjnych lub ich pomijanie przez pracowników. Zarekomendowano zmiany w procesach gospodarczych, wymuszenie na pracownikach stosowania się do procedur rejestracji wszystkich zdarzeń gospodarczych w systemie informatycznym oraz pewne modyfikacje aktualnie wykorzystywanego rozwiązania.

Wynik oceny dwóch konkurencyjnych wariantów informatyzacji:

- wdrożenia nowego systemu ERP,
- modyfikacji aktualnie wykorzystywanego systemu,

jest przedstawiony poniżej.

Ocena zależności celów organizacji od przedsięwzięcia informatycznego

Ocenę zależności poszczególnych celów gospodarczych przedsiębiorstwa od dwóch alternatywnych wariantów informatyzacji, polegających na:

- modyfikacjach aktualnie wykorzystywanego systemu dedykowanego,
- wdrożeniu nowego systemu klasy ERP,

przedstawiono w Tablicy 32.

Tablica 32. Ocena zależności celów gospodarczych od wariantów informatyzacji

L.p	Cel gospodarczy	Syst. dedyk.	ERP	Uwagi
1	Oferowanie krótkich 4-5 tygodniowych terminów realizacji	2	-1	Przy użyciu funkcjonalności MRP czas realizacji wydłuży się o czas przygotowania normatywów materiałowych i marszrut technologicznych dla nowych produktów
2	Przyjmowanie zleceń na niestandardowe produkty od stałych klientów	2	-1	j.w.
3	Zwiększenie wykorzystania mocy produkcyjnych	2	3	Użycie funkcjonalności MRP umożliwi dorównanie wydajnością firmie będącej podstawą porównania (40%) lecz warunkiem koniecznym jest szczegółowe ustalanie normatywów dla każdego produktu. Zastosowanie uproszczonego planowania

				produkcji za pomocą systemu dedykowanego powinno umożliwić zwiększenie wydajności średnio o 20%
4	Eliminacja opóźnień	2	2	
5	Analiza rentowności	3	3	
	Średnia ranga	2,2	1,2	

źródło: opracowanie własne

System dedykowany, po wykonaniu zalecanych modyfikacji, znacznie lepiej wspiera cele gospodarcze przedsiębiorstwa. Umożliwia znaczne zwiększenie wykorzystania mocy produkcyjnych z jednoczesnym zachowaniem krótkich terminów wykonania i możliwości szybkiej realizacji niestandardowych produktów. Jednocześnie, przy wprowadzeniu planowania produkcji powinien umożliwić eliminację opóźnień w terminie realizacji. System udostępnia też funkcjonalność umożliwiającą analizę rentowności zleceń i produktów.

Zastosowanie systemu ERP wiązałoby się prawdopodobnie z utrudnieniem w realizacji celów 1 i 2. Wynika to z uwarunkowań funkcjonalności planowania zasobów (MRP), w której kluczową rolę odgrywają specyfikacja materiałowa i marszruta technologiczna. Wykonanie planowania produkcji bez tych informacji jest niemożliwe a ich każdorazowe wprowadzanie przed przystąpieniem do produkcji nowego wyrobu wydłużyłoby cykl produkcyjny i utrudniłoby przyjmowanie zamówień na niestandardowe wyroby. Szczegółowe planowanie produkcji wiązałoby się jednak z drugiej strony z optymalnym wykorzystaniem mocy produkcyjnych. Można się spodziewać wzrostu wydajności do poziomu porównywalnej firmy, czyli 40%.

Ocena ekonomiczności

Korzyści

Możliwe do osiągnięcia dzięki reorganizacji procesów i zastosowaniu systemu informatycznego korzyści zostały zestawione w Tablicy 33. Przy korzyściach, dla których istniała praktyczna możliwość oszacowania wartości, roczna wartość tych korzyści jest podana. Analiza nie wykazała znaczących różnic w poziomie korzyści bezpośrednich w zależności od przyjętego wariantu informatyzacji, z wyjątkiem p. 1. „Planowanie produkcji”. Zastosowanie rygorystycznych procedur planowania produkcji, zgodnie z metodyką MRP może doprowadzić do zwiększenia stopnia wykorzystania mocy produkcyjnych o 40% (zgodnie z benchmarkiem z analogicznego przedsiębiorstwa w innym kraju Unii Europejskiej), jednak jednocześnie uniemożliwi utrzymanie aktualnie proponowanych

terminów realizacji zleceń oraz może spowodować niemożność przyjmowania zleceń ‘ad hoc’. Korzyści z wdrożenia porównywanych wariantów rozwiązania informatycznego zostały przedstawione w Tablicy 33.

Tablica 33. Szacunkowe korzyści z rozwiązania informatycznego

LP	Inicjatywa	Korzyść	Sposób pomiaru	Wartość
1	Planowanie produkcji – zdolność produkcyjna	Zwiększenie wydajności produkcji o max 40%	wartość oczekiwana zysku ze zwiększonej produkcji	System dedykowany: 4 922 000 ERP: 8 256 000 – 547 000 = 7 709 000
2	Planowanie produkcji – zdolność produkcyjna + współpraca działu Obsługi Klienta i Działu Produkcji w zakresie terminów i realizacji umów	Zmniejszenie ilości nieterminowych dostaw	różnica w ilości nieterminowych dostaw (trudna do pomiaru, bo nie wiadomo ile aktualnie zleceń jest realizowanych po terminie), wartość oczekiwana nie zapłaconych kar umownych	kar umownych nie było
3	Planowanie produkcji – zapotrzebowanie materiałowe	Optimalizacja wykorzystania materiałów dedykowanych Zmniejszenie przestojów produkcyjnych z tytułu braku materiałów	wartość zmniejszenia średniego stanu magazynowego materiałów nierotujących, zmniejszenie ilości przestojów	zmniejszenie stanu mag: 151 000; zmniejszenie przestojów: ustalenie wartości niemożliwe
4	Kalkulacja rzeczywistego kosztu jednostkowego zlecenia/produktu	Znajomość rzeczywistej rentowności każdego zlecenia Możliwość właściwej priorytetyzacji zleceń Możliwość odrzucenia nierentownych zleceń	różnica w średniej rentowności zleceń * przychód	ustalenie wartości niemożliwe
6	Optimalizacja transportu	Zmniejszenie kosztów transportu	(różnica w kosztach transportu/kg	ustalenie wartości

			wyrobu)*masa sprzedanych wyrobów (trudne do pomiaru, bo nie ma informacji o masie wyrobów	niemożliwe
7	Ponowne wykorzystanie zwrotów z montażu	Ponowne użycie nie wykorzystanych komponentów Eliminacja wydań do ponownego użycia komponentów przypisanych do konkretnej lokalizacji	wartość trudna do pomiaru	ustalenie wartości niemożliwe
8	Dokładniejsze planowanie wyjazdów serwisowych	Lepsze wykorzystanie ekip montażowych, mniejsze koszty dojazdu	wartość trudna do pomiaru	ustalenie wartości niemożliwe
9	Lepsza kontrola zleceń serwisowych	Mniej niewykonanych, spóźnionych zleceń serwisowych	wartość trudna do pomiaru	ustalenie wartości niemożliwe
10	Analiza odrzuconych ofert	Informacja o przyczynach odrzucenia ofert przez klientów, możliwość dostosowania oferty do oczekiwań klientów	wartość trudna do pomiaru	ustalenie wartości niemożliwe
11	Integracja księgowości	Mniejsze nakłady pracy na wprowadzanie faktur	wartość zredukowanych etatów	nie wystąpi
			RAZEM	System dedykowany: 5 073 000 ERP 7 860 000

źródło: opracowanie własne

Wartość oczekiwana zysku ze zwiększenia produkcji została obliczona w sposób następujący:

1. Ustalono średnią wartość rocznych przychodów ze sprzedaży: 7 250 000 PLN oraz rentowność przychodów: 36,5 %
2. Założono, iż maksymalne zwiększenie zdolności produkcyjnych wynosi 40% (zgodnie z benchmarkiem).
3. Przypisano prawdopodobieństwa a-priori poszczególnym poziomom zwiększenia zdolności produkcyjnych w dwóch ocenianych wariantach informatyzacji oraz obliczono wartość oczekiwaną zwiększenia przychodów.
4. Poprzez pomnożenie uzyskanej wartości przez rentowność przychodów uzyskano wartość oczekiwaną zwiększenia zysku.

Obliczenia dla dwóch ocenianych rozwiązań informatycznych przedstawiono w Tablicach 34 i 35.

Tablica 34. Wartość oczekiwana zysku ze zwiększenia produkcji – system dedykowany

Współczynnik zwiększenia zdolności produkcyjnych	Zwiększenie przychodów	Prawdopodobieństwo	Wartość oczekiwana/mc	Wartość oczekiwana/rok	Wartość oczekiwana zysku/rok
0,4	2 900 000 zł	0,05	145 000 zł	1 740 000 zł	635 100 zł
0,3	2 175 000 zł	0,15	326 250 zł	3 915 000 zł	1 428 975 zł
0,2	1 450 000 zł	0,3	435 000 zł	5 220 000 zł	1 905 300 zł
0,1	725 000 zł	0,3	217 500 zł	2 610 000 zł	952 650 zł
0	0 zł	0,2	0 zł	0 zł	0 zł
	RAZEM	1	1 123 750 zł	13 485 000 zł	4 922 025 zł

źródło: opracowanie własne

Tablica 35. Wartość oczekiwana zysku ze zwiększenia produkcji – ERP

Współczynnik zwiększenia zdolności produkcyjnych	Zwiększenie przychodów	Prawdopodobieństwo	Wartość oczekiwana/mc	Wartość oczekiwana/rok	Wartość oczekiwana zysku/rok
0,4	2 900 000 zł	0,3	870 000 zł	10 440 000 zł	3 810 600 zł
0,3	2 175 000 zł	0,3	652 500 zł	7 830 000 zł	2 857 950 zł
0,2	1 450 000 zł	0,2	290 000 zł	3 480 000 zł	1 270 200 zł
0,1	725 000 zł	0,1	72 500 zł	870 000 zł	317 550 zł
0	0 zł	0,1	0 zł	0 zł	0 zł

	RAZEM	1	1 885 000 zł	22 620 000 zł	8 256 300 zł
--	--------------	----------	---------------------	----------------------	---------------------

źródło: opracowanie własne

Dodatkowo, dla wdrożenia systemu ERP założono, iż ze względu na wydłużenie czasu przygotowania produkcji, spadnie wielkość realizowanych zleceń nietypowych. Roczna wartość przychodów ze sprzedaży zleceń nietypowych wynosiła 2 mln PLN. Zmniejszenie zysku z tego tytułu zostało ujęte w modelu i zaprezentowane w Tablicy 36.

