

Zarządzanie informacją w przedsiębiorstwach

Współczesne przedsiębiorstwa działając na coraz bardziej konkurencyjnych rynkach coraz większą wagę przykładają do zwiększenia atrakcyjności swojej oferty rynkowej i optymalizacji modelu biznesowego.

Efektywne konkurowanie jest z roku na rok w coraz większym stopniu zależne od posiadanych zasobów informacyjnych i sposobu zarządzania nimi. Jednak nie każde przedsiębiorstwo jest zdolne do zbudowania przewagi na polu wykorzystania informacji. Co staje na przeszkodzie?

Jakość zarządzania informacją w firmie zależna jest od prawidłowego określenia zapotrzebowania na informację i od właściwego oraz jednoznacznego uzgodnienia priorytetów pomiędzy służbami IT a użytkownikami biznesowymi korzystającymi z informacji.

1.1. Konkurowanie poprzez efektywne wykorzystanie informacji

Przedsiębiorstwa gromadzą w swoich systemach informatycznych (bazach danych) potężną ilość wiedzy o klientach, transakcjach, dostawcach itp. Przykładem jest firma „Wal – Mart”, która szacuje swoje zasoby informacyjne na 583 terabajty.

Problemem współczesnego przedsiębiorstwa staje się więc raczej nadmiar niż niedobór informacji. Współcześni menedżerowie żyją w przeświadczeniu, że coraz trudniej im wykorzystać gromadzące się w firmie „hałdy” („silosy”) informacji, których nie są w stanie wykorzystać w procesie tworzenia przewag konkurencyjnych.

W tradycyjnie zarządzanej firmie analizy danych i raporty są przeprowadzane przez wiele działów w oparciu o różnego rodzaju systemy i narzędzia informatyczne co nieuchronnie prowadzi do powstawania wielu wersji niekoniecznie spójnych danych.

W dobie ery informacji, zdolności analityczne przedsiębiorstw stają się jednym z najistotniejszych elementów konkurowania niezależnie od branży. Firmy wykorzystujące zdolności analityczne w procesie budowania przewagi konkurencyjnej tworzą scentralizowane ośrodki analizy danych umożliwiające zarządzanie informacją, czyli selekcjonowanie informacji najważniejszych dla decyzji menedżerskich, korzystanie z tych samych źródeł przez różne działy, zachowanie spójności formatów, definicji i standardów.

Poniżej zaprezentowano trzy przykłady wykorzystania zdolności analitycznych firm, różnych branż w procesie konkurencji:

- model Davenporta – wykorzystanie zdolności analitycznych do optymalizacji procesów w firmie;
- model Infovide – wykorzystanie zdolności analitycznych do efektywnego zarządzania relacjami z klientem (CRM);
- przykład Zakłady Azotowe w Puławach – wykorzystanie zdolności analitycznych do optymalizacji kosztów produkcji.

Tabela 1. Rzeczy, na które możesz liczyć – model Davenporta ¹ [Źródło: Davenport]

Funkcja	Opis	Przykład
Łańcuch dostaw	Symulacja i optymalizacja przepływów w łańcuchu dostaw; redukcja zapasów i sytuacji w których zapasy są na wyczerpaniu	Dell, Wal-Mart, Amazon
Dobór klientów, lojalność i obsługa	Identyfikacja najbardziej zyskownych klientów; zwiększenie prawdopodobieństwa zainteresowania ich produktem lub usługą; zyskanie ich lojalności	Harrah's; Capital One, Barclays
Ustalenie cen	Określenie poziomu cen przynoszących maksymalny przychód lub zysk	Progressive, Marriott
Zasoby ludzkie	Dobór najlepszych pracowników do konkretnych zadań lub pracy przy określonym poziomie wynagrodzeń	New England, Patriots, Oakland A's, Boston Red Sox
Jakość produktów i usług	Wczesne wykrywanie problemów z jakością i ich minimalizacja	Honda, Intel
Wyniki finansowe	Lepsze zrozumienie czynników wpływających na poziom wyników finansowych i skutki wpływu czynników pozafinansowych	MCI, Verizon
Badania i rozwój	Poprawa jakości, wydajności i - tam gdzie to możliwe bezpieczeństwo produktów i usług	Novartis, Amazon, Yahoo

Z analizy danych w umieszczonych tabeli można wyciągnąć wniosek, że model Davenporta dość pobieżnie odnosi się do analiz marketingowych.

¹ Davenport T. H. „Zdolności analityczne jako broń konkurencyjna”; Polska; Harvard Business Review; maj 2007.

