

INTEGRACJA ZASOBÓW I USŁUG INFORMACYJNYCH W ORGANIZACJI BIZNESOWEJ

Streszczenie

W artykule podjęto próbę dyskusji na temat integracji rozwiązań standardowych i komercyjnych przewidzianych do wyboru, wdrożenia i eksploatacji lub projektowanych na zamówienie (dedykowanych) dla konkretnej organizacji. Skoncentrowano się na perspektywie organizacyjno-funkcjonalnej wybranych klas zasobów i systemów informatycznych, umożliwiających integrację usług informatycznych w organizacji biznesowej.

Abstract

In this paper we are trying to discuss an integration of standard and commercial solutions, which will be proposed for choosing, implementation and exploitation or especially projected for the organization. We are focusing on organizational and functional perspective of chosen information resources and systems class, which will be given possibilities of integration IT services in the business organization.

1 WPROWADZENIE

Proces integracji zasobów informacyjnych i usług informatycznych w organizacji jest zjawiskiem permanentnym, widocznym przez pryzmat wdrażania całej rodziny systemów zintegrowanych. Wiele rozwiązań informatycznych ma jednak nadal charakter dziedzinowy. W każdej organizacji dąży się, więc do uzyskania wzmocnienia jej potencjału poprzez łączenie różnych rozwiązań w pewną całość. Systemy informacyjne (w tym informatyczne) stanowią wielopoziomą strukturę, która pozwala użytkownikowi takiego systemu na transformowanie określonych informacji wejścia na pożądane informacje wyjścia za pomocą odpowiednich procedur i modeli. Konkretny system informacyjny (w tym informatyczny) można traktować jako element łańcucha decyzyjnego funkcjonujący w całym systemie zarządzania organizacją².

Jednym z ważniejszych komponentów każdego systemu informatycznego jest baza danych. Tradycyjne systemy baz danych ukierunkowane są na realizację wielu małych

¹ Dr hab. inż. Piotr Zaskórski jest profesorem Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki.

² W teorii zarządzania, system informacyjny to zespół środków materialnych, finansowych, algorytmów i ludzi, zapewniający sprawne zarządzanie przedsiębiorstwem.

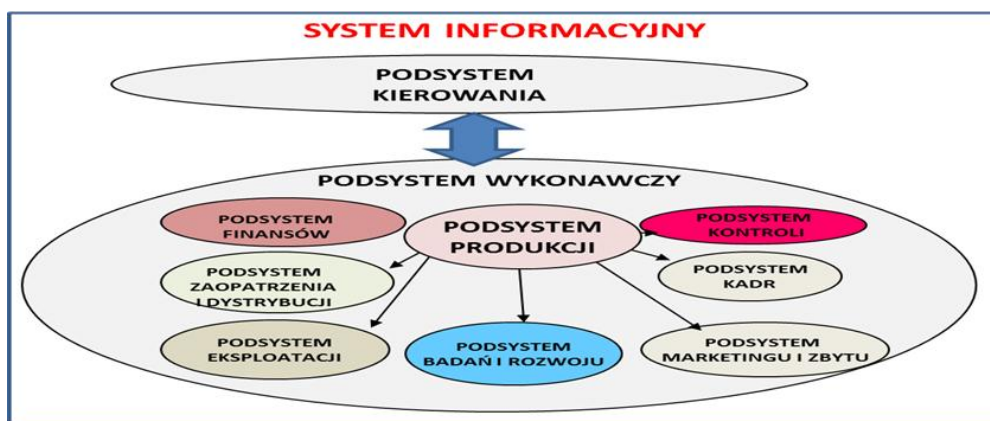
i prostych zapytań mających zapewnić wsparcie dla realizacji codziennych działań danej firmy lub instytucji.

Ten typ systemów³ określany mianem OLTP (ang. *Online Transaction Processing*) integruje zasoby danych teraźniejszych i wspomaga działania operacyjne.

Innym obszarem integracji zasobów informacyjnych są systemy OLAP (ang. *OnLine Analytical Processing*) pozwalające na scalanie danych historycznych wg wspólnego formatu w hurtowniach danych i ich wielowymiarowe analizy [8]. Ten rodzaj integracji i partycjonowania danych pozwala na przeprowadzanie analiz, odkrywanie wiedzy i wspomaganie procesów decyzyjnych przede wszystkim w organizacjach biznesowych w dłuższym horyzoncie czasowym. W wyniku uzyskania tych informacji podejmowane są określone decyzje.

2 IDENTYFIKACJA POTRZEB INFORMACYJNYCH ORGANIZACJI BIZNESOWEJ

Spojrzenie systemowe na potrzeby informacyjne organizacji biznesowej upoważnia do ich klasyfikacji wg zakresu wykorzystania, a w tym przede wszystkim do analizy celów, analizy elementów składowych i analizy ich związków oraz analizy i oceny zachowania się organizacji biznesowej. Każdą organizację należy bowiem widzieć jako złożony system działania.



Rys. 1. Obszary potrzeb informacyjnych organizacji gospodarczej [6]

Organizacja biznesowa to szczególny rodzaj organizacji, która ma określone biznesowe cele strategiczne i operacyjne [9]. Realizacja tych celów jest ściśle warunkowana dos-

³ Edgar Frank „Ted” Codd - brytyjski informatyk, znany przede wszystkim ze swojego wkładu do rozwoju teorii relacyjnych baz danych oraz systemów OLTP.

tępem do zasobów informacyjnych w odpowiednim czasie i miejscu. Informacja dla organizacji biznesowych jest więc:

- towarem o znaczeniu strategicznym i dzięki niej można osiągnąć określone cele i korzyści,
- podstawowym komponentem procesów biznesowych, zapewniającym poprawne informowanie, uznawane powszechnie za podstawę działania praktycznie wszystkich współczesnych organizacji,
- podstawą sterowania procesami w zautomatyzowanych procesach wytwórczych oraz usługowych o kluczowym znaczeniu zarówno dla gospodarki, jak i szeroko rozumianego społeczeństwa.