Tablica 36. Wartość oczekiwana zmniejszenia zysku z tytułu utraty zleceń nietypowych

Współczynnik zmniejszenia wielkości produkcji nietypowej	Zmniejszenie przychodów	Prawdopodobieństwo	Wartość oczekiwana/rok	Wartość oczekiwana utraconego zysku/rok
0,5	1 000 000 zł	0,1	100 000 zł	36 500 zł
0,6	1 200 000 zł	0,2	240 000 zł	87 600 zł
0,7	1 400 000 zł	0,2	280 000 zł	102 200 zł
0,8	1 600 000 zł	0,2	320 000 zł	116 800 zł
0,9	1 800 000 zł	0,2	360 000 zł	131 400 zł
1	2 000 000 zł	0,1	200 000 zł	73 000 zł
		1	1 500 000 zł	547 500 zł

źródło: opracowanie własne

Wartość środków, uwolnionych dzięki zmniejszeniu stanu zapasów nierotujących obliczono następująco:

1. Ustalono średnią wartość zapasów nierotujących: 284 965 PLN
2. Przypisano prawdopodobieństwa a-priori poszczególnym poziomom zmniejszenia wartości zapasów nierotujących.
3. Ustalono wartość oczekiwaną zmniejszenia poziomu zapasów nierotujących.

Obliczenia przedstawiono w Tablicy 37.

Tablica 37. Wartość oczekiwana zmniejszenia stanu zapasów nierotujących

Współczynnik zmniejszenia stanu zapasów	Wartość zmniejszenia	Prawdopodobieństwo	Wartość oczekiwana zmniejszenia/rok
1	284 965 zł	0,05	14 248 zł
0,8	227 972 zł	0,2	45 594 zł

0,6	170 979 zł	0,3	51 294 zł
0,4	113 986 zł	0,3	34 196 zł
0,2	56 993 zł	0,1	5 699 zł
0	0 zł	0,05	0 zł
	RAZEM	1	151 031 zł

źródło: opracowanie własne

Wartość mierzalnych korzyści bezpośrednich w skali roku wynosi szacunkowo:

- dla rozwiązania opartego na systemie dedykowanym **5 073 000 PLN**.
- dla rozwiązania opartego na systemie ERP: **7 860 000 PLN**.

Uzyskanie korzyści za pomocą systemu dedykowanego, ze względu na niewielki zakres niezbędnych modyfikacji tego systemu możliwe jest w tym samym roku, w którym poniesione zostaną koszty. W celu porównania kosztów i korzyści założono więc, iż korzyści nastąpią na koniec pierwszego okresu po dokonaniu modyfikacji.

Wdrożenie systemu ERP jest skomplikowanym procesem, ze średnim czasem trwania około 1 roku, po którym następuje jeszcze okres dostosowania organizacji do nowych procedur i uczenia się pracowników. W stosunku do korzyści z zastosowania systemu ERP przyjęto, iż pojawią się one na koniec drugiego okresu po poniesieniu kosztów wdrożenia. W rzeczywistości zarówno koszty, jak i korzyści byłyby ponoszone/uzyskiwane sukcesywnie w trakcie odpowiednich okresów, jednak zgodnie z zasadą ostrożności „przyspieszono” moment poniesienia kosztów i „opóźniono” moment uzyskania korzyści. Zarząd przedsiębiorstwa określił koszt kapitału na 8% i taka stopa dyskontowa została przyjęta w obliczeniach.

Zdyskontowane wartości korzyści po pierwszym roku efektywnego korzystania z rozwiązania wynoszą:

- dla systemu dedykowanego: **4 967 222 PLN**
- dla systemu ERP: **6 738 683 PLN**

Przy oszacowaniu wartości korzyści dla rozwiązania ERP założono iż spadnie poziom zamówień „ad hoc” (produkcji niestandardowej), natomiast poziom zamówień typowych pozostanie na niezmiennym poziomie. Założenie to może okazać się nieprawdziwe, ze względu na fakt, iż wdrożenie procedury planowania produkcji MRP spowoduje wydłużenie czasu realizacji zamówień, co może zniechęcić klientów do składania zamówień na nowe produkty oraz uniemożliwić przyjmowanie standardowych zamówień z krótkimi terminami realizacji. Wartość potencjalnego spadku przychodów z tego tytułu jest jednak trudna do oszacowania.

Koszty

Szacunkowe koszty przygotowania i użytkowania w pierwszym roku rozwiązania opartego na systemie dedykowanym przedstawiono w Tabelicy 38.

Tabelica 38. Szacunkowe koszty rozwiązania opartego na systemie dedykowanym

L.p.	Koszt	Wartość
1.	Czas na przygotowanie i wpisanie wszystkich normatywów przybliżonych (1 etat)	60 000
2.	Czas na bieżącą ewidencję wydań materiałów do produkcji (na zlecenie) i zwrotów z produkcji (1 etat)	60 000
3.	Dokonanie niezbędnych zmian w systemie dedykowanym (przez wewnętrzny Dział Informatyki) 3 osobomiesiąc	15 000
	RAZEM	135 000

źródło: opracowanie własne

Nakłady pracy, niezbędne do przeprowadzenia zmian organizacyjnych i programistycznych, zawarte w powyższej tabelicy zostały oszacowane przez pracowników odpowiednich działów w przedsiębiorstwie. Koszty, związane z poniesieniem tych nakładów zostały oszacowane przez Zarząd przedsiębiorstwa.

W kolejnych latach koszt użytkowania rozwiązania ograniczałby się do pierwszych dwóch pozycji i wynosiłby **120 000 PLN**.

Szacunkowe koszty przygotowania i użytkowania w pierwszym roku rozwiązania opartego na systemie ERP zostały zaprezentowane w Tabelicy 39.

Tabelica 39. Szacunkowe koszty rozwiązania opartego na systemie ERP

L.p.	Koszt	Wartość
1.	Czas na przygotowanie i wpisanie wszystkich normatywów szczegółowych (2 etaty)	120 000
2.	Koszt licencji	710 000
3.	Utrzymanie systemu	99 300
4.	Koszt wdrożenia	958 500
	RAZEM	1 887 800

źródło: opracowanie własne

Nakłady na przygotowanie i wpisanie do systemu wszystkich normatywów szczegółowych oraz koszt związany z poniesieniem tych nakładów został oszacowany przez

pracowników przedsiębiorstwa. Koszt licencji, opłaty za utrzymanie systemu oraz koszt wdrożenia zostały określone na podstawie oferty, złożonej przez dostawcę systemu.

W kolejnych latach koszt użytkowania rozwiązania składałby się z pozycji 1 i 3 i wynosiłby **219 300 PLN**.

Ryzyka

Ryzyko odchylenia się wartości korzyści i kosztów od ich wartości oczekiwanej zostało uwzględnione w obliczeniach poprzez przypisanie poszczególnym wartościom korzyści i kosztów prawdopodobieństw subiektywnych. W niniejszym punkcie przedstawione zostaną główne czynniki ryzyka, mogące mieć wpływ na powstawanie negatywnych odchyleń (zmniejszenie korzyści, zwiększenie kosztów) oraz mogących powodować całkowite fiasko przedsięwzięcia. Specyfikację głównych czynników ryzyka w projekcie przedstawiono w Tablicy 40.

Tablica 40. Czynniki ryzyka projektu

Czynnik ryzyka	Ranga System dedykowany	Ranga ERP	Uwagi
Pomijanie procedur przez pracowników	3	3	Największy czynnik ryzyka, wielokrotnie wymieniany już w niniejszym opracowaniu. Ponieważ aktualnie pracownicy pomijają zalecane procedury planowania i ewidencji zdarzeń w systemie, jest wielce prawdopodobne, że będą starali się je pominąć w przyszłości. Eliminacja tego ryzyka nie nastąpi automatycznie dzięki wdrożeniu rozwiązania informatycznego. Musi on zostać wyeliminowany za pomocą rozwiązań organizacyjnych.
Opór pracowników przed nowym rozwiązaniem	1	3	System dedykowany jest znany pracownikom i w pewnym stopniu akceptowany. Jest on jednocześnie „szyty na miarę”, więc wielu pracowników posiada w nim funkcjonalność dedykowaną do swoich potrzeb. W związku z tym opór przed użytkowaniem zmodyfikowanego systemu dedykowanego nie powinien być wielki. W przypadku wdrożenia systemu ERP, większość operacji będzie w systemie wyglądać inaczej niż dotychczas. Wystąpi konieczność dostosowania

			procesów gospodarczych i sposobu pracy do wymagań systemu. Część opcji występujących aktualnie w systemie dedykowanym będzie niedostępna. Komfort pracy większości pracowników znacznie spadnie, a co za tym idzie opór przed nowym rozwiązaniem może spowodować fiasko wdrożenia.
Konieczność zmian organizacyjnych	2	2	W obu przypadkach wdrożenie nowego rozwiązania wiąże się przede wszystkim z głębokimi zmianami organizacyjnymi i zmianą mentalności pracowników.
Skomplikowanie organizacyjne projektu	1	2	Wdrożenie systemu ERP będzie znacznie większym projektem pod względem organizacyjnym. Będzie w nim uczestniczyła co najmniej jedna firma zewnętrzna, z którą wystąpi konieczność wymiany informacji, ustalenia procedur komunikacji, bieżącej współpracy, oceny rezultatów pracy etc. W przypadku modyfikacji systemu dedykowanego, współpracować będą ze sobą jedynie wewnętrzne komórki przedsiębiorstwa.
Skomplikowanie technologiczne projektu	0	1	Wdrożenie systemu ERP wiąże się z koniecznością nauczania się nowego rozwiązania przez pracowników. System dedykowany jest im znany, więc taka konieczność nie występuje.
Zależność od dostawcy	3	1	System dedykowany jest dziełem jednego człowieka. W przypadku zerwania współpracy utrzymanie systemu może być niezwykle trudne. W stosunku do systemu ERP istnieje zawsze możliwość zmiany firmy świadczącej usługi wsparcia, chociaż także w tym wypadku nastąpi częściowa utrata kompetencji.
Średnia ranga ryzyka	1,66	2,0	

źródło: opracowanie własne

Wnioski

Przedsięwzięcie planowane w organizacji 2 miało charakter przedsięwzięcia usprawniającego operacyjne procesy biznesowe. W związku z powyższym nacisk został położony w równej mierze na ocenę stopnia wpływu na możliwość realizacji celów operacyjnych oraz ekonomiczność.

System dedykowany znacznie lepiej wspiera cele przedsiębiorstwa (średnia ranga 2,2 w stosunku do 1,2 dla systemu ERP) i wiąże się z mniejszym ryzykiem (średnia ranga ryzyka 1,66 w stosunku do 2,0 dla systemu ERP).

Wartość netto rozwiązania po pierwszym roku użytkowania wynosi:

- dla systemu dedykowanego: 4 562 222 PLN
- dla systemu ERP: 4 851 683 PLN

W pierwszym roku efektywnego użytkowania rozwiązanie oparte na systemie ERP wykazuje nieznaczną przewagę w stosunku do systemu dedykowanego pod względem ekonomiczności. W kolejnych latach przewaga ta, pod względem możliwych do zrealizowania korzyści bezpośrednich netto może się zwiększać, ze względu na jednorazowy charakter głównych kosztów, oraz większy poziom korzyści bezpośrednich (7,8 mln w stosunku do 5 mln dla systemu dedykowanego). Należy jednak pamiętać, iż korzystanie z systemu ERP wiąże się ze znacznym wydłużeniem czasu realizacji zamówień, co może spowodować trudny do oszacowania ich spadek, a co za tym idzie zmniejszenie szacowanej kwoty korzyści.

