

**Leszek Ziara**

Politechnika Częstochowska

---

## **PERSPEKTYWY ROZWOJU SYSTEMÓW BUSINESS INTELLIGENCE. PRZEGLĄD WYBRANYCH KONCEPCJI**

---

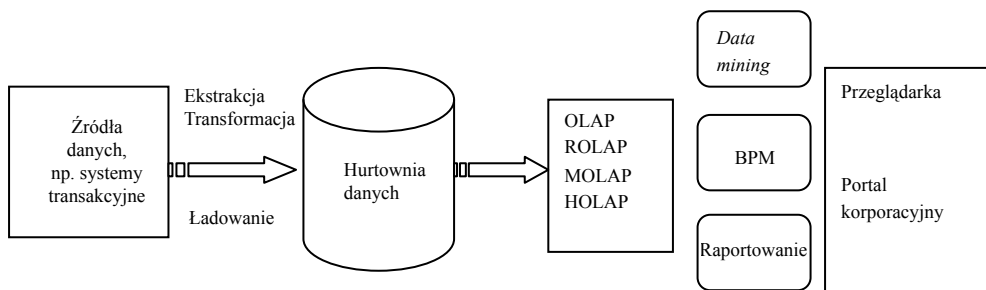
**Streszczenie:** Artykuł ma na celu przedstawienie perspektyw rozwoju systemów *Business Intelligence* z uwzględnieniem takich wybranych koncepcji, jak systemy BI czasu rzeczywistego, BI oparte na zrównoważonej karcie wyników, automatyzacja decyzji, integracja BI ze sztuczną inteligencją. Przedstawia on istotę systemów BI, charakteryzuje ich konstrukcję, opisując główne komponenty systemu, jak hurtownia danych, portal korporacyjny, OLAP, pulpit menedżerski oraz aktualne obszary zastosowań systemów BI w CRM, finansach i logistyce.

**Słowa kluczowe:** systemy *Business Intelligence*, systemy wspomagania decyzji, *data mining*, hurtownie danych.

### **1. Istota systemów *Business Intelligence***

Pojęcia *Business Intelligence* (BI) po raz pierwszy w 1958 r. użył H.P. Luhn [2008], który w swoim artykule zdefiniował termin *business* jako zbiór działań przeprowadzanych w określonym celu, np. handel, technologia, nauka, prawo itd. Natomiast *intelligence* określił bardzo ogólnie jako zdolność zrozumienia związku prezentowanych faktów w taki sposób, aby poprowadzić działania w kierunku pożądanego celu. W roku 1989 H. Dresner, późniejszy analityk Gartner Group, spopularyzował ten termin jako „koncepcje i metody udoskonalaające podejmowanie decyzji biznesowych przez wykorzystanie do tego celu systemów wspierających fakty (*fact-based systems*) [Power 2008]. L.T. Moss i S. Atre [2003] definiują BI jako architekturę i zbiór zintegrowanych aplikacji wspierających podejmowanie decyzji, jak również zbiór aplikacji operacyjnych i baz danych, które pozwalają na łatwy dostęp do danych biznesowych. Rolą systemów *Business Intelligence* jest dostarczenie decyden-  
tom odpowiedniej jakości informacji do podejmowania decyzji we właściwym miejscu i czasie. Systemy te umożliwiają efektywne przetwarzanie informacji w taki sposób, aby podejmowane decyzje były skuteczniejsze. Dane z systemów transakcyjnych przekształcane są w informacje, a z kolei informacja w wiedzę [Nowicki, Rot, Ziara 2007, s. 121-126]. Systemy *Business Intelligence* mają potencjał do od-

grywania roli holistycznej infrastruktury wspomagającej podejmowanie decyzji, inspirowanej do wprowadzenia w organizacji nowej kultury pracy z informacją i wiedzą, dzielenia się informacją, wydobywania wiedzy na potrzeby procesów podejmowania decyzji oraz jej aktywnego i innowacyjnego stosowania [Olszak 2008, s. 14]. Z perspektywy technicznej systemy *Business Intelligence* stanowią zintegrowany zestaw narzędzi, technologii oraz produktów programowych do zbierania heterogenicznych danych z różnych rozproszonych źródeł, ich integrowania, analizowania i udostępniania. Systemy BI od dotychczasowych systemów informatycznych zarządzania odróżniają przede wszystkim: szerszy zakres przedmiotowy, wielowariantowa analiza słabo strukturalizowanych danych pochodzących z różnych źródeł oraz ich wielowymiarowa prezentacja. Systemy BI mogą wspomagać podejmowanie decyzji na wszystkich poziomach zarządzania, bez względu na stopień ich strukturyzacji [Olszak, Ziemia 2007, s. 221]. Wśród systemów BI można wyróżnić kilka ich klas, które odnoszą się do takich dziedzin zarządzania, jak marketing (*marketing intelligence*), finanse (*financial intelligence*) oraz zarządzanie informacją o konkurencji (*competitive intelligence*). Wszystkie te rozwiązania są oparte na technologii hurtowni danych. Poniżej przedstawiono ogólny schemat funkcjonowania systemu BI.