Z opracowania firmy Infovide² wybrano i przytoczono w poniższej tabeli zestawienie typowych analiz marketingowych systemu klasy CRM wraz z określeniem ich celu oraz sposobu realizacji:

Tabela 2. Model Infovide - typowe analizy marketingowe systemu CRM

[Źródło: Infovide]

Rodzaj analizy	Sposób wykonania	Cel
Wielowymiarowa segmentacja klientów	Identyfikacja grup klientów o podobnych cechach, zachowujących się w taki sam sposób, kupujących podobne produkty itp.	lepsze zrozumienie własnych klientów, lepsze planowanie i lepsza efektywność akcji marketingowych, indywidualizacja oferty i personalizacja form kontaktu
Analiza wartości klienta (LTV)	analiza klientów pod kątem dochodowości współpracy z nimi, wykrycie grup klientów najbardziej rentownych, ustalenie grup klientów niedochodowych lub przynoszących straty	lepsze planowanie nakładów na współpracę z klientami, zwiększanie rentowności przedsiębiorstwa.
Analiza lojalności klientów	modelowanie czynników wpływających na utratę klientów, ustalenie grup klientów, którzy potencjalnie mogą odejść do konkurencji	podejmowanie skutecznych działań mających na celu utrzymanie klientów, opracowanie programów lojalnościowych, stabilizacja portfela klientów
Analiza zadowolenia klientów	określanie poziomu zadowolenia klientów, jego zmian w czasie	rozwój usług i produktów w celu podnoszenia zadowolenia klientów, planowanie akcji mających na celu podnoszenie satysfakcji, zwiększenie całkowitego czasu współpracy z klientem
Analiza punktów	identyfikacja zdarzeń w życiu	przewidywanie zmian

² Budowa CRM Analitycznego, A Whitepaper Infovide 2001 (www.infovide.pl)

zwrotnych w relacjach z klientem	klienta lub jego współpracy z firmą powodujących istotne zmiany we wzajemnych relacjach	zachowań klientów, dostosowanie do tych zmian, aktywne występowanie z działaniami trafiającymi w przewidywane potrzeby klienta
Badanie odpowiedzi na kampanie marketingowe	określenie grup klientów najbardziej podatnych na specyficzne akcje promocyjne	planowanie efektywnych kampanii marketingowych w największym stopniu dostosowanych do oczekiwań klientów
Analiza koszykowa	modelowanie grup produktów lub usług, które są kupowane przez klientów jednocześnie lub w określonej sekwencji	efektywne rekomendowanie produktów klientom, lepsze planowanie ofert, zwiększanie skuteczności sprzedaży
Analiza wykorzystania kanałów elektronicznych	ustalenie typowych ścieżek nawigacji klientów korzystających z elektronicznych kanałów dystrybucji (WWW, WAP, automat telefoniczny itp.), odkrywanie czynników wpływających na efektywność ich wykorzystania oraz realizację oczekiwanych transakcji	zwiększenie efektywności wykorzystania kanałów elektronicznych udostępnionych klientom, podnoszenie skuteczności sprzedaży przez kanały
Klasyfikacja i modelowanie predyktywne	pogrupowanie klientów w specyficzne segmenty w celu podniesienia skuteczności wnioskowania, identyfikacja istotnych czynników mających wpływ na jakość klienta	zmniejszenie liczby pytań, jakie muszą zostać zadane klientowi, aby dobrze ustalić jego najważniejsze cechy w kontekście wzajemnej współpracy, zwiększenia subiektywnego poczucia prywatności klienta

Z zestawionych w powyższych tabelach możliwości analiz modelu Davenporta oraz modelu firmy Infovide należy zauważyć, że nie uwzględniają one wykorzystania zdolności analitycznych w procesie optymalizacji kosztów.

Przykładem systemu klasy BI w którym wykorzystano możliwości analityczne do optymalizacji kosztów produkcji jest rozwiązanie zastosowane w Zakładach Azotowych w Puławach, które można zacytować:

„Głównym założeniem (wdrożenia BI) było zwiększenie szczegółowości dostępnej informacji o technicznym koszcie wytworzenia. Uzyskanie informacji o strukturze kosztów surowcowych i wydziałowych odniesionych do jednostki fizycznej każdego z produktów spółki po zastosowaniu wszystkich kluczy podziałowych realizowanych zgodnie z przyjętą w naszej firmie polityką rachunkowości.”³

Podsumowując zaprezentowane w tym rozdziale, trzy przykłady można zaryzykować opinię, iż możliwości konkurowania firmy na rynku, wynikające ze zdolności analitycznych są związane z wykorzystaniem informacji na wszystkich poziomach zarządzania przedsiębiorstwem.

1.2.Strategia przedsiębiorstwa a strategia IT

Zarządzanie informacją w firmach przysparza ich decydom (Zarządom, Prezesom itp.) coraz więcej problemów, których przyczynę należy upatrywać w:

- niewystarczająco precyzyjnie określonych potrzebach informacyjnych biznesu;
- słabej komunikacji i zrozumieniu pomiędzy użytkownikami i służbami IT;
- rosnącymi w sposób niekontrolowany zasobami IT firm i ilością wykorzystywanych aplikacji.

