

SYSTEMY WSPOMAGAJĄCE PODEJMOWANIE DECYZJI W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Krzysztof Rączka, Marcin Kowalski

DHL Aviation – Bruksela

Stanisław Gąsiorek

Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Akademia Rolnicza w Krakowie

Streszczenie. Dokument stanowi przegląd współczesnych technologii informatycznych, architektur systemowych oraz zagadnień projektowo – implementacyjnych związanych z tematyką wspomaganie podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie (ang. *business intelligence*). Przedstawione są warstwy logiczne tego typu systemów, wraz z omówieniem typowych wyzwań i problemów napotykanym w każdej z nich podczas realizacji projektów integracyjnych dedykowanych do zebrania całości niezbędnych informacji. Omówiony jest również przepływ informacji, pokazana jest rola systemów wspierających integrację oraz znaczenie towarzyszących procesów biznesowych z naciskiem na zarządzania jakością danych dotyczących krytycznych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Słowa kluczowe: wspomaganie podejmowania decyzji, hurtownia danych, integracja systemów, ETL, przetwarzanie i analiza informacji

Wprowadzenie

Konieczność podejmowania decyzji towarzyszy zagadnieniom menadżerskim od samego początku historii zarządzania organizacją. Z braku innych możliwości technicznych, przez lata decyzje podejmowane były głównie w oparciu o intuicję oraz doświadczenie w danej dziedzinie. Rozwój technik informatycznych oraz faktyczne ich zastosowanie w organizacjach dopiero stosunkowo niedawno umożliwił wsparcie procesu decyzyjnego bazując na rozmaitych danych gromadzonych przez systemy informatyczne stosowane w działalności operacyjnej. Sytuacja ta otworzyła możliwości rozwoju nowej dziedziny zwanej wspomaganie podejmowania decyzji menadżerskich (ang. *business intelligence*). Początkowo wsparcie to dotyczyło głównie długoterminowych decyzji strategicznych, z czasem rozwinęło się na średnio terminowe decyzje taktyczne, a ostatnio coraz częściej jest pomocne w codziennych działaniach operacyjnych. Ewolucja ta związana jest m.in. z czasem niezbędnym do zgromadzenia, przetworzenia, oraz prezentacji danych w stosownej formie, jak również w dużej mierze ze wzrastającą świadomością potrzeb ze strony kadry menadżerskiej oraz nasilającą się konkurencją rynkową.

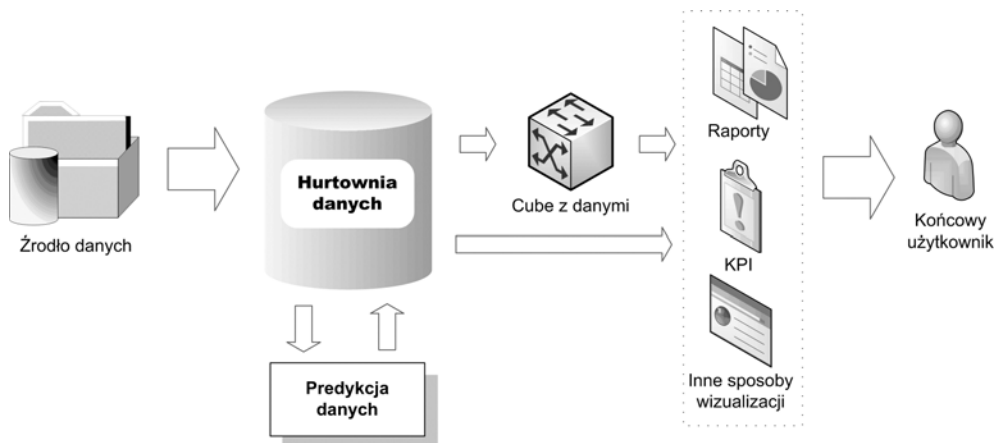
Komponenty systemu

System wspomagania podejmowania decyzji zdefiniować można jako zbiór aplikacji służących do zbierania, przetwarzania, oraz dostarczania informacji do użytkownika ostatecznego w celu ułatwienia podejmowania trafnych decyzji menadżerskich. Niezależnie od dosyć powszechnych dywagacji czy dany zbiór aplikacji można klasyfikować jako system wspomagania decyzji czy też nie, prawdziwe jest stwierdzenie, że typowe rozwiązanie tej klasy zbudowane jest z następujących komponentów logicznych:

