

Andrzej Szymonik

## Bariery, efekty, korzyści wdrażania systemów informatycznych w logistyce (cz. 2)

Wiele problemów można uniknąć podczas wdrażania systemów informatycznych jeżeli zachowa się określone nurty w inżynierii oprogramowania tj.:

- formalny (postuluje stosowanie metod formalnych, takich jak języków, transformacji itp.)
- praktyczny (postuluje metody powstałe na bazie wiedzy i doświadczeń zdobytych w procesie realizacji prac projektowych).

Współczesne metody, techniki i narzędzia stosowane w inżynierii oprogramowania pozwalają skutecznie i w miarę bezkolizyjnie zrealizować wszystkie fazy cyklu życia oprogramowania przy pełnym zaangażowaniu strony wdrażającej i zamawiającej (rys. 2)<sup>3</sup>.

Podczas wdrażania systemów informatycznych – realizacji wszystkich faz cyklu życia oprogramowania – praktycy wskazali na następujące obszary ryzyka<sup>4</sup>:

- koszty „eksplodują” nawet o 350% z powodu dodatkowych konsultacji i oprogramowania
- występują opóźnienia, czas realizacji przeciąga się nawet kilkakrotnie
- praktyka weryfikuje nasze zamówienie; nie do końca nasze wymagania odzwierciedlały potrzeby firmy i kierownictwa
- procesy i struktury nie są do dostatecznie przygotowane do nowych metod zarządzania.

W przedsiębiorstwach produkcyjnych systemy klasy MRP II w pełni zostały wdrożone zaledwie w 20 – 50%. Przyczyn takiego stanu jest wiele, ale do najczęstszych zalicza się: nieprzygotowanie użytkownika i oczekiwanie na zbyt wiele w bardzo krótkim

czasie<sup>5</sup>. Inne zagrożenia przedstawia E. Kołodziński na swoich wykładach w Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim. Do nich zalicza<sup>6</sup>:

- przekroczenie terminu i budżetu w ponad 50% przedsięwzięciach
- ponad 25% przedsięwzięć programistycznych jest przerywanych.

Ponadto do trudności zalicza:

- nieokreśloność oczekiwań „klienta”
- „klient” = zamawiający + użytkownik + „płatnik” – każdy z nich ma inne cele
- wielu użytkowników o różnych oczekiwaniach
- niejednoznaczność terminologiczna
- różne poziomy wiedzy o dziedzinie problemu
- różne poziomy uświadomienia potrzeb i następstw ich zaspokojenia u „klientów”.

Autorzy artykułu „Zarządzanie zmianami w systemie klasy ERP” przedstawiają następujące trudności<sup>7</sup>:

- złożoność – ogromna ilość parametrów i opcji do adaptacji, mogąca sięgnąć w dużych i kompleksowych systemach nawet kilka tysięcy
- wysoki poziom ryzyka – ok. 90% projektów przekracza limit czasu i budżetu, a od 1/2 do 2/3 kończy się totalną porażką
- kosztochłonność – wydatki inwestycyjne rzędu milionów USD a efekt, jakim są wydajniejsze procesy, jest mało widoczny – zwłaszcza w początkowych okresach życia oprogramowania
- długotrwałość – w przypadku przedsiębiorstw małych i średnich okres wdrażania to przeciętnie 27 tygodni, dużych – 47 tygodni, a okres zwrotu z inwestycji sięga najczęs-

ziej od 4 do 5 lat

- zmienność – brak przewidywalności kierunku dalszego rozwoju
- szeroki zakres zmian organizacyjnych – na zasadzie kompromisu z modyfikacjami w wdrażanym systemie.

Nie tylko finanse są potrzebne na wdrożenie, ale również na realizację ostatniej fazy cyklu życia oprogramowania tj. utrzymanie. Koszty te obejmują:

- utrzymywanie bazy danych – systematycznie aktualizowaną
- dystrybucję danych
- konserwację, naprawę i z upływem czasu wymianę sprzętu na nowy
- koszty pracy wraz z narzutami
- szkolenie personelu
- koszty usług obcych informacyjnych, telekomunikacyjnych
- koszty zużycia materiałów i energii
- inne koszty, np. opłaty za korzystanie z usług i sprzętu firm innych.

### Efekty i korzyści wynikające z zastosowania systemów informatycznych w logistyce

Wdrażając system informatyczny w firmie musimy uwzględnić następujące problemy:

- ile nas będzie kosztowało to przedsięwzięcie informatyczne
- jakie efekty osiągniemy po wdrożeniu w życie naszej decyzji
- w jakim czasie nastąpi zwrot inwestycji
- czy pokonamy wszystkie bariery podczas wdrażania systemu informatycznego.