System informacyjny (rys. 1) jest spoiwem scalającym różne obszary działania w relacji podsystemu kierowania (zarządzania) i podsystemu wykonawczego. Informacja o wynikach działania każdej organizacji i wartościach z tym związanych może dotyczyć różnych obszarów, począwszy od obrazu procesów produkcyjnych/usługowych/projektowych przez procesy logistyczne, dystrybucyjne i procesy sprzedaży, aż do procesów marketingowych i badawczo-rozwojowych. Różne typy zasobów związanych z systemem wykonawczym (kadrowe, finansowe, infrastrukturalne oraz materiałowe itp.) mają swoje odzworowanie w zasobach informacyjnych organizacji. Sposób organizacji tych zasobów może silnie wpływać na procesy decyzyjne w podsystemie kierowania.

3 ZASOBY INFORMACYJNE

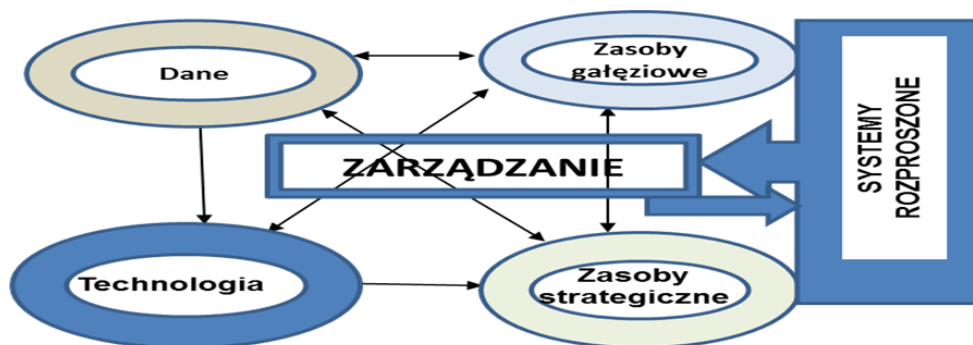
Stosowanie systemów dziedzinowych rozprasza zasoby danych i powoduje ich redundancję z punktu widzenia całej organizacji. Tworzenie spójnych i kompleksowych systemów informacyjnych (w tym informatycznych) usprawnia proces gromadzenia i utrzymywania odpowiednich zasobów informacyjnych. Stąd też w identyfikacji zasobów informacyjnych organizacji biznesowej (rys. 2) należy widzieć zarówno zasoby danych i szeroko rozumiane zasoby gałęziowe (dziedzinowe) jak i zasoby wyznaczające poziom zarządzania strategicznego, jak również technologię wykorzystania tych zasobów (oprogramowanie systemowe i użytkowe). Współczesność prowadzi nas do organizacji terytorialnie rozproszonych [1]. Stąd też procesy integracji informacyjno-funkcjonalnej nabierają szczególnego znaczenia wobec rozproszenia organizacyjno-terytorialnego.

Identyfikując czasową strukturę zasobów danych pojawiają się dwa obszary. Widoczny jest obszar danych analitycznych⁴, które są obrazem działania organizacji w długim

⁴ Stanowią obraz długookresowych działań organizacji i umożliwiają wspomaganie procesów analityczno-planistycznych oraz decyzyjnych.

horyzoncie czasowym. Organizowanie wskazanej klasy zasobów wiąże się z możliwością archiwizowania i utrzymywania zasobów historycznych, oczyszczonych oraz we właściwy sposób zagregowanych. Stanowią wtedy bazę informacyjną do wieloprzekrojowych analiz, a w dalszej kolejności wspomaganie decyzji w wyznaczonych horyzontach działania.

Organizację zasobów historycznych (strategicznych, partycjonowanych czasowo, niezmiennych) umożliwiają jak wcześniej wspomniano systemy klasy OLAP zasilane systemami klasy OLTP, które utrzymują dane obrazujące bieżące działania organizacji. Dane te mają zazwyczaj charakter dziedzinowy i dotyczyć mogą wąskiego zakresu tematycznego. Jednak w przypadku tzw. systemów zintegrowanych – mogą być scalane w postaci standardowej bazy danych. Konieczne jest wtedy zapewnianie pełnej aktualności przy wykorzystaniu również silnych mechanizmów replikacji danych, co jest istotne szczególnie w zarządzaniu organizacjami rozproszonymi/sieciowymi.



Rys. 2. Model zarządzania zasobami informacyjnymi wg O'Brien'a [8]

Ponadto należy zauważyć, że kategoria „zasoby informacyjne” posiada walor uniwersalności przez to, iż rozumie się tutaj zarówno dane, jak i technologie/oprogramowanie eksploatowane w systemach rozproszonych i związane z tym zasoby niezbędne w zarządzaniu strategicznym i gałęziowym. Ten fakt implikuje zarówno sposób, jak i zakres integracji.

4 INTEGRACJA USŁUG INFORMACYJNYCH I INFORMATYCZNYCH

Jak wyżej wspomniano proces integracji można postrzegać jako proces integracji zasobów wykorzystywanych w zarządzaniu operacyjnym (w tym taktycznym/pośrednim) i strategicznym. Operowanie danymi transakcyjnymi/ bieżącymi to problem integracji

z wykorzystaniem architektury systemów klasy OLTP, co oznacza, że mamy do czynienia z:

- danymi bieżącymi bez konieczności gromadzenia danych historycznych;
- danymi elementarnymi i zorientowanymi procesowo (np. wystawione faktury, otrzymane zamówienia, złożone reklamacje, wykonane przelewy itp.);
- stosunkowo niewielkimi rozmiarami baz danych (kilka gigabajtów);
- realizowaniem dużej liczby, w miarę prostych zapytań;
- podstawowymi operacjami wstawiania, modyfikowania i usuwania danych.