- Hurtowni danych
- Systemu predykcji danych
- Raportowania oraz analizy danych
- Wizualizacji danych

Warto tutaj zauważyć, że dowolny system wspomagania podejmowania decyzji, nie powinien być postrzegany w kategoriach wyłącznie technicznych lub jako narzędzie dedykowane do dostarczenia szablonowych raportów. Ostateczny użytkownik systemu – analityk lub menadżer, jest niejako integralną częścią procesu informacyjnego, i od jego przygotowania, zaangażowania i zrozumienia przekazywanych informacji zależy w zdecydowanej mierze sukces systemu wspomagania decyzji menadżerskich. Z tego samego powodu dobrze jest postrzegać system tej klasy jako interaktywne narzędzie do badania trendów, zachowań lub wydarzeń. Podejście takie uwypukla rolę graficznego interfejsu użytkownika, łączącego prezentację raportów wraz z wizualizacją oraz dynamicznym badaniem analitycznym dostępnych danych.

Przykładowa architektura systemu wspomagania podejmowania decyzji zrealizowanego w wiodącej firmie logistycznej DHL przedstawiona jest na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat systemu wspomagania podejmowania decyzji (opracowanie własne)

Fig. 1. Business Intelligence architecture diagram (own study)

Centralną rolę stanowi hurtownia danych, która jest zasilana danymi z systemów produkcyjnych. Jest ona powiązana z systemem predykcji danych, rozszerzając zakres dostępnych informacji na fakty oraz prognozy. Tak przygotowane dane przedstawiane są użytkownikowi końcowemu przez narzędzia wizualizacyjne, raportujące oraz analityczne.

Warto zwrócić uwagę, że żaden z wymienionych bloków funkcjonalnych nie jest obowiązkowy, w szczególnych sytuacjach system wspierania decyzji może istnieć nawet bez hurtowni danych. Niekiedy system rozszerzony jest o inne specjalistyczne komponenty jak na przykład moduł optymalizacyjny, planowania, budżetowania lub automatycznego podejmowania decyzji operacyjnych.

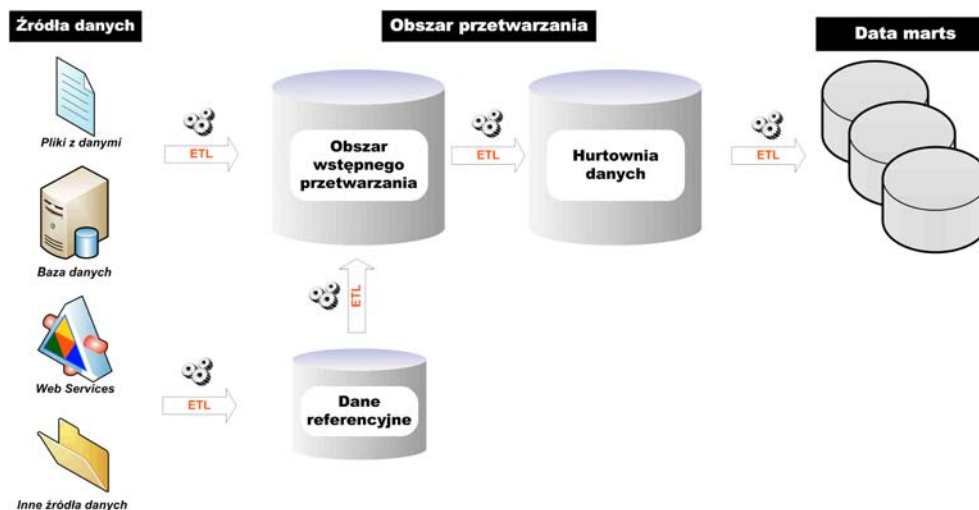
Hurtownia danych

Podstawowym celem hurtowni danych jest zcentralizowanie oraz ujednoczenie danych pochodzących z różnych systemów źródłowych wspierających zadania operacyjne przedsiębiorstwa. Dodatkowo dane przetworzone są z postaci transakcyjnej na formę analityczną, znacznie lepiej dostosowaną do przekrojowego badania trendów oraz wszelkiego rodzaju analiz.