**Rys. 1.** Ogólny schemat systemu *Business Intelligence*

Źródło: opracowanie własne.

Podstawą funkcjonowania systemów *Business Intelligence* jest hurtownia danych. Została ona zdefiniowana przez W. Inmona w 1992 r., który określił ją jako „tematycznie zorientowaną, zintegrowaną, określoną w czasie, nieulotną kolekcją niezmiennych danych zorientowaną na proces wspomaganie decyzji podejmowanych przez menedżerów organizacji” [Inmon 1993]. Proces przekształcania i przenoszenia danych z baz danych transakcyjnych do hurtowni danych nazywa się ekstrakcją danych. Celem etapu transformacji jest przekształcenie pobranych danych źródłowych do postaci akceptowalnej przez hurtownię danych. Na tym etapie odbywa się czyszczenie danych, mające na celu poprawienie ich jakości. Ładowanie

danych jest procesem, który zapewnia poprawne zasilanie systemu docelowego (hurtowni danych) zintegrowanymi i oczyszczonymi danymi.

Zaprezentowany w ogólnym modelu systemu BI OLAP jest techniką przetwarzania i udostępniania danych analitycznych i syntetycznych, polegającą na gromadzeniu danych z różnych źródeł, zapisaniu ich w pewnym regularnym formacie i przeanalizowaniu ich, używając do tego celu narzędzi *Business Intelligence*. Kokpit menedżerski wyglądem przypomina deskę rozdzielczą samochodu, pozwala na wizualizację kluczowych wskaźników wydajności przedsiębiorstwa, integrując informacje z różnych obszarów biznesowych [Turban i in. 2007, s. 27]. Portal BI jest miejscem integracji różnych zasobów wiedzy: informacji, aplikacji i usług WWW. Nowoczesny portal jest połączeniem idei BI, pracy zespołowej, podejmowania decyzji i zarządzania treścią [Olszak, Ziemia 2007, s. 223-231]. Można wyróżnić portale zewnętrzne i wewnętrzne. Te pierwsze mają na celu komunikację z otoczeniem organizacji, drugie wykorzystywane są na potrzeby wewnętrzne firmy, które można dalej podzielić na portale informacyjne, portale wiedzy oraz portale współpracy. Portale korporacyjne to najczęściej portale wewnętrzne i jednocześnie horyzontalne [Ziara, Rot 2008, s. 312-317]. Systemy BI monitorujące bieżącą aktywność biznesową (*Business Activity Monitoring – BAM*) są uzupełnieniem tradycyjnych systemów BI, które wspierają przetwarzanie danych napływających na bieżąco. Mianem eksploracji danych (*data mining*) określa się poszukiwanie wiedzy, ukrytej w gigabajtowych bazach lub hurtowniach danych. Metody *data mining* umożliwiają prognozowanie, szukanie powiązań, klasyfikacji, grupowanie i opisywanie przyszłych trendów i zachowań rynku.

## 2. Aktualne obszary zastosowań systemów BI

Systemy *Business Intelligence* stosowane są na wszystkich szczeblach zarządzania. Na szczeblu strategicznym pozwalają m.in. na precyzyjne wyznaczanie celów i śledzenie ich osiągnięcia, dokonywanie zestawień porównawczych, np. opłacalności poszczególnych ofert, skuteczności kanałów dystrybucji itd. Na szczeblu taktycznym: dostarczają podstawy do podejmowania decyzji w zakresie marketingu, sprzedaży, finansów, zarządzania kapitałem, zarządzania kontaktami z klientami, pozwalają optymalizować przyszłe działania i odpowiednio modyfikować aspekty organizacyjne, finansowe, technologiczne funkcjonowania przedsiębiorstwa, tak aby skuteczniej osiągało ono wyznaczone cele strategiczne. Na szczeblu operacyjnym służą analizom wykonywanym *ad hoc*, odpowiadają na pytania związane z bieżącymi operacjami poszczególnych działów, aktualnym stanem finansów, sprzedażą, stanem współpracy z dostawcami, odbiorcami, klientami [*Hurtownie danych...*]. W tabeli 1 przedstawiono zastosowanie *Business Intelligence* w wybranych obszarach działalności przedsiębiorstwa.