Zbiory danych, tworzone w systemach OLTP, stają się przydatne do pozyskiwania różnych informacji potrzebnych kierownictwu firmy do monitorowania, nadzorowania i podejmowania bieżących decyzji. W ramach jednej firmy może istnieć wiele systemów typu OLTP. Realizowanie dodatkowych czynności, w ramach systemu OLTP, wpływa na ograniczanie jego wydajności. Stąd wymagane jest rozdzielanie funkcji bieżących i analitycznych. Wynika to z faktu, że pozyskiwanie danych analitycznych wymaga wykonywania złożonych zapytań operujących na dużej ilości danych. Klasyczne zapytania SQL dostarczają danych w postaci dwuwymiarowych tabel, co często jest niewystarczające dla tego typu zastosowań.

Przetwarzanie transakcyjne OLTP stosuje się w typowych zastosowaniach ewidencyjnych z wykorzystaniem relacyjnych baz danych. Systemy te są zwykle kategorią aplikacji klient-serwer do bieżącego przetwarzania transakcji - systemów rezerwacji, obsługi produkcji i sprzedaży, systemów monitorujących itp. W systemach OLTP klient współpracuje z serwerem transakcji, zamiast z serwerem bazy danych. Termin OLTP w szerokim rozumieniu, oznacza przetwarzanie transakcyjne, polegające na bieżącej obsłudze transakcji wprowadzanych przez użytkowników z klawiatury stacji roboczej, czytników kart płatniczych itp. Zaawansowane technologie OLTP są środowiskiem systemowym, zapewniającym wysoką wydajność obsługi strumienia transakcji napływających z dużą intensywnością od dużej liczby użytkowników pracujących współbieżnie w rozproszeniu geograficznym. Integralnym komponentem systemów OLTP są operacyjne bazy danych, ukierunkowane na operacje aktualizacji określane skrótem CRUD (ang. *Create, Replace, Update, Delete*), podczas których odczytywana jest zwykle niewielka liczba rekordów (wierszy tablicy).

Jedną z form integracji informacyjno-funkcjonalnej są Zintegrowane Systemy Informatyczne Zarządzania - ZSIZ klasy OLTP, które zapewniają integrację danych z zachowaniem wielodostępności [7]. Ten rodzaj integracji wyraża się uniwersalnością, skalowalnością, otwartością i modularnością oraz jednolitym interfejsem użytkownika. Obecnie, większość systemów zintegrowanych, istniejących na rynku to tzw. systemy standar-

dowe (uniwersalne), zawierające zestaw standardowych funkcji, które mogą być dostosowywane do potrzeb odbiorcy za pomocą modyfikacji zmiennych parametrów systemu. Standardowy system zintegrowany jest oprogramowaniem uniwersalnym, tzn. zawiera funkcje przystające do większości organizacji. Możliwe przy tym jest odwzorowanie procesów gospodarczych w przedsiębiorstwie i uzyskiwanie informacji na temat ich przebiegu. Do specyficznych wymagań konkretnego przedsiębiorstwa system może być dopasowany przez określenie wartości zmiennych parametrów (*customizing*, *customizacja*). Oznacza to również, że system zintegrowany jest w pewnym zakresie skalowalny. Większość standardowych systemów zintegrowanych jest środowiskiem otwartym, posiadającym wewnętrzne języki programowania, które umożliwiają rozbudowę systemu we własnym zakresie lub przez dołączanie oprogramowania za pomocą interfejsów.

ZSIZ integrują różnorodne obszary funkcjonalne, pokrywające się z podstawowymi zadaniami, wykonywanymi przez przedsiębiorstwo - obszar finansowy, logistyczny, produkcyjny, kadrowo-płacowy itp. Są to więc systemy zorganizowane modułowo, obsługujące wszystkie sfery działalności przedsiębiorstwa. Kompleksowość funkcjonalna tych systemów oznacza, że systemy te obejmują swoją funkcjonalnością wszystkie sfery działalności przedsiębiorstwa, a wymiana danych następuje zarówno wewnątrz przedsiębiorstwa, jak i z jego otoczeniem. Dzięki elastyczności funkcjonalnej i strukturalnej zapewnione jest maksymalne dostosowanie rozwiązań sprzętowo-programowych do potrzeb przedsiębiorstwa w momencie instalowania systemu. Istnieje także możliwość dynamicznego ich dostosowywania do zmieniających się potrzeb przedsiębiorstwa.

Większość systemów można rozbudowywać o dodatkowe moduły, rozszerzając w ten sposób ich funkcjonalność oraz wspomaganie procesów decyzyjnych. Warto przy tym zaakcentować problem zaawansowania technologicznego poszczególnych rozwiązań i zgodność z aktualnymi standardami sprzętowo-programowymi. W ten sposób zapewnia się gotowość do migracji na nowe platformy sprzętowo-programowe w przyszłości w zgodzie z przepisami prawa polskiego, np. ustawy o rachunkowości, zasadami prowadzenia ksiąg rachunkowych.