Pomimo iż system ERP oferuje wyższe potencjalne korzyści bezpośrednie, to ze względu na niższe wsparcie celów strategicznych oraz większe ryzyko projektu, mogące doprowadzić do pełnego fiaska, **zarekomendowano budowę rozwiązania informatycznego w oparciu o istniejący system dedykowany**. Zgodnie z przyjętą strategią oceny, równy nacisk powinien zostać położony na ocenę skuteczności przedsięwzięcia, mierzonej stopniem wsparcia celów gospodarczych i jego ekonomiczności, mierzonej stosunkiem korzyści do kosztów. Przy formułowaniu wniosków należy wziąć dodatkowo pod uwagę, iż wdrożenie rozwiązania opartego na systemie ERP z całą pewnością wydłużyłoby proces przygotowania produkcji, a co za tym idzie, utrudniło możliwość realizacji celów uznanych za strategiczne. Osiągnięcie korzyści z wdrożenia tego rozwiązania jest również obarczone znacznym, trudnym do oszacowania ryzykiem, związanym z prawdopodobieństwem utraty części kluczowych klientów w wyniku wydłużenia terminów realizacji zamówień. Prawdopodobna jest więc sytuacja, w której oszacowane powyżej korzyści z wdrożenia systemu ERP w kolejnych latach nie byłyby większe niż te, uzyskane dzięki modyfikacjom aktualnie użytkowanego rozwiązania.

Przedsiębiorstwo wysoko oceniło wyniki przedstawionej powyżej analizy i zastosowało się do przedstawionej rekomendacji.

4.3 Przedsiębiorstwo 3 – usługi finansowe

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwo 3 zajmuje się świadczeniem usług finansowych. Ze względu na wysoki standard regulacji wewnętrznych, dotyczących zachowania poufności, szczegółowy opis świadczonych usług nie może zostać ujawniony, jednak z punktu widzenia ocenianego przedsięwzięcia informatycznego nie jest to istotne, gdyż przedsięwzięcie informatyczne, będące przedmiotem oceny ma na celu wsparcie procesów pomocniczych, nie związanych z działalnością podstawową przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwo 3 rozważało wsparcie procesów pomocniczych za pomocą zintegrowanego systemu klasy ERP.

Charakterystyka przedsięwzięcia informatycznego

Stan przed podjęciem przedsięwzięcia

Przed przystąpieniem do przedsięwzięcia, przedsiębiorstwo 3 realizowało procesy pomocnicze przy wsparciu rozproszonych aplikacji dziedzinowych oraz częściowo bez jakiegokolwiek wsparcia informatycznego. Środowisko informatyczne składało się z 11 odrębnych aplikacji, zarówno standardowych, jak i dedykowanych, stworzonych przez wewnętrzny dział informatyki. Aplikacje te były wdrażane niezależnie, na życzenie poszczególnych działów przedsiębiorstwa, w różnym czasie. Architektura środowiska informatycznego, w podziale na procesy obsługiwane przez poszczególne aplikacje przedstawiała się następująco:

1. Księgowość – 2 systemy: do prowadzenia ewidencji na kontach księgi głównej oraz do rozliczania płatności i komunikacji z systemami home-banking,
2. Zarządczy rachunek kosztów i przychodów – 2 systemy: do dekretacji dokumentów zewnętrznych na odpowiednie obiekty controllingowe oraz do prezentacji informacji zarządczych (system raportowania). Procedura rozliczania kosztów była realizowana w arkuszu kalkulacyjnym,
3. Zarządzanie majątkiem trwałym – 1 system,
4. Planowanie i realizacja inwestycji rzeczowych (środków trwałych w budowie) – bez wsparcia informatycznego. Proces był realizowany za pomocą obiegu dokumentów papierowych oraz przy użyciu arkuszy kalkulacyjnych,

5. Planowanie i realizacja remontów – bez wsparcia informatycznego. Proces był realizowany za pomocą obiegu dokumentów papierowych oraz przy użyciu arkuszy kalkulacyjnych,
6. Planowanie i realizacja zakupów – 1 system, obsługujący księgowanie faktur zakupu. Planowanie zakupów odbywało się bez wsparcia informatycznego i było realizowane za pomocą obiegu dokumentów papierowych,
7. Zarządzanie zasobami ludzkimi – 5 systemów, obsługujących naliczanie płac, generowanie raportów kadrowo – płacowych oraz obsługujących rozrachunki z tytułu różnych obciążeń wynagrodzeń.

Powód podjęcia przedsięwzięcia

Zarządzanie tak skomplikowanym środowiskiem informatycznym wymagało znacznych nakładów finansowych (średnio 200 tys. PLN rocznie) i czasu pracy. Dezintegracja środowiska informatycznego powodowała również redundancję przy wprowadzaniu i przetwarzaniu danych. Zostały zidentyfikowane sytuacje, w których te same dane były wprowadzane trzykrotnie do różnych systemów informatycznych. Zarząd podjął decyzję o rozważeniu wdrożenia zintegrowanego systemu informatycznego w celu usprawnienia procesów wspomagających oraz zastąpienia dotychczas użytkowanych systemów.

Ustalenie strategii oceny przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie nie ma związku ze strategicznymi celami organizacji. Nie zakłada również zwiększenia produktywności poprzez usprawnienie głównych procesów gospodarczych, tworzących wartość dla klientów przedsiębiorstwa, gdyż nie obejmuje swym zakresem wsparcia tych procesów. Co więcej, przedsiębiorstwo nie zakłada również znaczących zmian w przebiegu pomocniczych procesów gospodarczych objętych wdrożeniem, a więc nie należy się po nim spodziewać znaczących efektów ekonomicznych, wynikających z transformacji. Dotychczas użytkowane systemy dostarczają wszystkich informacji zarządczych, które Zarząd przedsiębiorstwa uznaje za kluczowe w prowadzonej działalności. Nowy system informatyczny nie umożliwi uzyskania niedostępnych dotychczas informacji, a co za tym idzie, nie należy spodziewać się po jego wdrożeniu znaczących korzyści z informacji. Jediną korzyścią w tym zakresie może być skrócenie czasu przygotowania informacji zarządczych. Wdrożenie nowego systemu powinno natomiast usprawnić przebieg procesów gospodarczych, automatyzując czynności dotychczas wykonywane ręcznie oraz eliminując prace, związane z wielokrotnym wprowadzaniem tych

samych danych do wielu systemów. Można się wobec tego spodziewać korzyści z automatyzacji, jednak przedsiębiorstwo nie planuje redukcji etatów w związku ze zmniejszeniem nakładów pracy, a co za tym idzie, korzyści z automatyzacji nie będą miały bezpośredniego wymiaru finansowego. Może wystąpić korzyść, polegająca na możliwości przeniesienia części pracowników do nowych zadań, jednak ze względu na pomocniczy charakter realizowanych przez nich procesów, również ta korzyść nie będzie miała bezpośredniego wymiaru finansowego. Ze względu na powyższe fakty, oraz na główny cel, postawiony przed planowanym przedsięwzięciem, którym, jak było to już wspomniane, jest uporządkowanie infrastruktury informatycznej, wspierającej procesy pomocnicze, można niniejsze przedsięwzięcie informatyczne sklasyfikować jako **usprawniające infrastrukturę**. Należy zwrócić uwagę, iż charakter omawianego projektu odbiega od klasycznej definicji tego typu przedsięwzięć. Z reguły za takie uznaje się inwestycje w sieć informatyczną, systemy operacyjne, systemy bezpieczeństwa, a więc elementy TI niezwiązane bezpośrednio ze wsparciem procesów biznesowych (architekturę niskiego poziomu). Specyfika planowanego przedsięwzięcia wyklucza jednak jego kwalifikację do jakiegokolwiek innej grupy:

- Przedsięwzięcie to nie jest obligatoryjne, gdyż jego podjęcia nie wymuszają żadne regulacje prawne a wykonywanie procesów wspierających w dotychczasowy sposób i przy wsparciu dotychczas wykorzystywanych systemów jest nadal możliwe. Nie występuje zagrożenie ciągłości wykonywania tych procesów a ich nikły wpływ na działalność podstawową organizacji nie implikuje żadnych nacisków ze strony konkurencji i innych uczestników rynku.
- Przedsięwzięcie nie ma charakteru strategicznego, gdyż nie obejmuje swym zakresem podstawowej działalności organizacji.
- Przedsięwzięcie nie ma charakteru usprawniającego działalność w tym sensie, że w wyniku jego podjęcia nie należy się spodziewać zwiększenia produktywności organizacji, usprawnienia kluczowych procesów gospodarczych czy lepszych wyników ekonomicznych. Usprawnione zostaną co prawda procesy pomocnicze, objęte wdrożeniem, jednak nie należy się spodziewać znaczącego wpływu tych usprawnień na efekty ekonomiczne, uzyskiwane przez organizację.

Mimo więc faktu, iż oceniane przedsięwzięcie usprawnia w pewnym sensie działalność organizacji, to ze względu na nikły potencjalny wpływ tych usprawnień na funkcjonowanie przedsiębiorstwa jako całości, jego charakterystyka jest bardziej zbliżona do charakterystyki przedsięwzięcia usprawniającego infrastrukturę niż działalność gospodarczą.

Najlepiej dopasowaną strategią oceny będzie dla tego przedsięwzięcia wobec tego:

- ocena stopnia realizacji celów funkcjonalnych,
- ocena kosztów przedsięwzięcia (i, pomocniczo, korzyści).

Przebieg prac analitycznych

Przed podjęciem decyzji o wdrożeniu zintegrowanego systemu informatycznego został uruchomiony projekt analityczny, mający na celu identyfikację celów funkcjonalnych oraz dobór systemu informatycznego, oferującego optymalną kombinację stopnia realizacji tych celów i kosztów. Przeprowadzona analiza miała charakter oceny ex-ante. Przebieg prac analitycznych był następujący:

1. Warsztat analityczny z głównymi użytkownikami – określenie ogólnych założeń projektu

Celem warsztatu było:

- ustalenie ogólnych celów projektu informatycznego,
- określenie zakresu procesów gospodarczych, objętych projektem.

W wyniku przeprowadzonych rozmów ustalono, iż celem projektu jest uproszczenie infrastruktury informatycznej, wspierającej następujące procesy gospodarcze:

- prowadzenie rachunkowości finansowej (księgowości),
- prowadzenie rachunkowości zarządczej (controllingu),
- zarządzanie majątkiem trwałym,
- zarządzanie zakupami,
- planowanie i realizację inwestycji rzeczowych (środków trwałych w budowie),
- planowanie i realizację remontów (w całości przez podmioty zewnętrzne, bez wewnętrznej komórki remontowej),
- zarządzanie zasobami ludzkimi (tzw. miękki i twardy HR),

oraz reorganizacja w/w procesów w zakresie niezbędnym do wdrożenia zintegrowanego systemu informatycznego (bez reengineeringu procesów).