**Tabela 1.** Wybrane zastosowania BI w CRM, finansach i logistyce

Zastosowanie BI	Opis funkcjonalności
<b>Analiza kampanii</b> – <i>campaign analysis</i>	wybór grupy klientów, do których adresuje się kampanię analiza reakcji klientów porównanie pozytywnych reakcji w różnych segmentach analiza efektywności kampanii prowadzonych różnymi kanałami i przez różne media
<b>Analiza lojalności</b> – <i>loyalty analysis</i>	ustalenie atrybutów lojalnych i nielojalnych klientów analiza zmian we wzorcach dokonywania zakupów analiza zmian w wielkości zakupów i odpowiadania na oferty analiza czasu trwania i rozwoju relacji z klientem
<b>Analiza sprzedaży</b> – <i>sales analysis</i>	zrozumienie wzorców cykliczności i sezonowości sprzedaży zrozumienie wzorców sprzedaży wynikających ze zdarzeń ( <i>event-driven</i> ) analiza wielkości sprzedaży realizowanej różnymi kanałami dystrybucji i w różnych punktach sprzedaży zrozumienie wzorców wybierania produktów przez klientów
<b>Analiza sprzedaży wiązanej</b> – <i>cross-sell analysis</i> <b>oraz sprzedaży wzbogaconej</b> – <i>up-sell analysis</i>	odkrywanie nieznanego (nieuświadomionego) zapotrzebowania obecnych klientów na produkty komplementarne, uzupełniające się i kolejne produkty o większej wartości w przypadku analizy <i>up-sell</i> odkrywanie produktów, które oferowane łącznie zwiększają szanse sprzedaży odkrywanie i analiza czynników wpływających na dokonywanie zakupów o większej wartości przewidywanie, które akcje, oferty lub segmenty (grupy klientów, kanały dystrybucji, punkty sprzedaży) okażą się najbardziej skuteczne lub najbardziej podatne w zakresie sprzedaży typu <i>cross-sell</i> i <i>up-sell</i>
<b>Analiza rentowności</b> <i>profitability analysis</i>	analiza dochodowości i rentowności klientów i grup klientów, kanałów dystrybucji i jednostek biznesowych, produktów oraz analiza marży oraz marki
Profilowanie klienta <i>customer profiling</i>	analiza historii kredytowania, kontaktów i metod płatności analiza cech demograficznych i psychospołecznych analiza cyklu życia klienta
Finanse	dostarczanie informacji o jednostkowych kosztach wytworzenia produktu w powiązaniu z wynikami sprzedaży analiza rentowności produktów w celu określenia grupy produktów najmniej dochodowych
Logistyka	dostarczanie informacji o trasach przewozowych w powiązaniu z kosztami transportu optymalizacja doboru tras w celu minimalizacji kosztów transportu