Niezbędnym warunkiem efektywnego wykorzystania IT w firmie jest uzyskanie spójności pomiędzy strategią biznesu (firmy) i strategią IT.

Budowanie strategii biznesu jest oparte o:

- wybór strategii konkurowania;
- opisanie strategii konkurowania poprzez Elementy Konkurowania (EK);

³ Kwiatkowska E, Łytkowski J., Korn R.; „Produkcja na 10 milionów rekordów”
MSI Polska (Manufacturing System Information); http://www.msipolska.pl/temat_numeru_200703.php4?num=458

- zdefiniowanie kluczowych procesów wpływających na poziom EK.

Strategia konkurowania w każdej branży opiera się o inny zestaw elementów konkurowania, które są kształtowane przez procesy biznesowe zachodzące w firmie.

W tabeli poniżej zilustrowano kluczowe elementy konkurowania dla wybranych branż oraz wskazano na kluczowe procesy kształtujące elementy konkurowania.

Tabela 3. Elementy konkurowania i procesy strategiczne w branżach

[Źródło: opracowanie własne]

Branża	Element konkurowania (EK)	Procesy strategiczne
Produkcja materiałów budowlanych	Optymalizacja kosztów transportu	Proces - logistyka
Produkcja piwa	Opakowanie	Proces kształtowanie opakowania.
	Dostępność	Proces dystrybucja.
Sprzedaż hurtowa.	Optymalizacja kosztów utrzymania zapasów	Proces zarządzanie zapasami
Produkcja artykułów spożywczych.	Znajomość marki	Proces marketing
	Dostępność	Proces dystrybucja
Sprzedaż detaliczna	Asortyment	Proces zarządzanie kategorią
	Ekspozycja	Proces merchandising
	Lokalizacja	Proces uruchomienia nowych sklepów (dotyczy sieci)

W różnych branżach strategię konkurencyjną wyznacza inny zestaw elementów konkurowania. Wskazuje to na różnorodność strategicznych procesów z którymi związany jest różnorodny zakres informacji pozwalających na ich pomiar i kontrolę.

Różnice występują również na poziomie tej samej branży. Jako przykład należy wskazać sieci sprzedaży detalicznej, których każda dba o realizację takich procesów jak:

- zarządzanie kategorią
- merchandising ⁴;

⁴ określenia procesu promocji, reklamowania

- zakupy.

Jednak pozostałe procesy strategiczne w tej branży różnią się w zależności od obranej strategii. Zróżnicowanie strategii konkurencyjnych i procesy strategiczne w branży sprzedaży detalicznej oraz przykłady firm zebrano w następującej tabeli.

Tabela 4. Strategie konkurencyjne i kluczowe procesy - sprzedaż detaliczna

[Źródło: opracowanie własne]

Strategia	Przykłady	Kluczowe procesy strategiczne
Kosztowa	Dyskonty: Biedronka, Leader Price	Obniżanie kosztów obsługi klienta
		Obniżanie kosztów zapasów (ograniczenie szerokości i głębokości asortymentu)
		Promocje cenowe
Różnicowanie	Hipermarkety: Tesco, Geant, Real	Promocje "cross selling"
		Szerokość asortymentu.
		Zarządzanie ponadstandardowe wybraną grupą asortymentową – np. owoce, pieczywo itp.
Koncentracja	Sieci delikatesowe: Piotr i Paweł, Bomi, Alma	Zarządzanie nietypowym (delikatesowym) asortymentem
		Obsługa klienta
		Wystrój i ustawienie sklepu (lay out)

Powyższe przykłady pokazują jak wielkie jest zróżnicowanie potrzeb informacyjnych nawet przedsiębiorstw działających w tej samej branży.

Prawidłowe zrozumienie strategii firmy jest jedyną drogą do przygotowania rozwiązań informatycznych tworzących przewagę konkurencyjną, a niespójność strategiczna pomiędzy IT a biznesem jest najczęstszym powodem niepowodzeń związanych z wdrożeniem i prawidłowym wykorzystaniem narzędzi IT w firmie.

Rekomendowanym przez ekspertów narzędziem służącym do wdrożenia strategii firmy jest Balanced Score Card (BSC), strategiczna karta wyników.

„Strategiczna karta wyników pozwala określać cele biznesowe firmy, które wychodzą poza obszar celów finansowych. Dzięki niej dyrekcja firmy może ocenić, w jaki sposób jest tworzona wartość obecnych i przyszłych klientów, jak należy zwiększać wewnętrzne możliwości firmy oraz inwestować w ludzi, systemy i procedury niezbędne dla poprawy wyników w przyszłości.