Typowa hurtownia danych składa się z następujących komponentów:

- Źródeł danych
- Obszaru wstępnego przetwarzania i kontroli jakości danych (ang. staging)
- Obszaru łączenia danych oraz transformacji do postaci analitycznej (ang. data warehouse)
- Obszaru ekspozycji danych do użytkownika końcowego (ang. data mart)

Architektura hurtowni danych zobrazowana jest na rysunku 2.



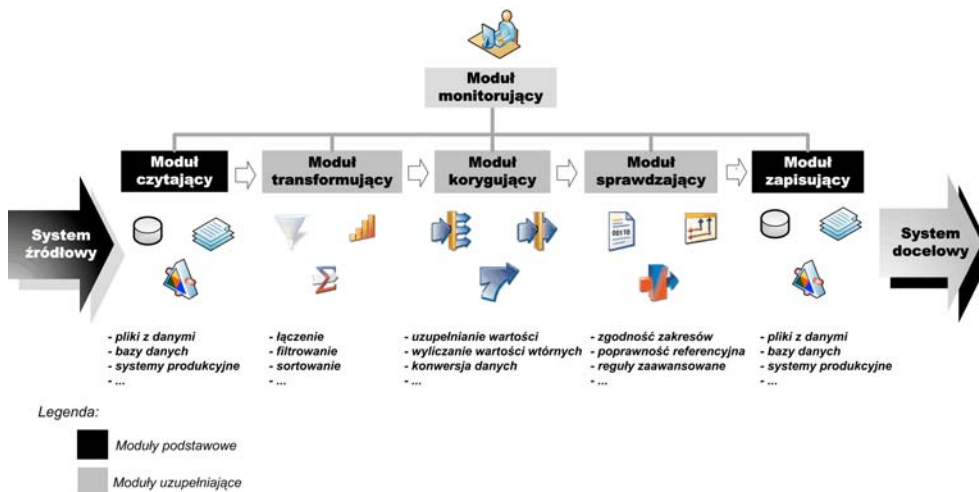
Rys. 2. Schemat hurtowni danych (opracowanie własne)
Fig. 2. Data warehouse architecture diagram (own study)

Obszar wstępnego przetwarzania i kontroli jakości danych jest miejscem, w którym wykonywane są wszelkiego rodzaju prace przygotowawcze, konieczne do dostosowania formy danych źródłowych do postaci odpowiedniej dla zadań analitycznych. Zasadniczym obszarem hurtowni danych jest obszar ekspozycji danych dla użytkownika. Typowo tworzy się kilka tego typu obszarów każdy z nich dedykowany określonej tematyce biznesowej. Dane składowane są tu w sposób zagregowany do wymaganego poziomu, niekiedy te same dane składowane są jednocześnie w różnych poziomach szczegółowości.

Przepływ informacji

Dane trafiające do hurtowni danych pochodzą z systemów źródłowych, natomiast sama hurtownia zbudowana jest typowo z kilku obszarów. Sytuacja ta powoduje konieczność przesyłu danych pomiędzy poszczególnymi modułami. Operacja ta należy do dość skomplikowanych i zalecaną strategią jest zastosowanie jednego z dostępnych rozwiązań klasy ETL. Przykładami takich aplikacji mogą być pakiety komercyjne producentów Ab Initio, IBM (Ascential), Informatica oraz innych. W ostatnich latach pojawiły się również darmowe odpowiedniki oparte na licencjach publicznych, jak na przykład Pentaho, Jasper ETL, Kettle.