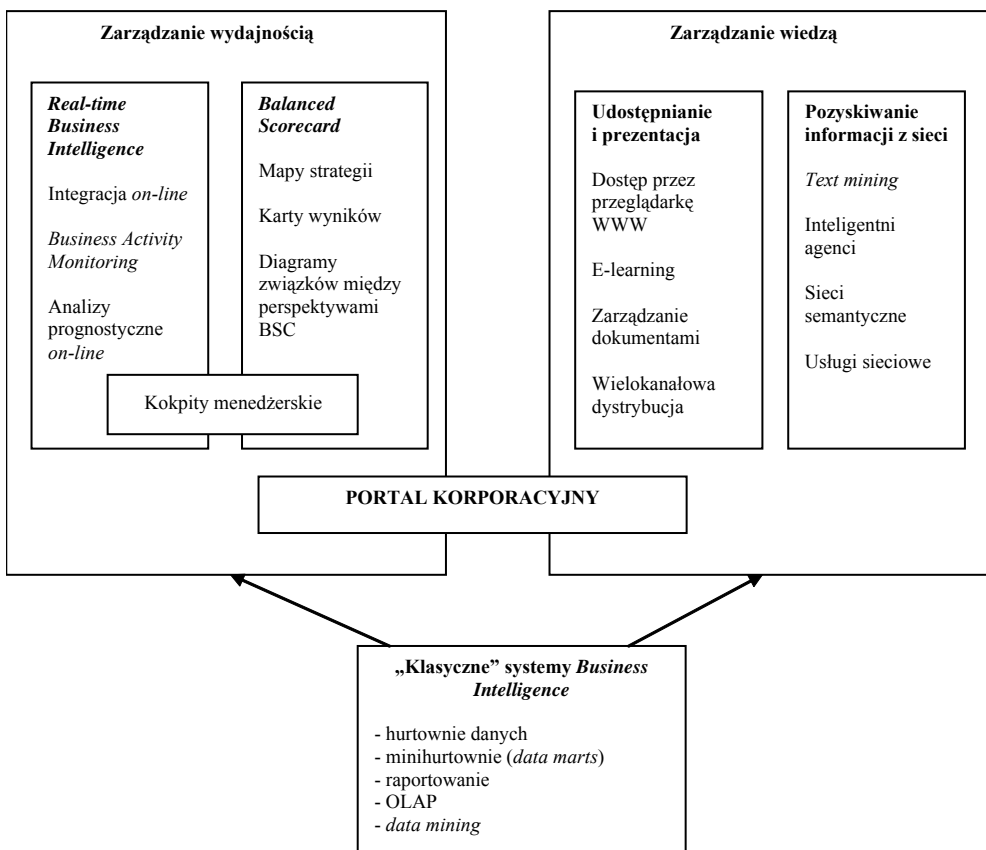
Źródło: [Januszewski 2008 s. 194; Surma 2009, s. 16].

Systemy *Business Intelligence* zasięgiem analiz mogą obejmować dowolne obszary dziedzinowe, jak ERP, CRM, SCM, HR przedsiębiorstwa. Można oczekiwać, iż w przyszłości pojawią się aplikacje tego typu, stosowane w innych dziedzinach,

np. *Construction Intelligence*, *Technology Intelligence*, *Production Intelligence* [Klonowski 2004, s. 132].

### 3. Perspektywy rozwoju systemów *Business Intelligence*

Rozwój systemów *Business Intelligence* podąża w dwóch podstawowych kierunkach, tj. zarządzania wydajnością i zarządzania wiedzą, co pokazano na rys. 2. Wspomaganie zarządzania wydajnością polega na dostarczeniu narzędzi analitycznych dla szczebla operacyjnego zarządzania, gdzie rozwój BI podąża w kierunku systemów BI czasu rzeczywistego, z kolei wykorzystanie w systemach BI koncepcji Zrównoważonej Karty Wyników pozwala połączyć strategię organizacji z działaniami operacyjnymi.



Rys. 2. Dwa podstawowe kierunki rozwoju systemów *Business Intelligence*

Źródło: [Januszewski 2008].

Systemy *Real-time Business Intelligence* obejmują integrację w czasie rzeczywistym danych napływających z różnych systemów transakcyjnych, jak również obliczanie na tej podstawie wskaźników wydajności procesów, przesyłanie alertów po przekroczeniu krytycznych wartości wskaźników wydajności, przeprowadzanie w czasie rzeczywistym analiz prognostycznych z wykorzystaniem narzędzi *data mining*. Z kolei systemy oparte na Zrównoważonej Karcie Wyników umożliwiają poznanie wpływu podejmowanych działań operacyjnych na osiąganie celów strategicznych. Bazują na portalu korporacyjnym, stanowiącym jednocześnie platformę zarządzania wiedzą organizacji. Wspomaganie zarządzania wiedzą w systemach BI polega m.in. na wykorzystywaniu portali internetowych BI do udostępniania i przedstawiania informacji oraz na poprawie procesów pozyskiwania informacji nieustrukturalizowanej ze źródeł zewnętrznych. Pozyskiwanie informacji nieustrukturalizowanej z sieci WWW pozwala na dostarczenie organizacji informacji o jej otoczeniu. Stosowane są techniki automatycznej analizy tekstów (*text mining*), technologie inteligentnych agentów i serwerów, które nimi zarządzają, oraz sieci semantyczne i usługi sieciowe (*web services*) [Januszewski 2008, s. 159-162]. Systemy takie nazywane są systemami *Business Intelligence* trzeciej generacji.