Systemy informatyczne zarządzania wspomagają procesy zarządzania organizacją gospodarczą, w których użytkownik korzystając z własnej stacji roboczej jest w stanie uruchomić dowolną funkcję systemu. W obrębie całego systemu użytkownicy korzystają z jednakowego interfejsu, dane są wprowadzane do systemu tylko raz i automatycznie uaktualniają stan systemu oraz są widoczne dla wszystkich jego użytkowników. Kryteria integracji wskazują na różny jej poziom począwszy od systemów automatyzacji prac biurowych przez dziedzinowe systemy transakcyjne, zintegrowane systemy transakcyjne, systemy informowania kierownictwa aż do systemów wspomagania decyzji i systemów eksperckich a także systemów informacyjnych naczelnego kierownictwa. Dziedzinowe

systemy transakcyjne (ang. *Transaction Processing Systems*) integrują i gromadzą zasoby dotyczące jednej dziedziny działalności. Dotyczą zwykle najniższego szczebla zarządzania. Nie generują raportów syntetycznych. Zintegrowane systemy transakcyjne gromadzą i przetwarzają dane wewnętrzne o charakterze masowym, zorientowane dziedzinowo i zintegrowane wewnętrznie. Proces integracji charakteryzuje się wspólną bazą danych dotyczących ewidencji zdarzeń gospodarczych. Systemy te informują, w jaki sposób przebiegają zdarzenia gospodarcze oraz realizują procedury przetwarzania danych i przygotowują proste raporty oraz sprawozdania z bieżącej działalności. Systemy transakcyjne w organizacji biznesowej wspomagają zarządzanie zapasami, zaopatrzeniem materiałowym, kontrolę jakości produkcji (w tym raporty o zgodności cech finalnych wyrobów z założonymi normami jakości) oraz dane z obszaru organizacji pracy. Wspomagają w oparciu o te same zasoby procesy marketingu oraz działalności badawczo-projektowej.

Systemy przetwarzania transakcyjnego (ang. *Transaction Processing Systems*), systemy ewidencyjno–transakcyjne - SET są zorientowane na bieżącą ewidencję działalności gospodarczej oraz na obsługę transakcji. Są to systemy kompleksowe, dostarczające narzędzi do łatwego lub automatycznego tworzenia, uruchamiania i administrowania aplikacjami. Przykładami mogą być systemy ewidencji sprzedaży, rachunkowości i kosztów, gospodarki środkami trwałymi, gospodarki materiałowej, ewidencji środków finansowych, ewidencji zatrudnienia, ewidencji płac itp. Integracja funkcjonalna w tej klasie systemów polega na udostępnieniu odpowiednich mechanizmów, zapewniających komunikację między aplikacjami i procesami zarządzającymi poszczególnymi typami zasobów systemu, z jednoczesnym zagwarantowaniem własności ACID dla zasobów danych w całym cyklu przetwarzania.

Ważnym etapem w procesie integracji zasobów i usług były systemy klasy MRP I/ II. Jednym z istotniejszych celów wprowadzania systemów klasy MRP II⁵ była próba integracji zadań produkcyjnych z zadaniami zaopatrzeniowymi w oparciu o wspólną bazę danych. W ten sposób dokonano integracji informacyjno-zadaniowej, a oprogramowanie klasy MRP I rozszerzone zostało o przygotowanie i kontrolę produkcji oraz sprzedaż produktu i zarządzanie popytem. MRP II to najpowszechniej obecnie stosowany, kompleksowy system planowania procesu produkcyjnego, ułatwiający koordynowanie pracy całej organizacji produkcyjnej. Kolejnym krokiem w rozwoju modeli MRP jest ERP⁶, której głównym celem jest możliwie najpełniejsza integracja wszystkich szczebli zarządzania przedsiębiorstwem, włącznie ze szczeblami strategicznymi. System ERP

⁵ MRP I – Materials Requirements Planning; MRP II- Manufacturing Resources Planning - Planowanie Zasobów Produkcyjnych (opublikowany przez APICS standard w 1989).

⁶ Enterprise Resource Planning - Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa.

wspiera praktycznie wszystkie obszary działalności całego przedsiębiorstwa ze szczególnym uwzględnieniem rachunkowości zarządczej (w tym planowanie, budżetowanie i controlling)⁷. Następuje tutaj proces integracji już na poziomie elektronicznego przepływu dokumentów⁸. Wsparciem dla systemów ERP są systemy DEM⁹, które są zestawem zintegrowanych narzędzi do dynamicznego modelowania struktury przedsiębiorstwa, umożliwiających bezpośrednie przejście od modelu firmy do gotowej konfiguracji aplikacji i menu dla poszczególnych użytkowników.

Różne szczeble zarządzania wymuszają proces integracji informacyjnej przez użytkowanie systemów EIS¹⁰, umożliwiających kontrolę i prowadzenie procesów gospodarczych w pełnym obszarze działalności przedsiębiorstwa. Systemy te śledzą aktualne wyniki działalności firmy i dostarczają informacji dla kierownictwa do efektywnego zarządzania przedsiębiorstwem [5]. Uzupełnieniem systemów ERP są również systemy CRM¹¹ oraz SCM¹². Systemy CRM obejmują wszelkie zdarzenia związane z klientami, od pierwszego kontaktu poprzez oferty, negocjacje, umowy, a także tzw. „pielęgnację” relacji po dokonaniu transakcji. Podobnie systemy SCM monitorują ruch materiału, począwszy od dostawcy, poprzez proces produkcji, po dystrybucję do końcowego użytkownika. Zadaniem tej klasy systemów jest planowanie popytu poprzez projektowanie, prognozowanie i koordynowanie łańcucha dostaw, a także harmonogramowanie i realizowanie usług dystrybucji. Dobrą ilustracją integracji usług w systemach klasy ERP jest system mySAP ERP¹³, który wspomaga zarządzanie firmą we wszystkich kluczowych obszarach zarządzania - od finansów i kontrolingu, przez zaopatrzenie i gospodarkę materiałową, produkcję, sprzedaż i dystrybucję, po zarządzanie kadrami. Pod względem technicznym mySAP ERP umożliwia sukcesywną implementację poszczególnych składników SAP, w kolejnych obszarach i okresach. Ponadto system ten zapewnia pełną integrację procesów zarządzania finansami w całej organizacji¹⁴. Platformą integracyjną i aplikacyjną jest SAP NetWeaver, który stwarza szkielet dla zestawu rozwiązań SAP i zapewnia kompletną, otwartą i elastyczną infrastrukturę, umożliwiającą przedsiębiorstwom realizowanie dodatkowych celów, bez konieczności inwestowania w nową infrastrukturę informatyczną.