Podjmując decyzje odnośnie zakresu wdrażania systemu informatycznego w firmie musimy uwzględnić dwie sytuacje<sup>8</sup>:

<sup>3</sup> <http://www.infocorp.com.pl/wyklady.htm> – wykłady E. Kołodziński na UWM

<sup>4</sup> IX Konferencja Logistyki Stosowanej, „Total Logistics Management”, Zakopane 2005, materiały ze spotkania z przedstawicielami firm niemieckich (TEGA – Consulting, RES – Consulting, DSK AG), które działają na rynku usług logistycznych

<sup>5</sup> J. Kisielnicki, H. Sroka „Systemy informacyjne biznesu”, Placet, Warszawa 2005, s. 234

<sup>6</sup> <http://www.infocorp.com.pl/wyklady.htm> nt. „Projektowanie systemów informatycznych - zarządzanie wymogami”

<sup>7</sup> Zeszyt 2 (673), Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa „ORGMAZ”, Warszawa, 2006 s. 64

<sup>8</sup> J. Kisielnicki, H. Sroka. „Systemy informacyjne biznesu” Placet, Warszawa 2005, s. 338

- mamy wybrany kierunek komputeryzacji danej organizacji i teraz pragniemy uzyskać odpowiedź, czy będzie ona opłacalna
- istnieje zbiór różnych możliwości decyzji (czy komputeryzować cały łańcuch logistyczny, czy niektóre jego elementy – podsystemy), dotyczących wdrażania systemu informatycznego w firmie, a trudność polega na wyborze optymalnej decyzji, czyli jaki wariant wybrać.

Dla uzyskania odpowiedzi na pierwsze pytanie staramy się obliczyć współczynnik efektywności bezwzględnej:

1. mamy wybrany kierunek komputeryzacji danej organizacji i teraz pragniemy uzyskać odpowiedź, czy będzie ona opłacalna,
2. istnieje zbiór różnych możliwości decyzji (czy komputeryzować cały łańcuch logistyczny, czy niektóre jego elementy – podsystemy), dotyczących wdrażania systemu informatycznego w firmie, a trudność polega na wyborze optymalnej decyzji, czyli jaki wariant wybrać.

Dla uzyskania odpowiedzi na pierwsze pytanie staramy się obliczyć współczynnik efektywności bezwzględnej.

$$E = \frac{P}{I}$$

Gdzie:

E – współczynnik efektywności bezwzględnej,

P – efekt wynikający z komputeryzacji, liczony w jednostkach wartościowych,

I – nakład poniesiony na projektowanie, wdrożenie oraz eksploatację systemu informatycznego, liczony w takich samych jednostkach, jak efekt.

W drugiej sytuacji posługujemy się współczynnikiem efektywności względnej:

$$E = \frac{\Delta P}{\Delta I}$$

gdzie:

E – współczynnik efektywności względnej,

$\Delta P = P_1 - P_2$ , a więc przyrost efektu wywołany zastosowaniem konkretnego wariantu porównywanego.

$\Delta I = I_2 - I_1$ , przyrost nakładów wywołanych zastosowaniem badanego wariantu komputeryzacji.

Oczywiście rachunek ma wtedy

sens, jeżeli między porównywanymi wariantami zachodzą relacje:

$$P_1 > P_2 \text{ i } I_1 > I_2 \text{ lub } P_1 < P_2 \text{ i } I_1 < I_2$$

Uwaga! Rozważania nie uwzględniają czasu, który ma istotny wpływ na sprawy finansowe (np. zmieniające się stopy procentowe).

Wdrożone systemy informatyczne w przedsiębiorstwie można rozpatrywać na dwóch płaszczyznach: globalnej<sup>9</sup> i cząstkowej.

Efekty globalne możemy rozpatrywać uwzględniając rozmaite kryteria, ale najbardziej zasadny jest podział na: techniczny, ekonomiczny, organizacyjny, socjo-psychologiczny, jak to uczynił J. Kisielnicki i H. Sroka w książce „Systemy informacyjne biznesu”.

Efekty techniczne, to w zasadzie zwiększenie szybkości przetwarzania różnych informacji, jak też zwiększenie ich dokładności, szczegółowości oraz poufności. Do tych efektów możemy również zaliczyć dostosowanie formy wydruków do indywidualnych wymagań użytkowników.

Efekty ekonomiczne, to wspomaganie działań pozwalających na poprawę wyników ekonomicznych, m.in. przez umożliwienie bieżącego nadzoru nad działalnością organizacji, jak też wszechstronnej analizy rynku, w tym analizy konkurencji. Systemy komputerowe pozwalają też na stosowanie monitoringu dla podejmowania decyzji optymalizujących i symulacyjnych, a także posługiwanie się dla tego celu systemami ekspertowymi.