Kolejnym kierunkiem, w którym podąża rozwój systemów BI, jest automatyzacja decyzji. Aż do chwili obecnej wspomaganie decyzji było bierne. Dotychczas tworzone hurtownie danych były nieaktywne, co oznacza, iż odpowiedź udzielana jest dopiero po zadaniu pytania przez daną aplikację. Aktywny system wspomaganie decyzji stale wyszukuje nowych informacji o zmianach sytuacji i informuje użytkownika, gdy znajdzie interesujące go informacje. Jest to rozwiązanie różne od alertów, które monitorują poziom pewnych istotnych danych. Aktywny system wspomaganie decyzji aktywnie szuka informacji w imieniu użytkownika, kiedy już wie, czym dany użytkownik jest zainteresowany. Systemy te wykorzystują dane zewnętrzne i dane nieustrukturalizowane. Dane zewnętrzne to dane pochodzące np. z zewnętrznych baz czy też hurtowni danych, a nie te, które są importowane do hurtowni podczas procesu ekstrakcji, przekształcania i ładowania. Dane nieustrukturalizowane to taki rodzaj danych, który występuje w dokumentach, na stronach WWW, magazynach, gazetach itp. Są one tak samo cenne jak dane ustrukturalizowane, które są obecnie przechowywane w hurtowniach. Wyzwaniem jest tutaj, w jaki sposób otrzymać, przetłumaczyć i zaprezentować te dane użytkownikom. Wykorzystanie zaawansowanych agentów wyszukiwania pozwoli na przetwarzanie informacji ustrukturalizowanych zarówno z hurtowni danych, jak i z zewnętrznych baz danych oraz informacji nieustrukturalizowanych. W rezultacie staną się one pomocnikami aktywnych systemów wspomaganie decyzji zbierającymi dane z oddzielnych źródeł informacji i będą mogły prezentować odpowiednio przefiltrowane wyniki [Todman 2003]. Gartner Group twierdzi, iż w roku 2009 rozpoczęło się implementowanie platformy bazującej na tzw. Web 3.0 (*semantic-based platform*) jako pomostu pomiędzy obecnym i w głównej mierze statycznym modelem Web 2.0 a inteligentną i interaktywną platformą przyszłości Web 4.0 [*The Future...* 2009].

Prawdopodobnie dalszy rozwój systemów BI będzie podążał również w kierunku sieci BI. Logika sieci ma na celu generowanie nowych relacji pomiędzy przedsiębiorstwami, klientami, dostawcami, akcjonariuszami itp. W tym modelu kluczowe jest budowanie sieci ekspertów, dzielenie się wiedzą, rozwój dobrych praktyk, wzorców biznesowych oraz centrów kompetencyjnych. Ważną rolę będą tutaj odgrywać techniki drażenia danych czwartej generacji, umożliwiające m.in. drażenie danych generowanych przez mobilne urządzenia, grupy dyskusyjne, czaty *on-line* czy *Web farming*, tzn. systematyczne dostarczanie i ulepszanie źródeł informacji w sieci [Olszak, Ziemia 2007, s. 223-221]. Kolejnym trendem rozwoju systemów BI jest ich możliwe połączenie z systemami sztucznej inteligencji (AI – *Artificial Intelligence*), które w biznesie stosowane są już od lat 80. i szeroko używane dla rozwiązywania złożonych problemów i w technikach wspierania decyzji. Aby umożliwić taką integrację systemów, tworzone są architektury zorientowane na usługi (SOA – *Service Oriented Architecture*) [Turban i in. 2008, s. 29].