2. Modelowanie procesów gospodarczych

W celu zapoznania się ze sposobem realizacji procesów gospodarczych, objętych zakresem projektu, przeprowadzono warsztaty analityczne, w wyniku których powstał model tych procesów na poziomie szczegółowości, umożliwiającym późniejsze wykonanie specyfikacji wymagań funkcjonalnych. W warsztatach uczestniczyli właściciele poszczególnych procesów oraz, w przypadku potrzeby uszczegółowienia informacji, osoby

wykonujące poszczególne czynności w ramach modelowanych procesów. Wynikiem tego kroku była mapa oraz opis słowny procesów gospodarczych.

3. Analiza aktualnego stanu informatyzacji

Równolegle z krokiem 2 przeprowadzono inwentaryzację aktualnie wykorzystywanych systemów informatycznych, w celu ustalenia, które z nich zostaną zastąpione nowym systemem zintegrowanym, które zaś pozostaną częścią środowiska informatycznego i będą wymagały budowy interfejsów do systemu zintegrowanego.

4. Przygotowanie listy wymagań funkcjonalnych

Na podstawie modelu procesów gospodarczych oraz uszczegóławiających warsztatów z właścicielami poszczególnych procesów przygotowano specyfikację wymagań wobec nowego systemu informatycznego. Lista wymagań funkcjonalnych zawierała łącznie ponad 200 pozycji. Wymaganiom zostały następnie nadane priorytety, według następującego systemu rang:

- 3 – wymaganie krytyczne – system musi spełniać wymaganie, wykonywanie wyspecyfikowanej w nim czynności nie może być realizowane poza systemem,
- 2 – wymaganie istotne – system powinien spełniać wymaganie, wykonywanie wyspecyfikowanej w nim czynności może być realizowane poza systemem, jednak wiązałoby się to ze znacznymi nakładami pracy i zaburzałoby znacznie przebieg procesu gospodarczego,
- 1 – wymaganie opcjonalne – system może spełniać wymaganie, wykonywanie wyspecyfikowanej w nim czynności może być realizowane poza systemem bez znaczącego negatywnego wpływu na przebieg procesu.

5. Analiza rynku systemów zintegrowanych

Na podstawie zebranych wymagań dokonano wstępnej analizy rynku zintegrowanych systemów zarządzania, w wyniku której:

- w pierwszym kroku odrzucono te systemy, które nie zapewniały w ogóle funkcjonalności wspierającej którykolwiek z głównych procesów będących w zakresie wdrożenia (np.. brak wsparcia dla rachunkowości zarządczej, zarządzania remontami), bądź nie spełniały wymagań technicznych,
- w kolejnym kroku przeanalizowano bardziej szczegółowe informacje od dostawców, dotyczące funkcjonalności oferowanej w poszczególnych obszarach i wyeliminowano te systemy, które wykazywały znaczne braki w wypełnianiu wymagań z priorytetem 3 i 2,
- przygotowano listę systemów, które na podstawie dostępnych informacji mogły spełnić większość wymagań przedsiębiorstwa,

Po analizie funkcjonalności systemów, zakwalifikowanych na tzw. „krótką listę” wybrano system, który zapewniał optymalną kombinację dwóch kryteriów:

- stopnia wypełniania wymagań funkcjonalnych,
- kosztów licencji, wdrożenia, utrzymania i infrastruktury.

Ocena zależności celów organizacji od przedsięwzięcia informatycznego

Ze względu na charakter ocenianego przedsięwzięcia, polegający na wsparciu procesów pomocniczych, nie stwierdzono żadnej zależności pomiędzy celami strategicznymi organizacji a planowanym przedsięwzięciem informatycznym. Przedsięwzięcie nie miało również na celu osiągnięcia znacznej poprawy wydajności procesów operacyjnych, a co za tym idzie, stopień zbieżności z celami operacyjnymi organizacji również nie był oceniany. Ocenie podlegał wobec tego jedynie stopień, w którym wypełnione zostaną wymagania funkcjonalne, postawione przed nowym rozwiązaniem informatycznym. Najlepszy z systemów, podlegających ocenie spełniał około 90% wymagań organizacji, podczas gdy następny na liście – 70%. Ze względu na fakt, iż koszt wdrożenia najlepszego z ocenianych systemów mieścił się w budżecie przedsiębiorstwa, przewidzianym na ten cel, zdecydowano się na wdrożenie właśnie tego systemu.

Ocena ekonomiczności

Jak już wspomniano, oceniane przedsięwzięcie ma charakter przedsięwzięcia usprawniającego infrastrukturę, dla którego analiza ekonomiczności może ograniczyć się do analizy kosztów. Jednak w niniejszym przypadku dokonano zarówno analizy kosztów, jak i korzyści bezpośrednich.

Korzyści

Ze względu na brak wsparcia celów strategicznych i brak intencji reorganizacji procesów gospodarczych, korzyści wynikające z innowacji nie zostały zidentyfikowane. Podobnie, korzyści z informacji nie miały większej wartości. Co prawda informacje w obszarach objętych wdrożeniem z pewnością będą generowane szybciej niż dotychczas oraz zwiększy się ich zakres i dokładność, ale ponieważ dotyczą one obszarów pomocniczych i ze względu na charakter prowadzonej przez przedsiębiorstwo 3 działalności, nie będą one miały istotnej wartości decyzyjnej. W wyniku zastąpienia pracy ręcznej systemem informatycznym powinny wystąpić korzyści z automatyzacji. Ich wycena byłaby uzasadniona w sytuacji, gdyby z ograniczeniem pracy ludzkiej wiązała się redukcja kosztów (w wyniku zwolnienia

pracowników) bądź zwiększenie przychodów (w wyniku przesunięcia pracowników do zadań generujących wartość dodaną). Ponieważ jednak nie planowano ani redukcji zatrudnienia, ani przydzielenia nowych zadań pracownikom, których działy miały zostać objęte wdrożeniem, również te korzyści nie zostały zidentyfikowane. Jediną korzyścią bezpośrednio związaną z wdrożeniem nowego systemu informatycznego była redukcja kosztów utrzymania dotychczasowych systemów, której wartość została przez pracowników przedsiębiorstwa wyceniona na **200 000 PLN** rocznie.

Koszty

Koszt wdrożenia wybranego systemu zintegrowanego, na podstawie oferty przedstawiono w Tablicy 41.

Tablica 41. Koszt wdrożenia zintegrowanego systemu informatycznego

Tytuł kosztu	Wartość
Infrastruktura ⁹³	--
Licencje	832 000 PLN
Usługi wdrożeniowe	720 000 PLN
Utrzymanie systemu po wdrożeniu	141 000 PLN/rok

źródło: opracowanie własne na podstawie oferty handlowej

Jednorazowy koszt, związany z planowanym wdrożeniem systemu zintegrowanego wynosił **1 552 000 PLN**, natomiast roczne utrzymanie nowego systemu **141 000 PLN** rocznie.

Nadwyżka korzyści bezpośrednich nad rocznymi kosztami utrzymania nowego systemu, wynosząca **59 000 PLN** rocznie pokryje koszt wdrożenia po 26,3 latach, co nie uzasadnia ekonomicznie podjęcia wdrożenia.

Ryzyka

Przedsiębiorstwo 3, charakteryzując się dużą stabilnością działania, posiadało stabilne wymagania funkcjonalne i kompetentny zespół. Nie zidentyfikowano wobec tego ryzyk, związanych ze zmianą zakresu projektu bądź wymagań. Podstawowym czynnikiem ryzyka

⁹³ Wdrożenie będzie się odbywać przy wykorzystaniu istniejącej infrastruktury informatycznej, wykorzystywanej dotychczas do wsparcia głównych procesów gospodarczych organizacji.

było duże sformalizowanie przedsiębiorstwa, mogące znacznie wydłużać prace projektowe (nastawienie na formę a nie na wynik) oraz mała dostępność pracowników przedsiębiorstwa. Aby zneutralizować te czynniki ryzyka zaproponowano harmonogram wdrożenia wydłużony w stosunku do standardowego o 50%.

Wnioski

Planowane przedsięwzięcie informatyczne nie znajduje bezpośredniego uzasadnienia ekonomicznego. Z pewnością, w wyniku wdrożenia zintegrowanego systemu informatycznego, przedsiębiorstwo 3 osiągnie korzyści niefinansowe, polegające m. in. na:

- polepszeniu jakości pracy,
- usprawnieniu przepływu informacji pomiędzy działami,
- polepszeniu komunikacji,
- zmianie nastawienia pracowników na bardziej „biznesowe”,
- polepszeniu zewnętrznego wizerunku organizacji dzięki wykorzystywaniu renomowanego systemu informatycznego w miejsce chaotycznego zestawu aplikacji stworzonych metodą gospodarczą,

Przedsięwzięcie planowane w organizacji 3 jest przykładem przedsięwzięcia usprawniającego infrastrukturę. Powodem podjęcia tego typu przedsięwzięć jest przeświadczenie osób zarządzających organizacją, iż funkcjonowanie w oparciu o aktualnie wykorzystywaną infrastrukturę jest dalej niemożliwe. Podobnie, jak np.. w przypadku zmiany siedziby organizacji na większą bądź bardziej prestiżową, od tego typu przedsięwzięć nie należy spodziewać się dodatnich efektów ekonomicznych. Uzasadnienie tego typu przedsięwzięć musi mieć charakter pozaekonomiczny, a analiza ograniczać się do oceny kosztów i stopnia wypełniania wymagań funkcjonalnych. Tak było również w przypadku przedsiębiorstwa 3.

Zakończenie

W niniejszej pracy została zaprezentowana autorska metodyka tworzenia dedykowanych systemów ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych wspomagających zarządzanie. Główną przesłanką do jej budowy był brak stosowanych powszechnie w przedsiębiorstwach tego typu metod oraz niejednoznaczne wyniki badań, dotyczących wpływu informatyki na zwiększanie efektywności organizacji.

W pierwszym rozdziale, na podstawie analizy literatury przedmiotu, udowodniono tezę, dotyczącą wpływu przedsięwzięć informatycznych na efektywności organizacji. Ustalono, iż związek ten nie występuje automatycznie w momencie zastosowania informatyki w zarządzaniu oraz przedstawiono podstawowe role TI w zwiększaniu efektywności przedsiębiorstw. Stwierdzono, iż oprócz automatyzacji procesów, dostarczania informacji zarządczych i transformacji sposobu funkcjonowania organizacji, co jest szeroko omawiane w literaturze, TI może również pełnić rolę organizacyjną i prestiżową. Niniejszym w rozdziale tym zrealizowano cel cząstkowy, polegający na zdefiniowaniu roli przedsięwzięć informatycznych w zwiększaniu efektywności organizacji.