Systemy ETL, z angielskiego extract – transform – load, co oznacza odczyt danych z systemu źródłowego, transformację danych oraz ładowanie do systemu docelowego stanowią pomocną klasę narzędzi usługowych obsługujących złożoność technicznej warstwy replikacji, oraz umożliwiają ich użytkownikowi skoncentrowanie się na opisie logicznej warstwy zagadnienia. Przetwarzanie danych odbywa się typowo w następujących etapach: ekstrakcja, transformacja, korekta, sprawdzenie oraz ładowanie. Schemat blokowy poszczególnych etapów replikacji przedstawiony jest na rysunku 3.



Rys. 3. Schemat przetwarzania ETL(opracowanie własne)

Fig. 3. ETL processing diagram (own study)

Szczegóły techniczne operacji wykonywanych podczas replikacji danych nie są istotne z punktu widzenia systemu wspierania podejmowania decyzji menadżerskich. Istotne jest jednak, iż realizacja tego typu przetwarzania jest operacją skomplikowaną oraz czasochłonną, a poprawny opis niezbędnego przepływu danych wymaga dużej wiedzy odnośnie procesów biznesowych przedsiębiorstwa.

Dodatkowe moduły

Całościowy system wspomagania podejmowania decyzji menadżerskich uzupełniony jest często o dodatkowe moduły dedykowane do poprawy widoczności oraz możliwości analizy procesów zachodzących w organizacji. Typowym przykładem jest tu komponent predykcji danych. W zależności od potrzeb może to być stosunkowo proste narzędzie oparte na metodach statystycznych, lub też znacznie bardziej zaawansowany model stosujący technologię sieci neuronowych. Spotykana jest też praktyka udostępnienia prognozy danego parametru menadżerom operacyjnym w celu ewentualnej korekty bazowanej na wiadomościach nieznanymi systemowi przewidywania. Praktyka taka sprawdza się dobrze, jeżeli opinii o prognozie danych wydają osoby zaangażowane w dyskusję nowych kontraktów, pozyskanie klientów lub znające strategię marketingową przedsiębiorstwa.

Systemy są również rozszerzane o dodatkowe komponenty dostosowane do branży, w której specjalizuje się organizacja. Istotne jest postrzeganie systemu wspomagania decyzji jako konceptu otwartego, którego realizację rozpoczyna się od komponentów podstawowych, w miarę upływu czasu i możliwości rozszerzając je o dalsze przydatne moduły, przy czym budowa takiego rozwiązania w praktyce nigdy nie jest ukończona i zawsze może ulec rozszerzeniom.

Uwarunkowania sukcesu wdrożenia systemu

Do tej pory uwaga skupiona była na opisie architektury systemu wspierania podejmowania decyzji, jego typowych komponentach składowych oraz przepływie danych. Są to bardzo istotne elementy całego systemu, zgodnie jednak z tym, co podkreślone zostało we wstępie dokumentu, nie oddają one jeszcze całości zagadnienia. Pomyślność wdrożenia systemu tej klasy zależy w dużej mierze od zaangażowania kadry kierowniczej przedsiębiorstwa, jakości implementacji oraz nadzoru nad działaniem systemu. Pełne zrozumienie ze strony kadry menadżerskiej oraz analityków biznesowych jest czynnikiem odgrywającym zasadnicze znaczenie w realizacji projektu wspomagania decyzji. Aktywna rola zespołu ekspertów niezbędna jest już od wczesnej fazy budowy systemu, podczas tworzenia opisu wymagań oraz analizy funkcjonalnej rozwiązania. Nie chodzi tutaj o sprecyzowanie dokładnych wymagań funkcjonalnych, które często ujawniają się dopiero w trakcie realizacji projektu, wraz ze wzrostem zrozumienia przez użytkownika, czego od systemu można wymagać. Istotne jest natomiast określenie głównej dziedziny lub dziedzin zainteresowania, oraz nadaniu im odpowiednich priorytetów. Podejście takie zapewnia możliwość realizacji projektu w poszczególnych fazach, oraz znacznie szybsze dostarczenie oczekiwanych rezultatów. Rola kluczowych użytkowników rozciąga się na podejmowanie decyzji odnośnie poprawnego modelu zagadnień biznesowych oraz precyzyjnej definicji stosownych pojęć. Wbrew powszechnej opinii nie jest to zajęcie łatwe nawet dla doświadczonych pracowników danej organizacji, gdyż wymaga globalnego spojrzenia na zagadnienie, zamiast