Według badań IDC średni czas wdrożenia *Business Intelligence* kilka lat temu wyniósł półtora roku (25% firm potrzebowało na to 6-11 miesięcy, 23% 12-17 miesięcy, a 27% 18-48 miesięcy, ale byli też respondenci, którzy przyznawali się do projektów ciągnących się jeszcze dłużej). Głównym powodem były liczne ograniczenia tradycyjnej technologii „kostek” OLAP. Gartner Group prognozuje, iż do 2012 r. rynek rozwiązań *Business Intelligence* wzrośnie o 28%. W tym czasie popyt będą generować głównie narzędzia analityczne nowej generacji, wdrażane w kilka tygodni, pracujące bez „kostek” OLAP, wykonujące kalkulacje we własnej pamięci operacyjnej (BI *in-memory*). Taką deklarację składają nie tylko największe firmy (70% z listy Global 1000 wdroży BI *in-memory* przed 2012 r.), ale też sektor MŚP. Najnowsze narzędzia analityczne stawiają znacznie niższe wymagania sprzętowe, nie potrzebują „kostek” OLAP, bezpośrednio integrują się z zewnętrznymi systemami (np. ERP, CRM), dzięki czemu czas realizacji wdrożenia liczony jest nie w miesiącach, lecz w tygodniach. Dane po załadowaniu i skompresowaniu są poddawane analizom w pamięci operacyjnej. Wszystkie kalkulacje wykonywane są z dużą prędkością, z czasem reakcji systemu mierzonym w ułamkach sekund, nawet przy obszernych wolumenach danych sięgających miliardów rekordów [HOGART Business Systems Badania 2009].

## Literatura

- HOGART Business Systems Badania, *Do 2012 r. rynek BI wzrośnie o 28%*, artykuł w wersji elektronicznej: <http://www.outsourcing.com.pl/14227.html>, sierpień 2009.
- Hurtownie danych i Business Intelligence, Transition Technologies*, <http://www.tt.com.pl/>.
- Inmon W.H., *Data Architecture. The Implementation Paradigm*, Wiley-QED, New York 1993.
- Januszewski A., *Funkcjonalność Informatycznych Systemów Zarządzania. Systemy Business Intelligence*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.

- Klonowski Z.J., *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
- Luhn H.P., *A Business Intelligence System*, „IBM Journal”, [http://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_intelligence](http://en.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence), 20.08.2008.
- Moss L.T., Atre S., *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*, Addison, Wesley 2003.
- Nowicki A., Rot A., Ziora L., *The Application of Business Intelligence Solutions in Enterprises. Review of Selected Case Studies in Polish Companies*, [w:] *Proceedings of The 2007 International Conference on E-Learning, E-business, Enterprise Information Systems and E-government EEE 2007*, red. H.R. Arabnia, A. Bahrami, CSREA Press, Las Vegas, Nevada, USA 2007.
- Olszak C., *Analiza i ocena wykorzystania systemów Business Intelligence w zarządzaniu organizacją*, [w:] *Informatyka dla przyszłości*, J. Kisielnicki (red.), Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2008.
- Olszak C., Ziemia E. (red.), *Strategie i modele gospodarki elektronicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- Power D.J., *A Brief History of Decision Support Systems*, DSSResources.com, [http://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_intelligence](http://en.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence), 25.08.2008.
- Surma J., *Business Intelligence. Systemy wspomagania decyzji biznesowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- The Future of Business Intelligence: Did Gartner Get It Right?*, <http://procureinsights.wordpress.com/2009/08/20/the-future-of-business-intelligence-did-gartner-get-it-right/@0>, August 2009.
- Todman Ch., *Projektowanie hurtowni danych. Zarządzanie kontaktami z klientami (CRM)*, WNT, Warszawa 2003.
- Turban E., Aronson J.E., King D., Sharda R., *Business Intelligence. A Managerial Approach*, Prentice Hall, New Jersey 2008.
- Turban E., Aronson J. E., Liang T., Sharda R., *Decision Support and Business Intelligence Systems*, Prentice Hall, New Jersey 2007.
- Ziora L., Rot A., *The Application of Enterprise Information Portals in Polish Companies. Case Study*, [w:] *Proceedings of “The 2008 International Conference on E-learning, E-business, Enterprise Information Systems, and E-government EEE 2008”*, red. H.R. Arabnia, A. Bahrami, CSREA Press, Las Vegas, Nevada, USA 2008.

## **PERSPECTIVES FOR THE DEVELOPMENT OF BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS. THE REVIEW OF CHOSEN CONCEPTS**

**Summary:** The aim of the article is to present development prospects of Business Intelligence systems, including such selected concepts as Real Time BI, BI based onto Balanced Scorecard, automated decisions, integration of BI and Artificial Intelligence etc. It presents the notion of Business Intelligence systems, briefly characterizes its construction describing main components like data warehouse, corporate portal, On-line Analytical Processing, Corporate Dashboard and current areas of BI applications in Customer Relationship Management, Finances and Logistics.