Rozdział drugi rozpoczęła dyskusja, systematyzująca wiedzę na temat oddziaływania technologii informacyjnej na sytuację ekonomiczną organizacji w kontekście teorii zarządzania, a w szczególności prakseologii. Ustalono, iż technologia informacyjna może wpływać zarówno na skuteczność organizacji, ułatwiając realizację jej celów gospodarczych, jak i na ekonomiczność (efektywność), generując bezpośrednio nadwyżkę korzyści nad kosztami. Dyskusja ta stała się punktem wyjścia do późniejszego ustalenia podstawowych aspektów ekonomicznych przedsięwzięć informatycznych, które powinny podlegać pomiarowi. Następnie przedstawiono klasyfikację korzyści i kosztów TI oraz omówiono ich przykłady, realizując drugi cel cząstkowy. W dalszej części rozdziału osiągnięto trzeci cel cząstkowy, przedstawiając przegląd głównych metod oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych. Rozdział kończy ewaluacja tych metod pod kątem możliwości ich praktycznego zastosowania oraz analiza stopnia, w jakim są one wykorzystywane w przedsiębiorstwach na świecie i w Polsce. Wnioski, płynące z tej analizy potwierdzają drugą i trzecią tezę pomocniczą, postawione we wstępie do niniejszej pracy, o niedostatecznym stosowaniu metod ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych, wynikającym z braku możliwości ich praktycznego wykorzystania do kompleksowej oceny pojedynczego projektu. Potwierdzenie tez pomocniczych wspiera jednocześnie tezę główną, o konieczności budowy metodyki, która w sposób zbilansowany oceniałaby wszystkie ekonomiczne aspekty przedsięwzięć informatycznych na sytuację ekonomiczną podejmującej je organizacji.

Wkład rozważań, zawartych w rozdziale drugim, w teorię nauki polega na:

- określeniu sposobu wpływu TI na efektywność organizacji w kontekście nauk o zarządzaniu, a w szczególności prakseologii,
- przedstawieniu sklasyfikowanej i usystematyzowanej listy korzyści i kosztów, związanych z użytkowaniem technologii informatycznej,

- dokonaniu analizy stopnia praktycznego wykorzystania istniejących metod oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych.

W rozdziale trzecim zrealizowano główny cel pracy, poprzez opracowanie autorskiego projektu metodyki ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych. Projekt ten stanowi podstawowy wkład niniejszej pracy w teorię nauki o zarządzaniu. Kluczowym założeniem przedstawionej tu metodyki jest zastosowanie dedykowanego podejścia do ewaluacji wpływu przedsięwzięcia informatycznego na sytuację ekonomiczną organizacji, uzależniającego sposób oceny od cech charakterystycznych projektu i jego kontekstu gospodarczego.

Projekty informatyczne zostały podzielone na strategiczne, usprawniające procesy operacyjne, obligatoryjne i usprawniające infrastrukturę. Metodyka zawiera ustrukturyzowaną procedurę klasyfikacji przedsięwzięć informatycznych, umożliwiającą ich przypisanie do jednej z powyższych grup. Dla każdego z czterech rodzajów projektów informatycznych została zaproponowana odrębna strategia oceny:

1. Przy ocenie przedsięwzięć strategicznych nacisk został położony na ich wpływ na możliwość osiągnięcia celów strategicznych organizacji. Pozytywne, ekonomiczne efekty tych przedsięwzięć wynikają z realizacji strategii organizacji, wspieranej technologią informatyczną i wyrażają się wzrostem wartości organizacji w długim okresie. Efektywność projektów strategicznych, rozumiana jako stosunek wyrażonych finansowo korzyści i kosztów wynikających z zastosowania technologii informacyjnej, ma znaczenie drugorzędne i nie jest decydującym kryterium ich oceny.
2. Dla przedsięwzięć usprawniających procesy operacyjne zaproponowana została metoda, zawierająca zarówno element oceny wpływu przedsięwzięcia na możliwość realizacji celów organizacji, jak i analizę ekonomiczności (efektywności) tego przedsięwzięcia. Przy ocenie projektów tego typu oba kryteria mają równorzędną wagę.
3. W stosunku do przedsięwzięć obligatoryjnych ocena efektywności nie ma uzasadnienia, ponieważ ich podjęcie zostaje wymuszone przez uwarunkowania prawne bądź rynkowe, a główną korzyścią jest możliwość kontynuacji działalności. W związku z powyższym, przy ich ocenie zaproponowano koncentrację na stopniu realizacji postawionych przed nimi celów funkcjonalnych oraz poziomie kosztów.
4. Również w stosunku do projektów usprawniających infrastrukturę, ze względu na ich pośredni związek z efektywnością organizacji, zaproponowano procedurę oceny analogiczną jak dla przedsięwzięć obligatoryjnych, polegającą na ocenie stopnia realizacji celów funkcjonalnych i poziomie kosztów.

W kolejnym kroku, przedstawioną w niniejszej pracy metodykę wzbogacono o autorską procedurę oceny poszczególnych aspektów przedsięwzięcia informatycznego, a mianowicie stopnia zależności celów organizacji od tego projektu oraz jego efektywności.

Przy badaniu stopnia zależności celów organizacji od przedsięwzięcia informatycznego zastosowano rozwinięcie raportu gotowości strategicznej aktywów niematerialnych, zaproponowanego przez R. Kaplana i D. Nortona (2004a). Inicjatywy informatyczne, zidentyfikowane w raporcie gotowości strategicznej są uzupełniane o listę celów strategicznych, które mają one wspierać oraz celów operacyjnych, niezbędnych do realizacji tych celów strategicznych. System powiązanych ze sobą rang umożliwia określenie stopnia zależności możliwości realizacji celów operacyjnych oraz nadrzędnych w stosunku do nich celów strategicznych od powodzenia ocenianego przedsięwzięcia informatycznego. Metodyka zawiera również procedurę postępowania w przypadku, gdy przedsiębiorstwo nie stosuje strategicznej karty wyników oraz jej rozwinięcia w postaci raportu gotowości strategicznej aktywów niematerialnych.

W zakresie oceny efektywności, zaproponowano procedurę identyfikacji korzyści i kosztów, związanych z ocenianym projektem informatycznym oraz algorytm doboru cząstkowych metod oceny, w zależności od typu zidentyfikowanej korzyści/kosztu.

Oprócz przedstawionych powyżej dwóch aspektów ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych, zaprojektowana w niniejszej pracy metodyka zawiera również procedury identyfikacji i oceny ryzyka, związanego z prowadzonym projektem.

W ten sposób powstała metodyka ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych, składająca się z dwóch niezależnych i uzupełniających się elementów:

- oceny wpływu przedsięwzięcia informatycznego na realizację celów organizacji,
- ewaluacji efektywności przedsięwzięcia, wyrażonej stosunkiem wartościowo wyrażonych korzyści i kosztów.

Pierwszy element odpowiada na pytanie o rolę przedsięwzięcia informatycznego w długookresowym procesie tworzenia wartości organizacji, drugi zaś ukazuje jego wpływ na przepływ strumieni pieniężnych w krótkim i średnim okresie.

Uzależniając przebieg procesu oceny oraz dobór cząstkowych miar od charakterystyki badanego przedsięwzięcia informatycznego i kontekstu gospodarczego, w którym jest ono prowadzone, metodyka niniejsza umożliwia przeprowadzenie oceny szerokiego wachlarza, różnych co do celu, zakresu i sposobu realizacji projektów informatycznych.

W kolejnym rozdziale zrealizowany został czwarty cel dodatkowy, zakładający przetestowanie zaprojektowanej w niniejszej pracy metodyki przy ocenie trzech przedsięwzięć informatycznych:

- przedsięwzięcia o charakterze strategicznym,
- przedsięwzięcia usprawniającego procesy operacyjne,
- przedsięwzięcia usprawniającego infrastrukturę informatyczną organizacji.

Analiza przypadków, przedstawiona w tym rozdziale dowiodła prawdziwości 4 tezy częściowej, iż zaprezentowana w niniejszej pracy metodyka ułatwia organizacjom podjęcie racjonalnych decyzji co do planowanych, bądź realizowanych przedsięwzięć informatycznych. Może ona ustrzec przed podjęciem niewłaściwych ekonomicznych decyzji, dotyczących informatyzacji.

Wyniki ocen były zgodne z poglądami przedstawicieli zarządów organizacji, w których zostały one przeprowadzone a sama metodyka zdobyła ich uznanie. Również prezentacja kluczowych tez przedstawionej tu metodyki, zawarta w (Lech, 2006) podczas *13th European Conference on Information Technology Evaluation, Genoa 2006* zdobyła uznanie autorytetów europejskich w zakresie oceny wartości inwestycji w TI⁹⁴.

Przedstawiona w niniejszej pracy metodyka może pomóc organizacjom gospodarczym w podejmowaniu racjonalnych ekonomicznych decyzji co do realizacji przedsięwzięć informatycznych, a co za tym idzie, zwiększyć w przyszłości wpływ TI na zwiększanie ich efektywności. Opracowanie metodycznych ram ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych umożliwi również prowadzenie pogłębionych badań nad motywacją organizacji do podejmowania tych przedsięwzięć, co będzie przedmiotem mojej dalszej pracy naukowej.

⁹⁴ Prezentowany artykuł został wysoko oceniony podczas recenzji, wywołał pozytywne reakcje podczas prezentacji i jako jeden z nielicznych został wytypowany do publikacji w *Electronic Journal on Information Systems Evaluation*.

Literatura

- [1] Adamczewski P. (2003) Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce, MIKOM, Warszawa
- [2] Adamczyk A., Chmielarz W. (2005) Zintegrowane systemy informatycznego wspomagania zarządzania, Wydawnictwo WSE-I, Warszawa
- [3] Andersen J., Baldwin A., Betts M., Carter Ch., Hamilton A., Stokes E., Thorpe T. (2000) A Framework for Measuring IT Innovation Benefits, [online], <http://www.itcon.org/2000/4>
- [4] Aitken I. (2003) Value-Driven IT Management, Butterworth – Heinemann, Oxford
- [5] Amram M., Kulatilaka N., Henderson J. (1999a) Taking an Option on IT, [online], CIO, http://www.cio.com/archive/enterprise/061599_opt.html
- [6] Amram M., Kulatilaka N., Henderson J. (1999b) Managing Business Risk by IT Investment: The Real Options View, [online], CIO, <http://www.cio.com>
- [7] Ashurst C., Doherty F. (2003) Towards the Formulation of a 'Best Practice' Framework for Benefits Realization in IT Projects, [online], EJISE 2003, vol. 6/2, <http://www.ejise.com/volume6-issue2/issue2-art1.htm>
- [8] Atkinson M. (2004) Measuring the Performance of the IT Function in the UK Health Service Using a Balanced Scorecard Approach, [online], EJISE 2004, vol. 7/1, <http://www.ejise.com/volume7-issue1/issue1-art1.htm>
- [9] Bancroft N. H., Seip H., Sprengel A. (1998) Implementing SAP R/3, Second Edition, Manning Publications Co., Greenwich
- [10] Bannister F., Remenyi D (1999) Value Perception in IT Investment Decisions, [online], EJISE 1999, vol. 2/2, <http://www.ejise.com/volume-2/volume2-issue2/issue2-art1.htm>
- [11] Bannister F., Remenyi D. (2000) Acts of faith: instinct, value and IT investment decisions, Journal of Information Technology, 2000/15, s. 231-241
- [12] Barua A., Kriebel C., Mukhopadhyay T. (1991) Information Technology and Business Value: An Analytic and Empirical Investigation, University of Texas Working Paper, May
- [13] Bedell E. (1985) The Computer Solution: Strategies for Success in the Information Age, Homewood , Dow-Jones Irwin
- [14] Benson R., Bugnitz T., Walton W. (2004) From Business Strategy to IT Action, Right Decisions for a Better Bottom Line, John Wiley & Sons, Hoboken