⁷ Business Intelligence

⁸ EDI - Electronic Data Interchange

⁹ Dynamic Enterprise Modelling - Dynamiczne Modelowanie Przedsiębiorstwa

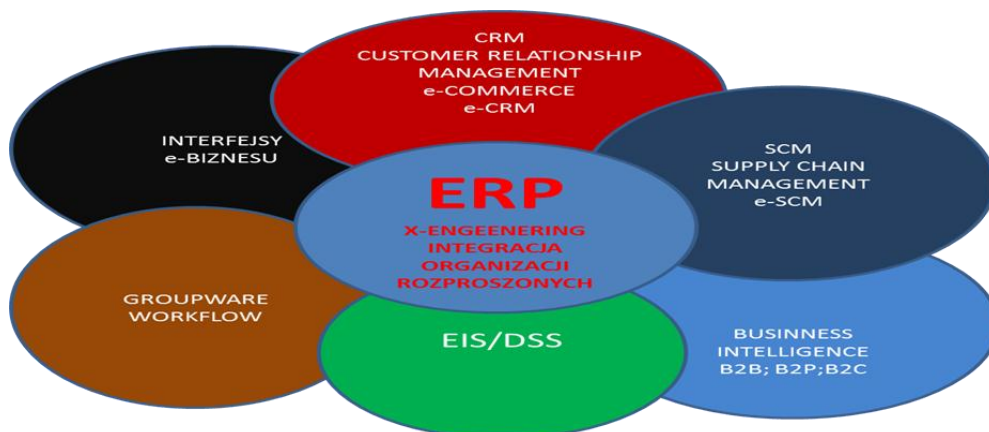
¹⁰ Enterprise Information System, określane jako Systemy Informowania Kierownictwa

¹¹ Customer Relationship Management - zarządzanie relacjami z klientami oraz zapewnianie pełnego kontaktu z klientem i wspomaganie procesu sprzedaży.

¹² Supply Chain Management - Zarządzanie Łańcuchami Dostaw oraz kontrola przepływu towarów i informacji między producentem i klientem.

¹³ MySAP ERP (zwany popularnie systemem SAP, dawniej SAP R/3)

¹⁴ MySAP ERP Financials (Finanse).



Rys. 3. Obszary integracji systemów klasy ERP (na podstawie [3])

Dość dobrym obrazem integracji informacyjno-funkcjonalnej jest e-Commerce (handel elektroniczny), gdzie następuje wymiana informacji handlowych i gospodarczych oraz utrzymywanie relacji biznesowych i prowadzenie transakcji zgodnie z odpowiednimi strategiami biznesowymi, za pośrednictwem sieci komputerowych (rys. 3). Przykładowo handel elektroniczny B2B usunął wiele wad EDI wykorzystując internetowe aplikacje oparte na sieci. Na bazie języka XML (stosowanego łącznie z HTML) realizowane są transakcje B2B. Internet początkowo wykorzystywany był tak jak system EDI, który łączy firmy. Handel elektroniczny pomiędzy firmą, a konsumentem (B2C, ang. Business-to-Consumer) integruje sprzedaż towarów i usług pojedynczym klientom (wszelkiego rodzaju sklepy wirtualne, czy aukcje drobnotowarowe).

Systemy e-Government¹⁵ są obszarem integracji przez stosowanie technologii informatycznych w administracji publicznej również w relacji z organizacjami biznesowymi. Wiąże się to ze zmianami organizacyjnymi i nowymi umiejętnościami służb publicznych, które mają poprawić jakość świadczonych przez administrację usług. Komitet Badań Naukowych w roku 2000 opracował dokument pod zbiorczym tytułem "Społeczeństwo Globalnej Informacji w warunkach przystąpienia Polski do Unii Europejskiej"¹⁶. Głównym przesłaniem tej klasy rozwiązań jest zapewnienie możliwości obsługi obywatela czy podmiotu gospodarczego drogą elektroniczną wraz z operowaniem wspólnymi

¹⁵ e-administracja.

¹⁶ Dokument ten zaktualizowano w 2002 roku. Kolejna wersja tej strategii otrzymała nazwę ePolska-2006. Przyjęcie tego dokumentu zaowocowało przygotowaniem przez Komitet Badań Naukowych wstępnej koncepcji projektu Wrota Polski (centralnego systemu informatycznego, którego zadaniem miała być realizacja usług administracyjnych dla obywateli oraz podmiotów gospodarczych drogą elektroniczną) oraz dokumentu Strategia Informatyzacji Rzeczypospolitej Polskiej - ePolska.

zasobami informacji publicznej. Należy przy tym zauważyć, że OLTP – jako fundament architektury zorientowanej na usługi - jest szeroko wykorzystywany do implementowania rozwiązań IT w tych obszarach działalności, które są nastawione na szybkie przetwarzanie danych, dostarczanych później użytkownikowi w postaci danych wyjściowych.