Karta wyników wskazuje działania, które są kluczowe z punktu widzenia tworzenia wartości. Karta wyników wyraźnie podkreśla efektywność krótkoterminową (z perspektywy finansowej) oraz zasadnicze czynniki tworzenia wartości, które warunkują długoterminowy sukces finansowy i rynkowy firmy.”⁵

Strategiczna karta wyników pozwala na planowanie i pomiar efektywności działania przedsiębiorstwa w następujących perspektywach:

- finansowej,
- klienta,
- procesów wewnętrznych,
- rozwoju.

BSC pozwala na uporządkowanie niezbędnych zasobów informacyjnych przedsiębiorstwa i umożliwia zaplanowanie koncepcji rozwoju IT w sposób umożliwiający pomiar kluczowych wskaźników sukcesu w poszczególnych obszarach. W poniższej tabeli zestawiono przykłady rozwiązań IT dostarczanych firmom w związku z koniecznością pomiaru celów w wyżej wymienionych perspektywach.

Tabela 5. Przykłady rozwiązań IT dla poszczególnych perspektyw

[Źródło: opracowanie własne]

Perspektywa	Funkcja przedsiębiorstwa	Rozwiązanie IT
Finansowa	Controlling	ERP moduł finansowo księgowy Business Intelligence (BI)
Klienta	Zarządzanie lojalnością klienta Rachunek kosztów klienta (ABC)	CRM Business Intelligence
Procesów wewnętrznych	Planowanie produkcji Koszty produkcji	ERP moduł produkcyjny ERP moduł finansowo księgowy. Business Intelligence
Rozwoju	Opłacalność inwestycji Rozwój zasobów ludzkich	Business Intelligence ERP moduł finansowo-księgowy ERP moduł zarządzanie kadrami Specjalistyczne aplikacje do

⁵ Kaplan R., Horton D.; Strategiczna karta wyników, Jak przełożyć strategię na działanie; PWN, Warszawa 2001;

Stosowanie BSC w procesie: wyboru, wdrożenia i integracji systemów IT może znacząco wpłynąć na poprawę satysfakcji użytkowników, ponieważ BSC umożliwia budowanie spójności podejmowanych inicjatyw w zakresie IT ze strategią firmy oraz ułatwia budowanie przewagi konkurencyjnej opartej o wiedzę i analizę danych.

1.3. Priorytety IT – wykorzystanie systemów Business Intelligence

W 2007 roku firma Gartner Group przeprowadziła badania wśród 1400 dyrektorów firm IT na całym świecie, które wskazały dziesięć najważniejszych priorytetów biznesowych i technologicznych⁶ :

Tabela 6. Priorytety dla biznesu i IT na 2007 rok [Źródło: Gartner Group]

10 priorytetów biznesowych	P	10 priorytetów technologicznych
Usprawnienie procesów biznesowych	1	Aplikacje Business Intelligence
Kontrola kosztów operacyjnych	2	Systemy wspomagające zarządzanie (ERP, CRM itp.)
Przyciąganie nowych i utrzymanie obecnych klientów oraz poprawa relacji z nimi	3	Modernizacja istniejących, nieefektywnych aplikacji
Zwiększenie efektywności pracowników	4	„Networking” i komunikacja
Wzrost przychodów	5	Serwery i technologie przechowywania danych
Podniesienie konkurencyjności	6	Technologie dotyczące bezpieczeństwa
Stosowanie „inteligentnych” technologii w produktach i usługach	7	Architektura zorientowana na usługi
Rozwijanie nowych zdolności biznesowych by osiągnąć cele strategiczne	6	Zarządzanie infrastrukturą techniczną

⁶ Creating Enterprise Leverage: The 2007 CIO Agenda, Gartner Executive Programs 2007. (priorytet -1- najważniejszy)

Wchodzenie na nowe rynki i tworzenie nowych produktów i usług	9	Zarządzanie dokumentami
Szybsze innowacje	10	Technologie ułatwiające współpracę

Badania wykazały również, że wdrożenie infrastruktury Business Intelligence to dobry kierunek działań. Rozwiązania BI zostały wymienione jako najważniejszy priorytet technologiczny umożliwiający usprawnienie procesów biznesowych w firmie oraz wspomagających podejmowanie decyzji mających strategiczne znaczenie na podstawie wykonywanych analiz:

- controllingowych,
- BSC,
- CRM.

W wyniku przeprowadzonych rozważań w tym rozdziale można stwierdzić, że kluczem do rozwoju firmy i konkurencji na rynku jest wyprzedzenie konkurencji. Przedsiębiorstwa, które wdrożyły bądź zamierzają wdrożyć rozwiązania klasy BI, jako system informatyczny przekształcający dane w informację zarządczą, podejmując szybsze i lepsze decyzje oparte na wiarygodnych i dokładnych analizach informacji, mają większe szanse tą konkurencję wyprzedzić.