- [15] Benjamin J., Cornell C. (1977) Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna i teoria decyzji dla inżynierów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa
- [16] Berry J. (2003) How to apply EVA to IT, CIO,
<http://www.cio.com/archive/011503/eva.html>
- [17] Bielski M. (1992) Organizacje: Istota, struktury, procesy, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź
- [18] Benaroch M., Kauffman R. (1999) A Case for Using Real Options Pricing Analysis to Evaluate Information Technology Project Investments, Information Systems Research, vol. 10/1, March 1999, s. 70-97
- [19] Berghout E., Remenyi D. (2005) The Eleven Years of the European Conference on IT Evaluation: Retrospectives and Perspectives for Possible Future Research, [online], EJISE 2005, vol. 8/2, <http://www.ejise.com/volume-8/v8-iss-2/v8-i2-art1.htm>
- [20] Black F., Scholes M. (1973) The Pricing of Options and Corporate Liabilities, Journal of Political Economy, vol. 81/3, May/June 1973, s. 637-654
- [21] Black A., Wright P., Bachman J., Davies J. (2000) W poszukiwaniu wartości dla akcjonariuszy. Kształtowanie wyników działalności spółek, Dom Wydawniczy ABC, Warszawa
- [22] Boehm B. (1991) Software Risk Management, Principles and Practices. IEEE Software, s. 34-41
- [23] Brown J., Hagel III J. (2003) Does IT Matter? An HBR Debate – Letters to the Editor, Harvard Business Review, July 2003, s.2
- [24] Brynjolfsson E. (1993) The Productivity Paradox of Information Technology, Communications of the ACM, 35/1993, s. 66-77,
- [25] Brynjolfsson E., Hitt L. (1996) Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending, Management Science, April 1996, vol. 42/ 4
- [26] Cameron K. S., Whetten D. A. (1983) Organizational Effectiveness: a Comparison of Multiple Models, Academic Press, New York
- [27] Carr N. (2003) IT Doesn't Matter, Harvard Business Review, May 2003, s. 41-49
- [28] Carr N. (2004) Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage, Harvard Business School Press, Boston

- [29] Charette R. (1996) The mechanics of managing IT risk, *Journal of Information Technology*, 11/1996, s. 373-378
- [30] Chmielarz W., Krajewski P. (1999) Mechanizmy dostosowań w implementacji systemów wspomagających zarządzanie na przykładzie BAAN Orgware, *Human Computer Interaction'99*, red. B. Kubiak, A. Korowicki, Gdańsk, s. 225-236
- [31] Chmielarz W., Krajewski P. (1999) Optimal Implementation Methods of Integrated Management Support Systems of MRPII/ERP Class. DEM Case, BIS'99, red. W. Abramowicz, Poznań, s. 45-52
- [32] Chmielarz W. (2005) Information Problems in The Evaluation of IT Systems Implemented in Small and Medium Enterprises, *Information management*, red. B. Kubiak, A. Korowicki, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk
- [33] Copeland T., Tufano P. (2004) A Real World Way to Manage Real Options, *HBR*, March 2004, s. 91-99
- [34] Cronholm S., Goldkuhl G. (2003) Strategies for Information Systems Evaluation – Six Generic Types, [online], *EJISE* 2003, <http://www.ejise.com/volume6-issue2/issue2-art8.htm>
- [35] Czakon W. (2004) Procesowe podejście do badania efektywności, *Efektywność źródłem bogactwa narodów*, Akademia Ekonomiczna im. O. Langego, Wrocław, <http://efektywnosc04.ae.wroc.pl/page2.html>
- [36] Charette R. (1996) The mechanics of managing IT risk, *Journal of Information Technology*, 11/1996, s. 373-378
- [37] Czermiński A., Czerska M., Nogalski B., Rutka R., Amanowicz J. (2001) Zarządzanie organizacjami, TNOiK, Toruń
- [38] Czerska M. (1997) Jak przeprowadzać zmiany organizacyjne w firmie – poradnik praktyczny, ODDK, Gdańsk
- [39] Damodaran A. (2002) *Investment Valuation – Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*, John Wiley & Sons, New York
- [40] Davenport T. (1993) *Process Innovation. Reengineering Work through Information Technology*, Harvard Business School Press, Boston
- [41] Dehning B., Richardson V., Stratopoulos T. (2005) Information technology investments and firm value, *Information & Management*, 42/2005, s. 989-1008

- [42] Deitz R., Renkema T. (1995), Planning and justifying investments in information technology: a framework with case study illustrations, w: Proceedings of the Second European Conference on Information Technology Investment Evaluation, red. Brown A., Remenyi D., The Operations Research Society, s. 28-41
- [43] Deschoolmeester D., Braet O., Willaert P. (2004) On a Balanced Methodology to Evaluate a portfolio of ICT Investments, w: Proceedings of the 11th European Conference on Information Technology Evaluation, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, Amsterdam, s. 115-126
- [44] Devaraj S., Kohli R. (2002) The IT Payoff, Measuring the Business Value of Information Technology Investments, Prentice Hall, Upper Saddle River
- [45] Dos Santos B. (1991) Justifying Investments in New Information Technologies, Journal of Management Information Systems 1991, Spring, vol. 7/4, s. 71-90
- [46] Drelichowski L. (2004) Podstawy inżynierii zarządzania wiedzą, Studia i Materiały Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą, PSZW, Bydgoszcz
- [47] Drucker P. (1995) The Information Executives Truly Need, Harvard Business Review, January-February 1995, s.55-63
- [48] Dziworska K. (2000) Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk
- [49] Ehrbar A. (2000) EVA – Strategia tworzenia wartości przedsiębiorstwa, WIG-Press, Warszawa
- [50] Farbey B., Land F., Targett D. (1992) Evaluating investments in IT, Journal of Information Technology, 1992/7, s. 109-122
- [51] Farbey B., Land F., Targett D. (1993), IT Investment. A Study of Methods and Practice, Butterworth – Heinemann, Oxford
- [52] Farbey B., Land F., Targett D. (1994) Matching an IT project with an appropriate method of evaluation: a research note on “Evaluating investments in IT”, Journal of Information Technology, 1994/9, s. 239-243
- [53] Goliński J. (2004) Nowe trendy a “strategiczne systemy informatyczne”, Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH , zeszyt 12, Warszawa, s. 13-26
- [54] Mc Farlan F., Nolan R. (2003) Does IT Master? An HBR Debate – Letters to the Editor, Harvard Business Review, June 2003, s.12
- [55] Fierla A. (2004) Opcje na akcje, Difin, Warszawa

- [56] Flakiewicz W. (2002) Systemy informacyjne w zarządzaniu, Uwarunkowania, technologie, rodzaje, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa
- [57] Frisk E., Planten A. (IRIS27) Evaluating IT Investments – Learning from the Past
- [58] Gostkowska – Drzewicka T. (red.) (1996) Projekty inwestycyjne. Finansowanie, metody i procedury oceny, ODDK, Gdańsk
- [59] Górski J. (2000) Uwarunkowania sukcesu projektu informatycznego, II Konferencja Zastosowanie Informatyki w Rachunkowości i Finansach, MAGsoft, Gdańsk, s.49-60
- [60] Hammer M. (1990) Reengineering work: Don't Automate, Obliterate, Harvard Business Review, July – August 1990, s. 104-112
- [61] Hammer M. (1996) Champy J., Reengineering w przedsiębiorstwie, Neumann Management Institute, Warszawa
- [62] Haus B. (2004) Czy racjonalne działania zapewniają efektywność?, Efektywność źródłem bogactwa narodów, Akademia Ekonomiczna im. O. Langego, Wrocław, <http://efektywnosc04.ae.wroc.pl/page2.html>
- [63] Hitt L., Brynjolfsson E. (1996) Productivity, Business Profitability, and Consumer Surplus: Three Different Measures of Information Technology Value, MIS Quarterly, June 1996, s. 121-142
- [64] Herath H., Park C. (2002) Multi-Stage Capital Investment Opportunities as Compound Real Options, The Engineering Economist, vol 47/1, s. 1-27
- [65] Hubbard D., Overview of Applied Information Economics, <http://www.hubbardresearch.com/overview.htm>
- [66] Irani Z. (2002) Information systems evaluation: navigating through the problem domain, Information & Management, 2002/40, s. 11-24
- [67] ISACA (2002) Information Systems Audit and Control Association), IS Auditing and Procedure P1: IS Risk Assessment Measurement, April
- [68] Janson M., Wrycza S. (1999) Information technology and entrepreneurship: three cases from Poland, International Journal of Information Management, 19/1999, s. 351-367
- [69] Jerzemowska M. (red.) (2004) Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa
- [70] Jong Berend, Ribbers P, van der Zee H. (2001) Option pricing for IT valuation: a dead end, EJISE 2001, VOL 4/1, <http://www.ejise.com/volume-2/volume2-issue1/issue1-art1.htm>
- [71] Kale V.(2001) SAP R/3 Przewodnik dla menadżerów, Helion, Gliwice

- [72] Kaplan R.(1986) Must CIM be Justified by Faith Alone?, Harvard Business Review March/April 1986, s. 87-95
- [73] Kaplan R. Norton D. (2001) Strategiczna Karta Wyników, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- [74] Kaplan R. Norton D. (2001) Strategiczna Karta Wyników – Praktyka. Centrum Informacji Menedżera, Warszawa
- [75] Kaplan R., Norton D. (2004) Measuring the Strategic Readiness of Intangible Assets, HBR, February 2004, s. 53-63
- [76] Kaplan R., Norton D. (2004) Strategy Maps. Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes, Harvard Business School, Boston
- [77] Kasprzak T. (1995) Technologie informacyjne i restrukturyzacja przedsiębiorstw, Studia Informatyki Gospodarczej – Information Technologies in Business Reengineering, red. Kasprzak T., Rynia, s. 6-30
- [78] Kasprzak T. (1998) Strategie firm a Business Process Reengineering, Studia Informatyki Gospodarczej - Modele Informacyjne Procesów Gospodarczych, red. Kasprzak T., Nowy Dziennik i Katedra Cybernetyki i Badań Operacyjnych, Warszawa, s. 11-39
- [79] Katz D., Kahn R. (1979) Społeczna psychologia organizacji, PWN, Warszawa
- [80] Katz A., (1993) Measuring technology's business value, Information Systems Management, Winter, s. 33-39
- [81] Keen J., Digirius B. (2003) Making Technology Investments Profitable. ROI Road Map to Better Business Cases, John Wiley & Sons, Hoboken
- [82] Kisielnicki J. (1981) Ekonomiczne problemy zautomatyzowanych systemów zarządzania, PWE, Warszawa
- [83] Kisielnicki J. (1993) Informatyczna infrastruktura zarządzania, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa
- [84] Kisielnicki J. (2000) Ocena opłacalności zastosowania systemów informatycznych klasy ERP, Technologie informatyczne w zarządzaniu, red. Studziński J., Drelichowski L., Hryniewicz O., Kacprzyk J., Instytut Badań Systemowych, PAN, Warszawa, s. 37-45
- [85] Kisielnicki J., Sroka H. (2001) Systemy informacyjne biznesu, Placet, Warszawa
- [86] Kisielnicki J., Parys T. (1998) System informacyjny w wirtualnej organizacji, Studia Informatyki Gospodarczej - Modele Informacyjne Procesów Gospodarczych, red. Kasprzak T., Nowy Dziennik i Katedra Cybernetyki i Badań Operacyjnych, Warszawa, s. 234-241