typowego patrzenia z perspektywy danego działu operacyjnego. Stosowną strategią wydaje się utworzenie rady projektu (ang. project board) składającej się z doświadczonych reprezentantów różnych działów przedsiębiorstwa. Ostatnim, ale nie mniej ważnym zagadnieniem wymagającym zrozumienia oraz zaangażowania ze strony menadżerskiego jest kontrola jakości danych. System wspierania decyzji spełnia poprawnie swoją rolę jedynie w przypadku kiedy jest bazowany na poprawnych i rzetelnych danych. Osiągnięcie takiej sytuacji jest możliwe wyłącznie poprzez koordynację działań wraz z systemami dedykowanymi od obsługi zadań operacyjnych, które niekiedy muszą być dostosowane do akceptacji danych spełniających bardziej rygorystyczne kryteria niż wynikało by to wyłącznie z percepcji operacyjnej.

Prezentacja danych

Wszystkie dotychczasowe sekcje omawiały techniczno – biznesowe podłoże systemu wspomagania podejmowania decyzji. Zakładając, że są one poprawnie zrealizowane, omówiona obecnie zostanie jedyna warstwa tego typu systemów widoczna dla szerszego grona użytkowników, czyli warstwa prezentacji danych. Istnieje wiele sposobów prezentacji danych od raportów statycznych poprzez cube danych lub też całe środowiska umożliwiające prace z danymi. Każdy z dostępnych środków przekazu jest jedynie sposobem wizualizacji istniejącego procesu, a dane dostarczane warstwie prezentacji to spójny zbiór informacji opartych o wymagania użytkowników systemu.

Statyczne raporty zarówno w postaci tabelarycznej zastawionych danych czy wykresów w dalszym ciągu odgrywają ważną rolę w procesie podejmowania decyzji. Biorąc jednak pod uwagę coraz większy rozwój w obszarze wizualizacji danych, pojawiło się wiele narzędzi, które w sposób graficzny operując na wskaźnikach efektywności (ang. key performance indicator) prezentują analizowany obszar systemu. Posłużyć można się przykładem kokpitu menadżerskiego (ang. management dashboard), który w sposób atrakcyjny prezentuje informacje w postaci przypominającej pulpit sterowniczy.

Kolejnym elementem wchodzącym w skład warstwy prezentacji, a jednocześnie będącym sposobem dystrybucji danych jest cube z danymi. Cube to zbiór danych w postaci struktury wielowymiarowej znajdujący się między hurtownią danych a warstwą prezentacji. Nie oznacza to rezygnacji z dotychczasowych raportów bazujących bezpośrednio na danych udostępnianych przez hurtownię, a jedynie poszerza obecną funkcjonalność systemu przy jednoczesnej poprawie elastyczności i szybkości dostępu do danych. Właściwie przygotowany zbiór danych pozwala na eksplorację informacji i generowanie analiz na dowolnym poziomie agregacji. Możliwość wielowymiarowego operowania na danych daje znaczącą przewagę, pozwalając jednocześnie dostrzec istniejące powiązania i korelacje niewidoczne przy wykorzystaniu tradycyjnych metod analitycznych, takich jak statyczne raporty czy arkusze kalkulacyjne.

Kolejną grupą narzędzi stanowią analityczne środowiska pracy z danymi. Narzędzia te dedykowane są w głównej mierze do analityków, którzy na co dzień zajmują się pracą z danymi. Dzięki graficznemu interfejsowi od użytkownika nie wymaga się znajomości języka SQL a dodatkowo przy wykorzystaniu modułu dystrybucji zdefiniowane raporty mogą być udostępniane szerszemu gronu odbiorców. Obecność tego typu narzędzi nie eliminuje potrzeby istnienia osób odpowiedzialnych za implementację wymagań raporto-

wych a jedynie dostarcza użytkownikom końcowym narzędzi umożliwiających tworzenie własnych raportów. Taki sposób pracy wymaga zarówno dużej wiedzy z zakresu badanego procesu jak również dobrej znajomości tego typu narzędzi.