Definicja - czym są systemy BI

Jak już wspomniano na wstępie pojęcie „Business Intelligence” nie ma dobrego odpowiednika w języku polskim, które oddawałoby poprawne znaczenie języka angielskiego. Wyrażenie to w znaczeniu odnoszącym się do systemów informatycznych zostało po raz pierwszy użyte w raporcie z 1996 roku przez Gartner Group⁷. Obecnie na rynku istnieje również wiele definicji odnoszących się do technologii pozwalającej na dokonywanie analiz i realizacji strategii firmy.

„Business Intelligence to oprogramowanie wspomagające procesy podejmowania decyzji poprzez analizę danych zgromadzonych w systemach informatycznych. Służy do ekstrapolacji przyszłości i estymacji stanu obecnego.”⁸

Systemy klasy Business Intelligence (BI) to zintegrowane środowisko informatyczne wspomagające procesy podejmowania decyzji w organizacjach poprzez przetwarzanie kluczowych danych na temat prowadzonego biznesu.

Business Intelligence⁹ to zbiór aplikacji i technologii służących do wydobywania, przechowywania, analizowania i udostępniania danych, dzięki którym przedsiębiorstwo może podejmować lepsze decyzje strategiczne lub operacyjne w czasie rzeczywistym. Z perspektywy technicznej systemy BI to zintegrowany zestaw narzędzi, technologii oraz produktów programowych do zbierania, analizowania heterogenicznych i ustrukturyzowanych danych z różnych źródeł oraz ich prezentowania.

⁷ Gartner Group, Blocket 1996r., www.gartner.com

⁸ http://www.controlling.musur.net/business_intelligence_definicja

⁹ Celina M. Olszak i Ewa Ziemia: „Strategie i modele gospodarki elektronicznej”, 2007, Wydawnictwo Naukowe PWN

Systemy BI mogą wspomagać procesy w różnych obszarach funkcjonowania organizacji i podejmowania decyzji na wszystkich poziomach zarządzania¹⁰:

- 1) na szczeblu strategicznym umożliwiają precyzyjne wyznaczanie celów i śledzenie ich realizacji. Pozwalają na dokonywanie różnorodnych zestawień porównawczych, prowadzenie symulacji rozwoju i prognozowanie przyszłych wyników przy określonych założeniach. Pozwalają optymalizować przyszłe działania i odpowiednio modyfikować aspekty organizacyjne, finansowe oraz technologiczne funkcjonowania przedsiębiorstwa, tak aby skuteczniej realizowało ono wyznaczone cele strategiczne;
- 2) na poziomie taktycznym systemy BI mogą dostarczać podstaw do podejmowania decyzji w zakresie marketingu, sprzedaży, finansów czy też do zarządzania kapitałem;
- 3) na szczeblu operacyjnym systemy BI służą analizom wykonywanym ad hoc, odpowiadają na pytania związane z bieżącymi operacjami działów organizacji w czasie rzeczywistym, aktualnym stanem finansów, sprzedażą, stanem współpracy z dostawcami, odbiorcami, klientami itp.

1.4.Strategia inteligentnego wspomaganie biznesu

Strategia inteligentnego wspomaganie biznesu odzwierciedla postępującą integrację środowiska transakcyjnego z aplikacjami systemów informowania kierownictwa oraz systemów wspomaganie decyzji nadbudowanych nad bazami systemów ERP lub realizowanych za pomocą zaawansowanych systemów informacyjno-analitycznych opartych na koncepcji Business Intelligence.¹¹

W strategii tej istotne jest zapewnienie spójnych, zintegrowanych danych, pochodzących ze źródeł zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych, stanowiących podstawę rozwiązań informatycznych pozwalających na różnorodne przetwarzanie

¹⁰ Celina M. Olszak i Ewa Ziemia: „Strategie i modele gospodarki elektronicznej”, 2007, Wydawnictwo Naukowe PWN
¹¹ H. Dudycz “Informatyczne uwarunkowania realizacji strategii inteligentnego wspomaganie biznesu”

analityczne, oraz prezentowanie w różnych, właściwych i czytelnych formatach informacji potrzebnych do podejmowania decyzji.¹²

Akcentuje się w niej wyraźnie, że technologie informatyczne pomagają osiągnąć sukces w biznesie wyłącznie wtedy, gdy przetwarzanie danych nie kończy się na poziomie ewidencyjno - sprawozdawczym, lecz oznacza transformację danych i informacje, z której powstaje wiedza korporacyjna i indywidualna oraz umiejętności pracowników.¹³

Strategia inteligentnego wspomaganie biznesu powinna być realizowana w firmach, które wybrały strategię konkurencyjną oparte na wykorzystaniu analiz i sprawnym zarządzaniu danymi i wiedzą.