- [87] Kotarbiński T. (1975) Traktat o dobrej robocie, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław
- [88] Knosala R. i Zespół (2002) Zastosowania metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa
- [89] Kovitz B. (1999) Practical Software Requirements. A Manual of Content & Style, Manning, Greenwich
- [90] Kubiak B. (1985) Metodologia oceny efektywności komputeryzacji, Informatyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem, TNOiK, Politechnika Szczecińska, Szczecin
- [91] Kubiak B. (1994) Analiza systemów informatycznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego
- [92] Kubiak B., Korowicki A. (1998a) Koncepcja organizacji wirtualnej a międzyorganizacyjne systemy informacyjne, Studia Informatyki Gospodarczej - Modele Informacyjne Procesów Gospodarczych, red. Kasprzak T., Nowy Dziennik i Katedra Cybernetyki i Badań Operacyjnych, Warszawa, s. 195-207
- [93] Kubiak B., Korowicki A. (1998b) Zintegrowane systemy informatyczne klasy MRP II w restrukturyzacji procesów współczesnej organizacji, cz. I i II, Info-Man 2'1998 s. 26-30; Info-Man 3'1998 s. 25-29
- [94] Kubiak B., Korowicki A. (1999) Reorganizacja procesów wspomagana zintegrowanymi systemami klasy ERP, cz. I i II, Info-Man 1'1999, s. 30-34; Info-Man 2/3'1999 s. 14-17
- [95] Kubiak B., Korowicki A. (2002) Systemy klasy Business Intelligence w usprawnianiu zarządzania i biznesu, Zastosowanie Informatyki w Rachunkowości i Finansach, red. Kubiak B., Korowicki A., Polskie Towarzystwo Informatyczne, s.15-21
- [96] Kubiak B. (red.) (2003) Strategia informatyzacji współczesnej organizacji, Teoria i praktyka, red. B. Kubiak, Uniwersytet Gdański Wydział Zarządzania
- [97] Kumar R. (2001) Understanding the Value of Information Technology Enabled Responsiveness, [online], , EJISE 2001, VOL 1/1, <http://www.ejise.com/volume-1/volume1-issue1/issue1-art1.htm>
- [98] Lapin L. (1991) Quantitative Methods for Business Decisions, HBJ, Orlando 1991
- [99] Lech P. (2000a) Analiza współzależności pomiędzy reengineeringiem procesów gospodarczych a technologią informacyjną, Rozprawa doktorska, Uniwersytet Gdański, Sopot

- [100] Lech P. (2000b) Zmiany organizacyjne w procesie wdrażania zintegrowanych systemów informatycznych, II Konferencja Zastosowanie Informatyki w Rachunkowości i Finansach, red. B. Kubiak, A. Korowicki, MAG soft, Gdańsk, s. 83-87
- [101] Lech P.(2001) Sposoby doboru metod i narzędzi usprawniania organizacji, w: Human Computer Interaction 2001, red. B. Kubiak, A. Korowicki, Gdańsk, s.517-524
- [102] Lech P. (2003a) Rozwiązanie informatyczne tworzące wartość, Human – Computer Interaction 2003, red. B. Kubiak, A. Korowicki, Gdańsk, s. 171 – 175
- [103] Lech P. (2003b) Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II, Difin, Warszawa
- [104] Lech P. (2004) 80/20 Rule in ERP System Implementation – A Case Study on Maximizing ROI, w: Proceedings of the 11th European Conference on Information Technology Evaluation, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, Amsterdam, s. 221-225
- [105] Lech P. (2006) Proposal of a Compact IT Value Assessment Method, w: Proceedings of the 13th European Conference on Information Technology Evaluation, Genoa, s. 342-352
- [106] Lillrank P., Holopainen S., Paavola T. (2001) Catching Intangible IT Benefits, [online], EJISE 2001, vol. 4/1, <http://www.ejise.com/volume-4/volume4-issue1/issue1-art4.htm>
- [107] Lindgren B.W. (1977) Elementy teorii decyzji, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa
- [108] Lotko A. (2002) Ocena ekonomicznej efektywności inwestycji w systemy informatyczne typu help-desk, Politechnika Radomska, Radom
- [109] Love P., Irani Z. (2001) Evaluation of IT costs in construction, Automation in Construction, 2001/10, s. 649-658
- [110] Love P., Irani Z. (2004) An exploratory study on information technology evaluation and benefits management practices of SMEs in the construction industry, Information & Management 2004/42:1, s. 227- 241
- [111] Loveman G. (1994) An Assessment of the Productivity Impact on Information Technologies, w: Information Technology and the Corporation of the 1990's: Research Studies, MIT Press, Cambridge
- [112] Lucas H. (1999) Information Technology and the Productivity Paradox, Oxford University Press, Oxford

- [113] Maanen H., Berghout E. (2002) Cost management of IT beyond cost of ownership models: a state of the art overview of the Dutch financial services industry, *Evaluation and Program Planning*, 2002/25, s. 167-173
- [114] Maciejewski A. (2006) Polski rynek usług IT wart 1,7 mld USD, *Wiadomości Computerworld* [on-line], <http://www.computerworld.pl/news/98618.html>
- [115] Marchand D. (red.) (2000) *Competing with Information, A Manager's Guide to Creating Business Value with Information Content*, John Wiley & Sons, Chichester
- [116] Margrabe W. (1978) The value of an option to exchange one asset for another, *Journal of Finance*, 33:1, 1978, s. 177-186
- [117] Matwiejczuk R. (2000) Efektywność – próba interpretacji, *Przegląd Organizacji*, 11/2000, s. 27-31
- [118] Mayor T. (2002) A Buyer's guide to IT Value Methodologies, CIO, <http://www.cio.com/archive/071502/value.html>
- [119] Melville N., Kraemer K., Gurbaxani V. (2004) Information Technology and Organizational Performance: an Integrative Model of IT Business Value, *MIS Quarterly*, vol. 28/2, June 2004, s. 283-322
- [120] Miłosz M. (2003) Utrata produktywności użytkowników informatyki i jej koszty, *Efektywność zastosowań systemów informatycznych 2003*, Tom II, red. Szyjewski Z., Grabara J., Nowak J., Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa-Szczyrk, s. 93-101
- [121] Morrison C., Berndt E. (1990) *Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in the U.S. Manufacturing Industries*, National Bureau of Economic Research, Working Paper, January
- [122] Mun J. (2002) *Real Options Analysis, Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions*, John Wiley & Sons, Hoboken
- [123] Murphy T. (2002) *Achieving Business Value from Technology*, John Wiley & Sons, Chichester
- [124] Niedzielska E. (red.) (1993) *Wstęp do informatyki*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa
- [125] Niedźwiedziński M. (1989) *Ocena zamierzeń informatycznych przedsiębiorstwa*, Acta Univesitatis Lodzensis, Wydawnictwo UŁ, Łódź
- [126] Nogalski B., Rybicki J., Gacek – Bielec J. (1996) *Modele analizy portfelowej – teoria i praktyka*, TNOiK – OPO, Bydgoszcz

- [127] Nowicki A. (red.) (1998) Informatyka dla ekonomistów. Studium teoretyczne i praktyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław
- [128] Nowicki A. (1999) Strategia doskonalenia systemu informacyjnego w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Akademia Ekonomiczna, Wrocław
- [129] Obłój K. (2001) Strategia organizacji, PWE, Warszawa
- [130] Oleński J. (2001) Ekonomika informacji, PWE, Warszawa
- [131] Oleński J. (2003) Ekonomika informacji - metody, PWE, Warszawa
- [132] Olszak C., Sroka. H. (red.) (2001) Zintegrowane systemy informatyczne w zarządzaniu, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. K. Adamieckiego w Katowicach, Katowice
- [133] Ostrowska E. (2002) Ryzyko projektów inwestycyjnych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa
- [134] Pańkowska M. (2001) Zarządzanie zasobami informatycznymi, Difin
- [135] Parker M., Benson J. (1988) Information Economics, Prentice Hall, Upper Saddle River
- [136] Pastusiak R. (2003) Ocena efektywności inwestycji, CeDeWu, Warszawa
- [137] Peters G. (1994) Evaluating Your Computer Investment Strategy, Information Management. The evaluation of information systems investments, red. L. Willcocks, Chapman & Hall, London, s. 99-112
- [138] Pieter J. (1967) Ogólna metodologia pracy naukowej, Ossolineum, Wrocław
- [139] Porter M. (1980) Competitive Strategy, Free Press, New York
- [140] Porter M., Millar V. (1985) How information gives you competitive advantage, Harvard Business Review, July-August 1985, s. 149-160
- [141] Powell P. (1990) Information technology evaluation: is it different?, Journal of the Operations Research Society, 43/2, s. 29-42
- [142] Powell P., Klein J. (1996) Risk management for information systems development, Journal of Information Technology, 11/1996, s. 309-319
- [143] Pritchard C. (2002) Zarządzanie ryzykiem w projektach, Teoria i praktyka, WIG Press, Warszawa
- [144] Putten A., Mac Millan I. (2004) Making Real Options Really Work, HBR, December 2004, s.135-141
- [145] Read C., Ross J., Dunleavy J., Schuman D., Bramante J. (2001) eCFO: Sustaining Value In The New Corporation, John Wiley & Sons, Chichester