Efekty organizacyjne, to usprawnienie struktury organizacyjnej, ułatwienie decentralizacji organizacji lub usprawnienie systemu scentralizowanego. Do tej grupy efektów można zaliczyć też usprawnienie obiegu dokumentacji oraz eliminację niepotrzebnych operacji organizacyjnych.

Efekty socjo-psychologiczne, to lepsze poznanie potrzeb społecznych pracowników, poznanie ich odczuć. W konsekwencji prowadzi do integracji pracowników organizacji. Również ocena pracy pracowników wykonawczych może być obiektywna dzięki eliminacji subiektywnych ocen kierownictwa. Nikt nie jest tak bezstronnym, ale i bezwzględnie oce-

nijącym, jak komputer.

Na całkowite efekty globalne składają się efekty cząstkowe. Zastosowane systemy informatyczne pozwalają osiągać korzyści w podsystemach logistycznych wydłużającego się łańcucha dostaw. I tak:

1. System informatyczny zastosowany w podsystemie „zaopatrzenie” pozwala na:

- prowadzenie analizy efektywności tego podsystemu poprzez monitorowanie mierników i wskaźników tego podsystemu, tj. liczba zamawianych pozycji, liczba dostawców, liczba pracowników zaopatrzenia, parametry fizyczne dostawy, udział kosztów zaopatrzenia w kosztach ogółem, koszty przypadające na dostawcę, koszty reklamacji, koszty zwrotu towarów, czas realizacji zamówienia, wartość wadliwych dostaw surowców, opóźnienia dostaw surowców, udział reklamowanych dostaw surowców
  - optymalizację zakupu materiałów
  - zmniejszenie ilości materiałów w magazynach do niezbędnego minimum określonego poziomu zapasów materiałowych
  - skrócenie okresu przebywania materiałów w magazynach, czyli zwiększenie szybkości rotacji zapasów
  - właściwy i sprawny dobór narzędzi
  - zmniejszenie ilości zrealizowanych dostaw
  - zmniejszenie obciążenia pracą biurową pracowników zajmujących się gospodarką materiałową
  - wzrost stopnia standaryzacji wyrobów
  - uporządkowanie gospodarki magazynowej
  - zmniejszenie strat wynikających z utrzymywania nadmiernych zapasów (zamrożenie kapitału, zbędne koszty składowania, straty związane z obniżeniem jakości)
  - wprowadzenie automatycznej identyfikacji.
2. System informatyczny wspomagający podsystem logistyczny „produkcja” pozwala na:
- sporządzenie harmonogramów wpływu produkcji finalnej
  - planowanie potrzeb materiałowych
  - wspomaganie zarządzania strukturami materiałowymi

<sup>9</sup> J.Kisielnicki, H.Sroka. „Systemy informacyjne biznesu”, Placet, Warszawa 2005, s. 338 i następane