U podstaw takich strategii leżą decyzje menedżerskie, które mogą stać się efektywniejsze poprzez dostarczenie odpowiedniej informacji i wiedzy na wszystkich poziomach zarządczych.

System informatyczny realizujący strategię inteligentnego biznesu powinien spełniać następujące wymagania:

- pobierać informacje z jednej wspólnej bazy danych;
- baza danych powinna zawierać aktualne i kompletne informacje;
- informacje zawarte w bazie danych powinny odpowiadać zapotrzebowaniu menadżerów firmy;
- system powinien umożliwiać selekcję i szybką dystrybucję informacji.

1.5. Rozwiązania informatyczne klasy BI

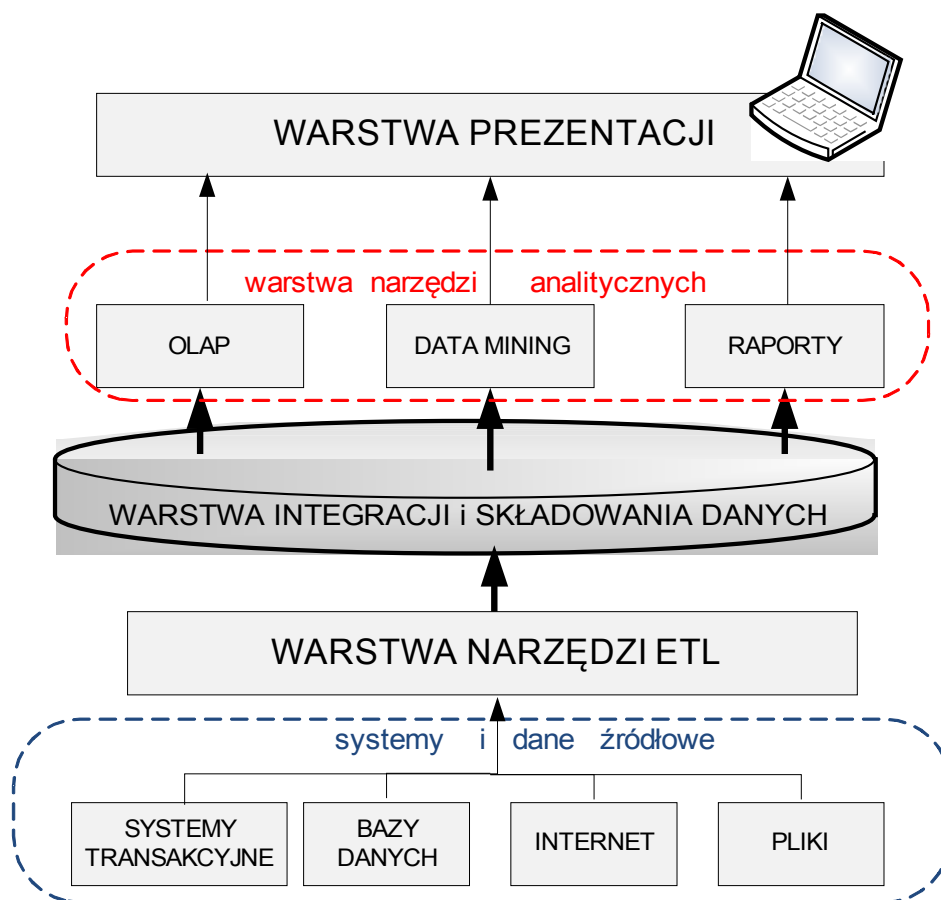
Na ogólną typową budowę systemu klasy Business Intelligence składają się cztery podstawowe elementy funkcjonalne (warstwy)¹⁴:

¹² H. Dudycz "Strategie inteligentnego wspomaganie biznesu organizacji uczącej się"; praca naukowa Akademii Ekonomicznej,; Wrocław 2005

¹³ M. Dyczkowski; "Identyfikacja i analiza wpływu kierunków ewolucji systemów klasy ERP na strategię informatyzacji obiektów gospodarczych"

¹⁴ „Strategie i modele gospodarki elektronicznej” - Celina M. Olszak i Ewa Ziemia, 2007, Wydawnictwo Naukowe PWN

- 1) warstwa narzędzi ETL (Extraction Transformation and Loading) służąca do wyodrębnienia, transformacji i ładowania danych z systemów transakcyjnych klasy ERP/MRP/CRM, plików płaskich i Internetu do hurtowni danych;
- 2) warstwa składowania i integracji, składająca się z:
 - hurtowni (repozytorium danych) do przechowywania zintegrowanych, zagregowanych i poukładanych tematycznie danych
 - narzędzi do zarządzania danymi;
- 3) warstwa narzędzi analitycznych w tym m.in.:
 - aplikacje OLAP (On-Line Analytical Processing) przeznaczone do przetwarzania online,
 - aplikacje do wspomaganie decyzji (decision support),
 - aplikacje Data Mining (eksploracji danych) - do analizy związków między danymi,
 - kwerendy i raporty umożliwiające dostęp, analizę i udostępnianie danych w repozytorium;
- 4) warstwa prezentacji odpowiedzialna za przekazywanie użytkownikom informacji w wygodnej, przystępnej i jednolitej postaci, zawierająca graficzne i multimedialne interfejsy i aplikacje; warstwa ta najczęściej występuje w formie kokpitu lub portalu korporacyjnego i jest obsługiwana za pomocą przeglądarki internetowej.