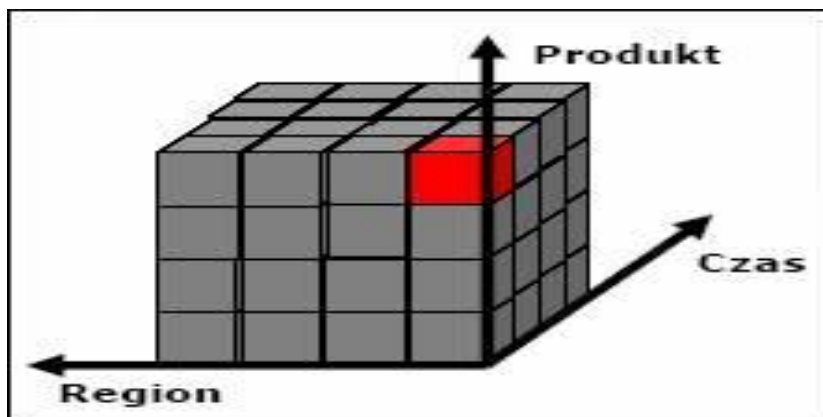
5 INTEGRACJA ZASOBÓW ROZPROSZONYCH

Coraz częściej powstają organizacje procesowe, funkcjonujące w rozproszeniu. Rozproszone organizacyjnie i fizycznie zasoby informacyjne wymagają integracji na czas realizacji wybranych procesów biznesowych. Podstawą ich sprawnego działania jest integracja usług informacyjnych realizowanych w strukturze sieciowej. W wielu pracach naukowych wymieniane są różne strategie integracji informacyjnej¹⁷ takie między innymi, jak strategia wysp informacyjnych, analogii i wzorca oraz integracji usług lub wieloaspektowej analizy (hurtowni danych). Zawsze jest jednak problem, jaką koncepcję integracji przyjąć dla systemów wspomagających zarządzanie organizacją biznesową w kontekście unifikacji i integracji funkcjonujących w niej systemów.

Systemy OLAP pozwalają na integrację logiczno-procesową autonomicznych, dziedzinowych zasobów danych utrzymywanych w systemach OLTP, niezależnie od struktury i sposobu organizacji danych. Dzięki temu powstają możliwości sprowadzenia różnych (heterogenicznych) struktur (źródeł) danych do jednego zunifikowanego formatu/schematu/szablonu i wykonywania wielowymiarowych analiz danych wspomagających podejmowanie decyzji. Za pomocą tego typu systemów istnieje możliwość tworzenia wielowymiarowych kostek reprezentujących analizowane dane. Punkt w takiej kostce (rys. 4) jest reprezentantem procesu agregacji zintegrowanych logicznie danych.

Systemy OLAP stanowią narzędzie służące do opracowywania strategicznych analiz biznesowych, ułatwiających proces zarządzania przedsiębiorstwem tradycyjnym i rozproszonym terytorialnie (nawet zglobalizowanym). Takie rozwiązania dzięki integracji techniczno-technologicznej pozwalają - przy wykorzystaniu zebranych w hurtowni danych informacji - na tworzenie i dedykowane udostępnianie w trybie usług sieciowych żądanych zestawień i analiz. Jest to jednocześnie obraz integracji organizacyjno-funkcjonalnej, ponieważ narzędzie to wspiera pracę menedżerów różnych szczebli, rozproszonych terytorialnie i działających w dynamicznej strukturze procesowej.

¹⁷ P. Zaskórski „Strategie informacyjne w zarządzaniu organizacjami gospodarczymi”, WAT 2005.



Rys. 4. Kostka OLAP (wg [4])

Systemy OLAP pozwalają budować wszelkiego typu modele biznesowe do celów planistycznych w tym również z wykorzystaniem modeli symulacyjnych. Umożliwiają poszukiwanie istotnych zależności pomiędzy zasadniczo różnymi obszarami funkcjonalnymi, pozwalając na wieloaspektowe ujęcie tych samych zdarzeń gospodarczych. Wykorzystanie tej klasy rozwiązań pozwala na integrację różnych procesów biznesowych jako składowych dużego przedsięwzięcia i znaczną poprawę wydajności oraz skrócenie cyklu budżetowania. Przyczynia się to również do poprawy jakości i użyteczności informacji wykorzystywanych w planowaniu. Kostka OLAP jest również bardzo użytecznym narzędziem wspierającym kontrolę realizacji budżetów. Umożliwia przy tym dynamiczne raportowanie finansowe, planowanie, konsolidację sprawozdań itp.

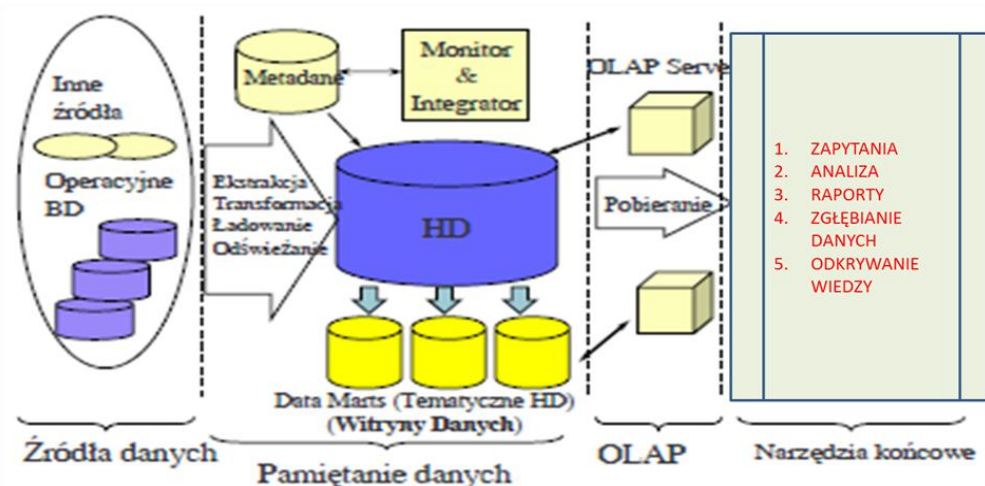
Komputerowe systemy wspomaganie decyzji¹⁸ bazują na zgromadzonej wiedzy ekspertów, po części pochodzącej z analizy zawartości baz danych. Jak wcześniej wspomniano na analizę baz danych pozwala także środowisko typu OLAP (rys. 5), które umożliwia wielowymiarową obserwację agregowanych wartości wybranych atrybutów połączonych wieloma relacjami. Nakładając na funkcje analityczne pewne mechanizmy wnioskowania¹⁹ można odkrywać różnego typu prawidłowości lub odstępstwa od sprawdzonych wzorców. Modele OLAP zakładają, więc, że użytkownik przygotowuje pewną hipotezę, której poprawność weryfikuje się przy wykorzystaniu narzędzi OLAP²⁰. Aktualnie realizowane są modele automatycznego poszukiwania wiedzy, będące przedmio-