Istnieje szereg innych sposobów graficznej prezentacji danych, wydaje się jednak, że wymienione powyżej odgrywają najważniejszą rolę i są najczęściej wykorzystywane w procesie podejmowania decyzji.

Zagadnienia prezentacji danych są ważne z punktu widzenia właściwej oceny analizowanych informacji. Nawet najlepiej zaprojektowany system wspierania decyzji bez właściwego zaplecza dystrybucji przygotowanych informacji nie będzie spełniał swojego podstawowego celu. Forma i szybkość, z jaką końcowy użytkownik ma dostęp do danych ma kluczowe znaczenia z punktu widzenia trafności podejmowanych decyzji.

Podsumowanie

Systemy wspomagania podejmowania decyzji stanowią nową, ale bardzo intensywnie rozwijającą się dziedzinę oprogramowania dla przedsiębiorstw konkurujących na coraz bardziej wymagających rynkach współczesnego świata. Jeszcze niedawno systemy te należały do rzadkości, obecnie stają się coraz bardziej popularne, a w bliskiej przyszłości najprawdopodobniej staną się one nieodzownym narzędziem codziennej pracy kadry zarządzającej. Sukces przedsiębiorstwa w dużej mierze zależy od jakości i zaangażowania kadry menadżerskiej, ale wyposażenie tej grupy pracowników w stosowny aparat pomocniczy, wpływa znacząco na czas poświęcony na obsługę procesu decyzyjnego oraz na jego trafność. Dodatkowym ważnym efektem wprowadzenia systemu wspomagającego podejmowanie decyzji jest uproszczenie kontroli nad działalnością operacyjną przedsiębiorstwa oraz zapewnienie spójności procesów. Wszystkie te cechy powodują, iż inwestycja związana z tworzeniem systemu tej klasy zwraca się szybko zarówno w wymiernej postaci finansowej jak i niewymiernym wzroście zrozumienia sytuacji bieżącej oraz potencjałów danej organizacji.

Bibliografia

- Imhoff C., Galleo N., Geiger J. G.** 2003. *Mastering Data Warehouse Design*. Wiley Computer Publishing John Wiley & Sons. New York. ISBN 04-713242-1-3
- Inmon W.H.** 2002. *Building the Data Warehouse (Third Edition)*. Wiley Computer Publishing John Wiley & Sons. New York. ISBN 04-710813-0-2
- Kimball R., Ross M.** 2002. *The Data Warehouse Toolkit (Second Edition)*. Wiley Computer Publishing John Wiley & Sons. New York. ISBN 04-711533-7-0
- Ponniiah P.** 2001. *Data Warehousing Fundamentals*. Wiley Computer Publishing John Wiley & Sons. New York. ISBN 04-714125-4-6.
- In Search of Business Intelligence [online]. New York. DM Review. 2007. [dostęp 10-01-2007]. Dostępny w Internecie: <http://www.dmreview.com/ee>
- Key Requirements for Enterprise Business Intelligence [online]. Renton. The Data Warehousing Institute. 2006 [dostęp 11-01-2006]. Dostępny w Internecie: <http://www.tdwi.org/Publications/WhatWorks/index.aspx>

BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS

Summary. The document presents review of up to date information technologies, system architectures and issues related to design and development of business intelligence systems. It pictures logical layers of such systems, together with explanation of typical challenges and problems related to every of the layers meet during implementation of systems of such class. It also presents data flows, the role of integration supporting systems and importance of associated business processes, especially data quality management.

Key words: business intelligence, data warehouse, system integration, ETL, data processing and analysis

Adres do korespondencji:

Krzysztof Rączka; e-mail: kris.raczka@dhl.com
Rue des Eburons 65 / 20
1000 Brussels
Belgium

Stanisław Gąsiorek
Katedra Inżynierii Rolniczej I Informatyki
Akademia Rolnicza w Krakowie
ul. Balicka 116B
30-149 Kraków