Rysunek 1. Elementy systemu Business Intelligence

[Źródło: opracowanie własne, na podstawie Celina M. Olszak i Ewa Ziemia, 2007]

1.5.1. Warstwa ekstrakcji, transformacji i ładowania danych (ETL)

Narzędzia ETL bezpośrednio odpowiadają za realizację procesów ekstrakcji (wyodrębnienia), transformacji i ładowania danych do hurtowni. Procesy ETL są bardzo ważnym elementem systemu i mają bezpośredni wpływ na jakość i spójność danych zgromadzonych w repozytorium¹⁵, a tym samym na wartość i jakość wykonywanych później analiz i raportów oraz podejmowanie decyzji.

Poszczególne procesy ETL:

¹⁵ „Strategie i modele gospodarki elektronicznej” - Celina M. Olszak i Ewa Ziemia, 2007, Wydawnictwo Naukowe PWN

- 1) **Ekstrakcja** danych polega na uzyskaniu dostępu do wielu różnorodnych danych źródłowych (baz danych, plików tekstowych, dokumentów HTML, XML, poczty elektronicznej) i zapisaniu ich w bazie danych (najczęściej relacyjnej). W trakcie ekstrakcji rejestrowane są dodatkowe informacje (czas, miejsce i struktura danych...). Proces ten jest dość złożony i obciążony ryzykiem wystąpienia błędów na skutek np. niedostępności źródeł danych, zmiany w strukturze danych, dane nieaktualne itp.

- 2) **Transformacja** danych polega na sprowadzeniu danych do wspólnego formatu, obliczeniu niezbędnych agregatów, identyfikacji brakujących lub powtarzających się danych. Proces jest realizowany się za pomocą języków programowania, języków skryptowych lub języka SQL. Transformacja jest dokonywana na podstawie określonych reguł, które dotyczą zasad biznesowych określonych pomiędzy danymi. W trakcie procesu transformacji następuje również oparty na regułach proces czyszczenia danych (przekształcenia danych, wstawianie brakujących lub słownikowych danych, wykrycie duplikatów itd.)

- 3) **Ładowanie** danych jest procesem zapewniającym poprawne zasilanie zintegrowanymi i oczyszczonymi danymi hurtowni danych.

W praktyce można wyróżnić dwa sposoby podejścia do budowania rozwiązań ETL:

- 1) rozwiązania ETL tworzone od podstaw na potrzeby konkretnego systemu, z oprogramowaniem w tradycyjnych językach programowania;
- 2) wykorzystanie specjalistycznych graficznych generatorów wspomagających budowę narzędzi ETL.

Dostępne na rynku rozwiązania ETL różnią się dostępem do danych, algorytmami przetwarzania danych, komponentami do oczyszczania i przeszukiwania danych itp. Wybór właściwego rozwiązania zależy od zasobów i potrzeb informacyjnych

organizacji, wymagań narzuconych przez istniejącą już w firmie strukturę systemów i baz danych.

Do uznanych dostawców narzędzi ekstrakcji, transformacji i ładowania (ETL) danych należą m.in. firmy: **IBM, Oracle, Sybase, Microsoft, SAS**, itp.

1.5.2. Warstwa integracji i składowania danych

Podstawą rozwiązań systemów klasy BI jest hurtownia danych (repozytorium danych) integrująca dane pochodzące z różnych źródeł.

„Hurtownia danych jest to kopia danych transakcyjnych mająca specjalną strukturę służącą analizie” - Ralph Kimball

W praktyce hurtownie stosowane dla potrzeb systemów BI są bazami danych integrującymi dane do jednej postaci ze wszystkich pozostałych systemów bazodanowych w organizacji w tym z systemów transakcyjnych i rozproszonych.

Architektura hurtowni jest nakierowana na optymalizację szybkości wyszukiwania i efektywną analizę zgromadzonych danych w różnych przekrojach, w tym w przekroju historycznym pozwalającym uchwycić zmienność zjawisk w czasie.

W hurtowniach danych przechowuje się:

- dane źródłowe pozyskiwane z baz danych
- dane źródłowe odpowiednio przetworzone i ujednolicone,
- dane historyczne,
- agregaty jako wyliczone wartości obliczeń w różnych przekrojach czasowych i o różnym poziomie agregacji;
- wymiary jako dane określające położenie poszczególnych faktów w przestrzeni danych;
- metadane opisujące przechowywane dane („dane o danych”) w tym m.in. informacje słownikowe, sposób wyliczania danych zagregowanych, strukturę hurtowni itp.