- sterowanie zleceniami
  - sterowanie warsztatem produkcyjnym
  - planowanie zdolności produkcyjnych
  - sterowanie stanowiskiem roboczym
  - planowanie zakupów materiałowych (najlepiej bezpośrednio na produkcję)
  - zmniejszenie liczby braków dzięki przestrzeganiu norm technologicznych w stosowaniu materiałów i narzędzi
  - obniżkę jednostkowych kosztów produkcji dzięki odpowiedniej kontroli procesu przygotowania produkcji
  - uporządkowanie technologii produkcji i wprowadzenie atmosfery porządku oraz bazy dla wykorzystania systemów komputerowych
  - prowadzenie rachunkowości w układzie rodzajowym, kalkulacyjnym dla poszczególnych wydziałów i wyrobów
  - stosowanie normatywów i bieżące obliczanie pracochłonności, jak też opracowanie planu produkcji wyrobów i części w dowolnym układzie i przekroju operacyjnym
  - wzrost produkcji, skrócenie cyklu produkcyjnego, zwiększenie elastyczności i terminowości planu dzięki ciągłemu oraz systematycznemu prowadzeniu bazy danych, dotyczącej takich wskaźników i mierników, jak: liczba materiałów przekazanych do produkcji, liczba wystawianych dokumentów, czas realizacji zlecenia, liczba pracowników logistyki produkcji, koszty logistyki produkcji, koszty logistyki na zlecenie produkcyjne, koszty osobowe logistyki produkcji, wykorzystanie zdolności produkcyjnej, udział wadliwej produkcji, udział przestoju w produkcji, częstotliwość wypadków i uszkodzeń itp.
3. System informatyczny, funkcjonujący w podsystemie logistycznym „dystrybucja”, pozwala na:
- optymalny rozkład czasowy zapotrzebowania w obrębie systemu dystrybucji firmy
  - zmniejszenie stanu zapasów wyrobów gotowych (towarów)
  - monitorowanie mierników i wskaźników, takich jak średni czas dostawy, gotowość dostawczą, procentowy udział opóźnień, procentowy udział reklamacji, przeciętny koszt zlecenia klienta, koszty dystrybucji na zlecenie, koszty transportu na zlecenie, częstotliwość przeładun-
- ku wyrobów gotowych, przeciętny odległość magazynem a klientem
- zwiększenie rotacji towarów
  - uniknięcie wydatków na budowę lub najem magazynu
  - zwiększenie wielkości sprzedaży z tytułu lepszego dostosowania struktury podaży do struktury popytu
  - zwiększenie zadowolenia odbiorców z tytułu zaspokojenia ich potrzeb
  - synchronizację zapotrzebowania, które dotyczy precyzyjnego określenia terminu złożenia zamówienia na konkretną ilość wyrobu (znając czas realizacji zamówienia przez dany magazyn oraz długość cyklu produkcyjnego produktu)
  - składanie zamówień uzupełniających w sytuacji występowania rzeczywistej potrzeby (na poziomie równym potrzebom netto lub określonym przez producenta – nie powodując nadmiernych zapasów).
4. System wspomagający obsługę klienta umożliwia:
- skrócenie czasu realizacji na specjalne wymogi
  - udzielanie aktualnej, szczegółowej informacji dokładnie z wymogami klienta
  - skrócenie czasu reakcji i usprawnienie serwisu posprzedażnego (łącznie z informacją techniczną, częściami zamiennymi lub modyfikacją urządzeń)
  - minimalizowanie czasu reakcji na błędy powstałe w czasie dystrybucji, takie jak pomyłki w fakturach, wysyłkach, uszkodzenia czy reklamacje
  - skrócenie czasu dostawy, tj. czasu upływającego od momentu złożenia zamówienia do momentu otrzymania towaru
  - szybkie i precyzyjne opracowywanie podstawowych mierników i wskaźników, takich jak liczba reklamacji, gotowość dostawcza, dokładność dostaw pod względem ilości, jakości i asortymentu, niezawodność czasowa, wielkość opóźnień, liczba zamówień, zwrotów, wysyłek itp.
5. System wspomagający procesy zatrudnienia i płac umożliwia:
- zwiększenie możliwości zatrudnienia pracowników o potrzebnych cechach i kwalifikacjach
  - przekonanie pracowników, że wynagrodzenie zostało obliczone prawidłowo
- nadzór nad przebiegiem karty pracownika.
- Ogólnie można stwierdzić, że współczesne systemy informacyjne, oparte o nowoczesne technologie informatyczne, powinny:
- obniżyć koszty logistyki poprzez monitorowanie wskaźników i mierników podsystemów logistycznych, występujących w łańcuchu logistycznym na całej jego długości (starać się, aby efekty i wskaźniki były zbliżone do liderów światowych w tej dziedzinie)
  - umacniać konkurencyjność dzięki szybszemu i dokładniejszemu rozpoznaniu otoczenia
  - umożliwiać ekspansję na nowe rynki
  - zapewniać pożądaną poziom obsługi klienta przy możliwych do przyjęcia kosztach
  - zapewniać realizację e-logistyki
  - zapewniać wysoką gotowość informacji
  - optymalizować wskaźniki wykorzystania mocy produkcyjnych, personelu, transportu itp.
  - zapewniać automatyczną identyfikację i zbieranie danych, wykorzystując kody kreskowe, elektroniczne oznakowanie produktu, EDI – przy przekazywaniu informacji itp.

## LITERATURA:

1. Januszewski A. Informatyka w przedsiębiorstwie, Wyższa Szkoła Zarządzania i Finansów w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2001
2. <http://www.infocorp.com.pl/wyklady.htm> – wykłady E. Kołodziński na UWM
3. Kisielnicki H. Sroka. Systemy informacyjne biznesu Placet, Warszawa 2005
4. Kisielnicki J., Zarządzanie organizacją, WSHiP, Warszawa 2004
5. Logistyka, nr 1/2006
6. Majewski J., Informatyka dla logistyki, ILiM Poznań 2002
7. Kraska M., w Raporcie Elektroniczna gospodarka w Polsce. ILiM, Poznań 2005
8. Padzich K., Zastosowanie technologii informacyjnej (IT) w podnoszeniu efektywności pracy zespołowej. Model organizacji transmutacyjnej, Wydział Zarządzania UW, rozprawa doktorska, Warszawa 2004.
9. Słownik terminologii logistycznej, ILiM, Poznań 2006
10. Twaróg J., Koszty logistyki przedsiębiorstw, ILiM, Poznań 2003
11. Twaróg J., Mierniki i wskaźniki logistyczne, ILiM, Poznań 2005
12. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw PWE, Warszawa 2003
13. Materiały z IX Konferencji Logistyki Stosowanej, „Total Logistics Management”, Zakopane 2005.