¹⁸ Decision Support Systems

¹⁹ Data mining – “zglębianie” danych

²⁰ Np. Oracle Express Server

tem dynamicznie rozwijającej się dziedziny odkrywania wiedzy w bazach danych²¹ i technologii ich eksploracji²².



Rys. 5. Wielowarstwowa architektura hurtowni danych (na podstawie [3])

W wielu firmach gromadzone są duże ilości danych operacyjnych, przechowywanych w bazach danych. Zbieranie danych operacyjnych można porównać do obserwacji zjawisk przez człowieka i ich zapamiętywania, a hurtownię danych postrzega się wtedy, jako pamięć (dane i struktury pozwalające z tych danych łatwo korzystać). Data mining jest wówczas procesem uczenia się, czyli czynnością pozwalającą z zapamiętanych danych tworzyć zasoby wiedzy szczególnie dla decyzji strategicznych. Widoczny jest więc tutaj jeszcze jeden poziom integracji informacyjnej, prowadzący do odkrywania wiedzy. Odkrywanie wiedzy jest procesem, w którym można wyodrębnić zbiór kroków transformujących zbiór danych „surowych” w zbiór wzorców, które mogą być wykorzystane w procesie wspomaganego podejmowania decyzji. Odkrywanie wiedzy w bazach danych polega na wyszukiwaniu czytelnych schematów i wzorców, które nie były wcześniej znane, a są potencjalnie użyteczne dla wspomaganego podejmowania decyzji.

W procesie odkrywania wiedzy korzysta się z wielu doświadczeń i metod z obszaru sztucznej inteligencji i procesów uczenia. Główne problemy odkrywania wiedzy w bazach danych wiążą się z koniecznością przetwarzania bardzo dużych wolumenów danych oraz potrzebą interakcyjnego wyszukiwania wiedzy przez wielu współbieżnie pracujących użytkowników. Odkrywanie wiedzy jest procesem złożonym, którego realizacja polega na przygotowaniu danych, ich eksploracji oraz interpretacji wyników. Kluczową

²¹ Knowledge Discovery in Databases

²² Data Mining

fazą procesu odkrywania wiedzy jest eksploracja danych (Data Mining). Celem eksploracji jest wykorzystanie właściwego algorytmu dla znajdowania zależności i schematów w przygotowanym zbiorze danych, a następnie ich reprezentacja w postaci formalnej, zrozumiałej dla użytkownika. Najpopularniejszymi formami reprezentacji odkrywanej wiedzy są drzewa decyzyjne i reguły logiczne²³. Odkrywanie wiedzy zwykle nie wymaga przygotowywania hipotez przez ekspertów, ponieważ są automatycznie generowane i automatycznie weryfikowane. Zadania ekspertów sprowadzają się do oceny i akceptacji odkrytej wiedzy, najczęściej poprzez kontrolowanie jej wskaźników statystycznych²⁴. Skonfigurowany system, wykorzystuje intuicyjne mechanizmy i powszechnie używane miary (np. zysk, obrót, rentowność). Korzystanie z rozwiązań bazujących na zbiorach kostek OLAP, pozwala rozproszonym terytorialnie użytkownikom na szybki dostęp do danych i poznanie interesujących ich wskaźników i ocen biznesowych, a także na wyciągnięcie odpowiednich wniosków i podjęcie racjonalnych decyzji.

Wielowymiarowe techniki eksploracyjne w wielowymiarowych zbiorach danych obejmują zarówno analizę skupień, analizę czynnikową, analizę dyskryminacyjną, jak również skalowanie wielowymiarowe, analizę kanoniczną, analizę regresji krokowej liniowej i nieliniowej oraz analizę szeregów czasowych²⁵. Warto tu wspomnieć o wykorzystaniu metod graficznych, związanych z dopasowywaniem i wykreślaniem funkcji, wygładzaniem danych, nakładaniem i scalaniem wielu obrazów. Możliwe są również usługi związane z kategoryzacją danych, dzieleniem lub scalaniem podzbiorów danych na wykresach, agregowaniem danych na wykresach, identyfikacją i zaznaczaniem podzbiorów danych spełniających określone warunki²⁶.

²³ W prasie fachowej i materiałach reklamowych często zamiennie stosuje się terminy: eksploracja danych (Data Mining), odkrywanie wiedzy w bazach danych (Knowledge Discovery in Databases) i eksploracja baz danych (Database Mining).

²⁴ Np. w procesie odkrywania wiedzy ekspert wskazuje zbiór danych o sprzedaży obuwia i ustala, że zależności interesujące to te, które są spełnione przez co najmniej 60% transakcji sprzedaży. W odpowiedzi ekspert uzyskuje zbiór wszystkich zależności, jakie zachodzą w co najmniej 60% bazy danych o sprzedaży obuwia. Znalezione zależności są zwykle bardziej precyzyjne niż pojawiające się w procesie OLAP, np. zależność "obuwie letnie jest najczęściej kupowane w lipcu, w miejscowościach województwa gdańskiego, przez kobiety w wieku 18-25 lat".