Przetwarzanie danych w hurtowni danych na ogół przebiega wielowarstwowo. Oznacza to, że dane pochodzące z różnych źródeł podlegają czyszczeniu, standaryzacji, przygotowaniu, sklejanemu, agregowaniu itp. Za wszystkie te czynności odpowiedzialny jest tzw. pośredni obszar do ich wykonywania. Po oczyszczeniu dane trafiają do hurtowni danych, gdzie podlegają dalszej obróbce i analizie.

Na poziomie integracji i składowania danych wykorzystuje się:

- składnice danych, tzw. tematyczne hurtownie danych (datamart), które stanowią elementy funkcjonalne warstwy danych oddzielającą hurtownie od danych transakcyjnych i są zaprojektowane pod kątem szybkości. Zadaniem ich jest obsługa najczęstszych typów kwerend i wspomaganie poszczególnych segmentów działalności biznesowej oraz gromadzenie informacji o wyspecjalizowanej strukturze;
- operacyjne magazyny danych, które integrują informacje operacyjne pochodzące z różnych źródeł i zawierają zazwyczaj małą liczbę danych, głównie bieżących, transakcyjnych.

Nieodłącznym elementem hurtowni są metadane, opis danych lub inaczej „dane o danych”, które stanowią swoisty „łącznik między danymi a informacją”. Za pomocą metadanych określa się między innymi znaczenie danych, sposób użycia, pobierania i operowania na danych pochodzących z systemów źródłowych.

Do czołowych dostawców hurtowni danych należą m.in.: IBM (DB2), Oracle, Sybase, Microsoft (SQL Server) i NCR (Teradata DBS).

1.5.3. Warstwa przetwarzania analitycznego

Przeprowadzane w hurtowniach danych wyszukiwanie informacji ma najczęściej charakter wielowymiarowy - nie ogranicza się bowiem tylko do jednej tabeli, lecz korzysta z wielu tabel i relacji. Użytkownicy biznesowi, korzystają z danych zgromadzonych w hurtowni poprzez różne systemy wyszukiwania, drążenia i analizy danych.

Stosowane techniki analizy danych zgromadzonych w warstwie składowania i integracji danych w systemach klasy BI to:

- techniki OLAP występują jako aplikacje do definiowania zapytań do bazy, zarówno tych ad hoc, jak również korzystania z zapytań predefiniowanych w postaci dynamicznego wyboru danych na różnych poziomach analizy w różnych przekrojach i poziomach szczegółowości;
- techniki drążenia danych (data mining), w przeciwieństwie do technik OLAP, aplikacje pozwalają na analizę związków między danymi i realizację wspomaganie decyzji zorientowanych na dane, umożliwiają odkrywanie istotnych zależności (korelacji), wzorców i tendencji w oparciu o duże ilości danych za pomocą technik rozpoznawania wzorców oraz metod matematycznych i statystycznych;
- metody statystyczne, prognostyczne oraz techniki sztucznej inteligencji używane w procesie pozyskiwania informacji do celów wspomaganie decyzji wykorzystywane;
- tradycyjne zadawanie zapytań i kwerend do danych zgromadzonych w repozytorium danych.

1.5.4. Warstwa prezentacji

Business Intelligence stanowi narzędzie dla użytkowników biznesowych w związku z tym techniki prezentacyjne dobierane są odpowiednio do potrzeb użytkownika końcowego tych systemów.

Optymalny i ergonomiczny nie wymagający znajomości technik baz danych interfejs użytkownika jest ważnym elementem systemu BI. Graficzny interfejs obecnych systemów BI najczęściej jest obsługiwany za pomocą przeglądarki internetowej lub co rzadziej z poziomu zintegrowanej aplikacji.

Ponadto interfejs jest intuicyjny, często z wbudowanymi mechanizmami „drag & drop”, który pozwala użytkownikowi na bezpośrednie oddziaływanie na strukturę tabel, tworzenie i redefiniowanie obiektów tymczasowych oraz tworzenie wymaganych i konfigurowalnych raportów i wykresów na różnych poziomach.

Najkorzystniejszym rozwiązaniem w zakresie prezentacji jest integracja systemu BI w ramach portalu korporacyjnego. Portal korporacyjny upraszcza środowisko pracy użytkownika i umożliwia dostęp do aplikacji, informacji i usług w przedsiębiorstwie oraz poza nim, jest zorganizowany w oparciu o pełnione przez użytkowników role.

Personalizacja portalu umożliwia dostosowanie zawartości informacyjnej udostępnianej przez portal i środowiska pracy do potrzeb i preferencji użytkownika.