- [146] Renkema T., Berghout E. (1997) Methodologies for information systems investment evaluation at the proposal stage: a comparative review, *Information and Software Technology* 39/1997, s. 1-13
- [147] Renkema T. (2000) *The IT Value Quest*, John Wiley & Sons, Chichester
- [148] Remenyi D., Money A., Sherwood-Smith M. (2000) *The effective measurement and management of IT costs and benefits*, Butterworth – Heinemann, Oxford
- [149] Remenyi D., Sherwood-Smith M. (1997) *Achieving Maximum Value from Information Systems*, John Wiley & Sons, Chichester
- [150] Remenyi D. (1999) The Elusive Nature of Delivering Benefits from IT Investment, [online], *EJISE* 1999, vol. 3/3, <http://www.ejise.com/volume-3/volume3-issue1/issue1-art1.htm>
- [151] Rogowski W. (2004) *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków
- [152] Roztocki N., Weistroffer H. (2004) Using Activity-Based Costing for Evaluating Information Technology Related Investments in Emerging Economies: A Framework, *Proceedings of the Tenth Americas Conference on Information Systems*, New York, s.642-645
- [153] Rutka R. (1996) *Organizacja przedsiębiorstw – Przedmiot projektowania*, Wydawnictwo UG, Gdańsk
- [154] Rybicki J. (2000) *Wielowymiarowy model analizy portfelowej jako narzędzie formułowania strategii rynkowej przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo UG, Gdańsk
- [155] Silvius G. (2004) ROI Doesn't Master: Insights in the True Business Value of IT, *Proceedings of the 11th European Conference on Information Technology Evaluation*, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, Amsterdam, s. 531-542
- [156] Samuelson W., Marks S. (1998) *Ekonomia menedżerska*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa
- [157] Serafeimidis V., Smithson S. (1999) Rethinking the Approaches to Information Systems Investment Evaluation, *Journal of Enterprise Information Management*, January 1999, vol. 12, no. 1-2, s. 94-107
- [158] Schell G. (1999) Evidence of Information System Value, [online], *EJISE* 1999, vol. 3/1 <http://www.ejise.com/volume-3/volume3-issue1/issue1-art2.htm>

- [159] Shang S., Seddon P. (2002) Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager perspective, *Information Systems Journal*, 2002:12, s. 271-299
- [160] Soja P. (2006) Difficulties in Enterprise System Implementation: Lessons Learnt from Projects in Poland, *Proceedings of Proceedings of the Twelfth Americas Conference on Information Systems*, Acapulco
- [161] Stanik J., Szewczuk J. (2001) Szacowanie ryzyka przedsięwzięć informatycznych, Część I, II, III, *Human - Computer Interaction 2001*, red. Kubiak B., Korowicki A., Gdańsk, s. 371-414
- [162] Strassmann P. (1990) A., *The Business Value of Computers*, Information Economics Press, CT.
- [163] Strassmann P. (2003) Does IT Master? An HBR Debate – Letters to the Editor, *Harvard Business Review*, June 2003, s.7
- [164] Stabryła A. (2002) *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Kraków
- [165] Syska E., Krzykowski G. (2003) *Applied Information Economics – Metoda oceny rentowności systemów informatycznych*, *Human – Computer Interaction 2003*, red. B. Kubiak, A. Korowicki, Gdańsk, s. 355 – 370
- [166] Szreder M. (1994) Informacje a priori w klasycznej i bayesowskie estymacji modeli regresji, *Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego*, Gdańsk
- [167] Szreder M. (2001) Metody bayesowskie w podejmowaniu decyzji przez producentów i konsumentów w: *Metody analizy cech jakościowych w procesie podejmowania decyzji*, X Konferencja dydaktyczna, Łódź
- [168] Szreder M., Krzykowski G. (2005) Znaczenie informacji spoza próby w badaniach statystycznych, w: *Ekonometryczne modelowanie i prognozowanie wzrostu gospodarczego*, *Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego*, nr 1, s. 157 - 168
- [169] Szyjewski Z. (2001) *Zarządzanie projektami informatycznymi. Metodyka tworzenia systemów informatycznych*, Placet, Warszawa
- [170] Szyjewski Z. (2004) *Metodyki zarządzania projektami informatycznymi*, Placet, Warszawa
- [171] Świdorska G. (red.) (2003) *Informacja zarządcza w procesie formułowania i realizacji strategii firmy*, Difin, Warszawa
- [172] Tapscott D. (1998) *Gospodarka cyfrowa*, Business Press, Warszawa

- [173] Tarczyński W. (2003) Instrumenty pochodne na rynku kapitałowym, PWE, Warszawa
- [174] Turban E. (1993) Decision Support and Expert Systems, Macmillan Publishing
- [175] Urbanek G. (2005) Opcje realne w wycenie aktywów niematerialnych, Przegląd Organizacji, Nr 3/2005, s. 32-35
- [176] Yates J., Arne P. (2004) Balancing the Scales: Managing Risks in IT Project, The Computer & Internet Lawyer, 21/8, s. 1-7
- [177] Yourdon E. (2000) Marsz ku klęsce. Poradnik dla projektanta systemów, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa
- [178] Yuchtman E., Seashore S. (1979) Efektywność organizacji w świetle zasobów systemu, Zachowanie człowieka w organizacji, PWN, Warszawa
- [179] Ward J. (1994) A portfolio approach to evaluating information systems investments and setting priorities, Information Management. The evaluation of information systems investments, red. L. Willcocks, Chapman & Hall, London, s. 81-98
- [180] Ward J. (2000) Project Management Terms: A Working Glossary, ESI International, Arlington
- [181] Weil P. (1990) Strategic investment in information technology: an empirical investigation, Information Age, 12/3, s. 143-147
- [182] Willcocks L., Lester S. (1994) Evaluating the feasibility of information systems investments: recent UK evidence and new approaches, Information Management. The evaluation of information systems investments, red. L. Willcocks, Chapman & Hall, London, s. 49-80
- [183] Willcocks L., Graeser V. (2001) Delivering IT and E-business Value, Butterworth-Heinemann, Oxford
- [184] Wrycza S. (1999) Analiza i projektowanie systemów informatycznych zarządzania: metody, techniki, narzędzia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- [185] Zieleniewski J. (1967) Organizacja zespołów ludzkich, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- [186] Zieleniewski J. (1981) Organizacja i zarządzanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- [187] Zuboff S. (1988) In the Age of the Smart Machine: The Future of Work and Power, Basic Books, New York

Spis tablic

Tablica 1. Klasyfikacja efektów zastosowania TI w zarządzaniu	40
Tablica 2. Korzyści z zastosowania technologii informatycznej	43
Tablica 3. Koszty przedsięwzięcia informatycznego	56
Tablica 4. Kryteria klasyfikacji metod oceny efektywności rozwiązań informatycznych	73
Tablica 5. Przykładowe rangi stopy zwrotu	106
Tablica 6. Przykładowe rangi miary odpowiedzi konkurencyjnej	108
Tablica 7. Przykładowe zestawienie rang projektu informatycznego	110
Tablica 8. Przykładowy system wartości organizacyjnej	111
Tablica 9. Podsumowanie klasyfikacji metod oceny ekonomicznych aspektów przedsięwzięć informatycznych	123
Tablica 10. Struktura próby: liczba zatrudnionych i typ działalności podstawowej	129
Tablica 11. Struktura próby: funkcja osoby kontaktowej	130
Tablica 12. Struktura próby: powód podjęcia przedsięwzięcia	130
Tablica 13. Zależność sposobu oceny przedsięwzięcia informatycznego od jego powodu	137
Tablica 14. Zależność szczegółowej strategii oceny od powodu podjęcia przedsięwzięcia informatycznego	138
Tablica 15. Kryteria warunkujące sposób oceny przedsięwzięcia informatycznego	141
Tablica 16. Zależność miar oceny przedsięwzięcia informatycznego od powodu jego podjęcia	147
Tablica 17. Specyfikacja celów przedsięwzięcia w zależności od powodu jego podjęcia	160
Tablica 18. Rangi strategiczne przedsięwzięcia: zależności celów organizacji od wyników przedsięwzięcia informatycznego	162
Tablica 19. Wyniki oceny celów przedsięwzięć informatycznych	167
Tablica 20. Zależność sposobu oceny od pozycji strategicznej przedsięwzięcia	175
Tablica 21. Rangi oceny stopnia realizacji celów gospodarczych	176
Tablica 22. Poziomy pomiaru efektywności przedsięwzięć informatycznych	180
Tablica 23. Zależność metod oceny efektywności od typu korzyści	195
Tablica 24. Rangi wpływu czynników ryzyka na przedsięwzięcie	197
Tablica 25. Rangi prawdopodobieństwa realizacji ryzyka	198
Tablica 26. Miary wartościowe różnych postaci korzyści i kosztów	199
Tablica 27. Ocena zależności celów gospodarczych od rozwiązania informatycznego	212
Tablica 28. Ocena stopnia realizacji celów gospodarczych	217
Tablica 29. Podstawowe wskaźniki finansowe przedsiębiorstwa 1	221
Tablica 30. Wartość kapitału zwolnionego dzięki przyspieszonej rotacji zapasów	223
Tablica 31. Koszty bezpośrednie	223
Tablica 32. Ocena zależności celów gospodarczych od wariantów informatyzacji	229
Tablica 33. Szacunkowe korzyści z rozwiązania informatycznego	232
Tablica 34. Wartość oczekiwana zysku ze zwiększenia produkcji – system dedykowany	234
Tablica 35. Wartość oczekiwana zysku ze zwiększenia produkcji – ERP	234

Tablica 36. Wartość oczekiwana zmniejszenia zysku z tytułu utraty zleceń nietypowych	235
Tablica 37. Wartość oczekiwana zmniejszenia stanu zapasów nierotujących	235
Tablica 38. Szacunkowe koszty rozwiązania opartego na systemie dedykowanym	237
Tablica 39. Szacunkowe koszty rozwiązania opartego na systemie ERP	237
Tablica 40. Czynniki ryzyka projektu	238
Tablica 41. Koszt wdrożenia zintegrowanego systemu informatycznego	247

Spis rysunków

Rysunek 1. Od systemu informacyjnego do przedsięwzięcia informatycznego	11
Rysunek 2. Elementy miary wartości projektu	104
Rysunek 3. Metodyka tworzenia dedykowanego systemu ekonomicznej oceny przedsięwzięć informatycznych	143
Rysunek 4. Transformacja raportu gotowości strategicznej na tablicę celów gospodarczych przedsięwzięcia TI	153
Rysunek 5. Uzupełnienie transformacji raportu gotowości strategicznej na tablicę celów gospodarczych przedsięwzięcia TI o cele funkcjonalne	156
Rysunek 6. Formułowanie celów przedsięwzięcia informatycznego	158
Rysunek 7. Macierz strategicznej pozycji przedsięwzięć informatycznych	173

Spis przykładów

Przykład 1. Europejska opcja kupna	84
Przykład 2. Model dwumianowy wyceny opcji rzeczywistych	87
Przykład 3. Zasada maksyminowa	93
Przykład 4. Zasada niedostatecznych przesłanek	93
Przykład 5. Zasada największej wiarygodności	94
Przykład 6. Zasada bayesowska	95
Przykład 7. Wartość oczekiwana informacji pełnej	97
Przykład 8. Wartość oczekiwana informacji niepełnej	99
Przykład 9. Strategiczny raport gotowości – perspektywa klienta	115
Przykład 10. Ocena zależności celów organizacji od przedsięwzięcia informatycznego	165
Przykład 11. Identyfikacja korzyści głównych i pobocznych	188
Przykład 12. Zdyskontowana wartość przyspieszenia rotacji należności	201
Przykład 13. Zdyskontowana wartość zmiany stanu zapasów przy niezmiennych rozmiarach działalności	202
Przykład 14. Zdyskontowana wartość zmiany stanu zapasów przy zmianie rozmiarów działalności	203