²⁵ Przykładowo, dzięki skalowaniu wielowymiarowemu możemy zmniejszyć liczbę wymiarów i przedstawić istotne zależności na łatwym do percepcji wykresie dwuwymiarowym.

²⁶ Możliwość pracy interaktywnej na wspólnych zasobach dedykowanych na określony czas upoważnionym kontrahentom w ramach realizacji ściśle zdefiniowanych procesów.

6 STRATEGIE ZARZĄDZANIA WARUNKOWANE INTEGRACJĄ ZASOBÓW INFORMACYJNYCH

Integracja zasobów rozproszonych wymaga radykalnego przeprojektowania procesów w firmie. Zjawiska i problemy pojawiające się w bliższym lub dalszym otoczeniu zmuszają przedsiębiorstwo do przemyślenia swego położenia i dostosowania się do nowych warunków. Impulsy płynące z otoczenia powodują, że firmy przeprojektowują strukturę i zmieniają swoją strategię działania. Przemiany strukturalne przedsiębiorstw polegają na tworzeniu nowych powiązań, bazujących na integracji zasobów i systemów informacyjnych z możliwością obniżania kosztów współdziałania. Wynikiem tego są sieciowe struktury organizacyjne i organizacje wirtualne.

Organizacje wirtualne stanowią strategię kreowania struktur elastycznych i szybko dostosowujących się do zmian w otoczeniu [2]. Przekształcenia tradycyjnych organizacji w organizacje wirtualne uwzględniają współzależność powiązań informacyjnych²⁷. W organizacji wirtualnej fundamentem są technologie informacyjno-komunikacyjne, umożliwiające współdziałanie ludzi z omijaniem barier czasowych, terytorialnych, organizacyjnych itp. Szczególnie akcentowany jest wtedy wynik działania, a mniej ważne jest to, kiedy i gdzie wynik ten powstaje. Istotą wirtualnego miejsca pracy jest zdolność do ciągłych zmian, rekonstrukcji i rekonfiguracji systemu, co stwarza pozory chaosu. Jest to jednak wyrazem elastyczności funkcjonowania i zdolności przystosowawczych do coraz bardziej dynamicznego otoczenia. Kreowanie wirtualnej organizacji pracy wymaga od uczestników m.in. zdolności do twórczego formułowania i rozwiązywania problemów, a także otwarcia na środowisko sieciowe. Taka strategia²⁸ jest możliwa do wdrożenia tylko w warunkach informacyjnej integracji różnych podmiotów, współdziałających/powolywanych na czas realizacji ważnych dla nich procesów.

7 ZAKOŃCZENIE

W procesie integracji zasobów informacyjnych i systemów klasy ZSIZ właściwą rangę (wagę) należy nadać:

²⁷ Chodzi o zasadę, którą określamy mianem TEAM (ang. *Together Everybody Achieves More*).

²⁸ Strategia X-engineeringu, czyli łączenia realizatorów procesów na bazie sieciowego dostępu do zasobów informacyjnych opisujących dany proces.

- konfiguracji i dostosowywaniu rozwiązań do wymagań biznesowych, specyficznych dla branży oraz wymaganiom sprzętowym, ponieważ od nich zależy koszt wdrożenia, koszt utrzymania i ewentualnej rozbudowy²⁹ systemów;
- dostępności poszczególnych usług, ponieważ jest to szczególnie ważne dla rozproszonych organizacji, rozsianych na całym świecie³⁰;
- dostępności funkcji „Business Intelligence”, ponieważ wbudowane funkcje analizy, zapytań ad hoc, standardowe raporty oraz integracja z oprogramowaniem raportującym³¹ są obrazem kompleksowości rozwiązań.

W artykule podjęto próbę dyskusji na temat integracji rozwiązań standardowych i komercyjnych przewidzianych do wyboru, wdrożenia i eksploatacji lub projektowanych na zamówienie (dedykowanych) dla konkretnej organizacji.

Literatura

1. Champy J.: *X-engineering przedsiębiorstwa*, Agencja Wydawnicza „Placet”, Warszawa 2003.
2. Grajewski P.: *Organizacja procesowa*, PWE, Warszawa 2007.
3. Januszewski A.: *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania*. TOM I i II. WN PWN, Warszawa 2008.
4. Poe V., Klauer P., Brobst S.: *Tworzenie hurtowni danych. Wspomaganie podejmowania decyzji*. WNT, Warszawa 2000.
5. Knosala R. (red.): *Komputerowo zintegrowane zarządzanie*. TOM I i II. WNT, Warszawa 2004.
6. Todman C.: *Projektowanie hurtowni danych: zarządzanie kontaktami z klientami (CRM)*, Wydawnictwa Naukowo–Techniczne, Warszawa 2003.
7. Zaskórski P.: *Integracja procesów zarządzania organizacją*. Biuletyn WAT, Warszawa 2006.
8. Zaskórski P.: *Strategie informacyjne w zarządzaniu organizacjami gospodarczymi*, WAT, Warszawa 2005.
9. Zimniewicz K.: *Instrumenty zarządzania we współczesnym przedsiębiorstwie. Analiza krytyczna*, Zeszyty Naukowe AE w Poznaniu, nr 81, Poznań 2006.

²⁹ W dzisiejszych czasach bardzo popularne stają się rozwiązania online (outsourcing IT, szczególnie dla małych i średnich organizacji) gdzie firma nie ponosi kosztów utrzymania infrastruktury, płaci tylko za wykorzystywane przestrzenie dyskowe na dane oraz za określoną liczbęostępów, którą może w swobodny sposób zmieniać i dostosowywać do swoich potrzeb.

³⁰ Dostępność - określa, gdzie dany system jest dostępny, w jakich krajach i w jakich językach.

³¹ Np. typu Crystal Reports

