

JAROSŁAW OLEJNICZAK<sup>1</sup>

# Analiza rynku systemów Business Intelligence z uwzględnieniem funkcji diagnostycznych i tendencji rozwoju

## 1. Wstęp

Systemy klasy Business Intelligence (BI) są bardzo dynamicznie rozwijającym się sektorem rynku IT. Zgodnie z raportem Research and Markets średnia roczna stopa wzrostu światowego rynku BI w latach 2016–2020 wyniesie 10,3%<sup>2</sup>. Według R. Tomaszewskiego, wiceprezesa firmy Motabi, zajmującej się produkcją rozwiązań BI na rynku polskim, Polska w tym zakresie nie odbiega od trendów światowych<sup>3</sup>. W ujęciu technicznym systemy BI stanowią zintegrowany zestaw narzędzi, technologii oraz produktów programowych do zbierania heterogenicznych danych z różnych rozproszonych źródeł, ich integrowania, analizowania i udostępniania<sup>4</sup>. Ich podstawową cechą jest przede wszystkim zastosowanie hurtowni danych, narzędzi OLAP (*On Line Analytical Processing*) oraz technik eksploracji danych. Hurtownia danych odpowiada za integrowanie różnorodnych danych, pochodzących z rozproszonych źródeł, narzędzia OLAP umożliwiają ich wielowymiarową analizę, a techniki eksploracji danych służą wykrywaniu nieznanych dotąd korelacji i związków zachodzących pomiędzy danymi. Z funkcjonalnego punktu widzenia systemy BI są widziane jako kombinacja danych, informacji, procesów, narzędzi i technologii, służących wydobywaniu danych oraz ich wielowymiarowemu analizowaniu. Na szczeblu taktycznym systemy BI dostarczają podstaw do podejmowania decyzji w zakresie marketingu, sprzedaży, finansów, zarządzania kapitałem. Pozwalają optymalizować przyszłe działania i odpowiednio modyfikować aspekty organizacyjne,

---

<sup>1</sup> Szkoła Główna Handlowa, Instytut Informatyki i Gospodarki Cyfrowej oraz Wojskowa Akademia Techniczna, Instytut Systemów Informatycznych.

<sup>2</sup> <https://www.researchandmarkets.com/> [dostęp 23.04.2018].

<sup>3</sup> <https://biznes.newseria.pl/news/rosnie-zapotrzebowanie,p821202264> [dostęp 23.04.2018].

<sup>4</sup> C. Olszak, *Tworzenie i wykorzystywanie systemów Business Intelligence na potrzeby współczesnej organizacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego, Katowice 2007.

finansowe czy technologiczne funkcjonowania przedsiębiorstwa tak, aby skuteczniej realizowało ono wyznaczone cele strategiczne. Na poziomie operacyjnym systemy BI służą analizom wykonywanym ad hoc, odpowiadają na pytania związane z bieżącymi operacjami departamentów, aktualnym stanem finansów, sprzedażą, stanem współpracy z dostawcami, odbiorcami, klientami itp. Celem artykułu jest analiza rynku systemów klasy BI ze szczególnym uwzględnieniem funkcji diagnostycznych. Artykuł został opracowany na podstawie rezultatów badań przemysłowych w ramach projektu POIG.01.03.01-14-059/12.

## 2. Klasyfikacja systemów BI

Systemy BI występujące we współczesnych organizacjach różnią się funkcjonalnością, zasięgiem oddziaływania, zakresem wspomaganiania decyzji oraz wykorzystywanymi technikami. Raport Gartnera z 2003 r.<sup>5</sup> wymienia dwa rodzaje systemów BI jako najczęściej występujące we współczesnych przedsiębiorstwach:

- pakietowe systemy BI (*Enterprise BI Suites*, EBIS),
- platformy BI.

Różnica pomiędzy nimi polega na tym, że platformy BI są wzbogacone o warstwę prezentacyjną i mają bogatszą warstwę aplikacyjną (rozbudowaną o np. narzędzia do eksploracji danych).

### 2.1. Pakietowe systemy BI (EBIS)

Do podstawowych funkcji pakietowych systemów BI należą wykonywanie zapytań do bazy danych oraz raportowanie i wykonywanie operacji OLAP. Poprzez systemy EBIS użytkownik ma dostęp do bazy danych (zwykle relacyjnej, ale może to być kostka OLAP lub baza plików tekstowych) i na podstawie pobranych informacji może wykonywać proste analizy biznesowe oraz generować raporty. Użytkownikami systemów EBIS mogą być nie tylko pracownicy organizacji, ale także upoważnieni klienci, dostawcy i inni użytkownicy zewnętrzni. W związku z tym EBIS powinny charakteryzować się prostym interfejsem, który nie wymaga specjalistycznych szkoleń. Systemy tego typu zwykle mają interfejs webowy i dlatego są niekiedy nazywane portalami BI. Wśród pakietowych

---

<sup>5</sup> A.H. Tiedrich, *Business Intelligence Tools: Perspective*, Gartner Report 2003.

systemów BI można wyróżnić następujące podkategorie: systemy BI monitorujące bieżącą aktywność biznesową, korporacyjne BI, portale BI.

**Systemy BI monitorujące bieżącą aktywność biznesową (*Business Activity Monitoring, BAM*)** wspierają przetwarzanie danych napływających na bieżąco. Narzędzia te adresowane są przede wszystkim do menedżerów operacyjnych i odpowiadają za bieżący monitoring aktywności biznesowej. To właśnie ta grupa systemów BI realizuje głównie funkcje diagnostyczne.

**Korporacyjne BI (*Internet Business Intelligence, IBI*)** odpowiadają za zbieranie, integrację i analizowanie danych w celu optymalizacji nie tylko procesów wewnętrznych, ale także relacji z otoczeniem. W związku z tym, że Internet w istotny sposób wpłynął na ich rozwój, określane są często jako Internet Business Intelligence. Ilość danych w korporacyjnych systemach BI i ich różnorodne pochodzenie wymagają zastosowania m.in. złożonych mechanizmów odpowiedzialnych za ekstrakcję, transformację i ładowanie danych oraz zaawansowanych technik drążenia danych. Ważną rolę, obok analizy OLAP, odgrywają techniki drążenia danych trzeciej generacji. Umożliwiają one eksplorację rozproszonych, heterogenicznych danych, zawartych w systemach ekstranetowych i intranetowych, oraz wspomagają różnorodne modele predyktywne. To, co odróżnia te rozwiązania BI od innych, to możliwość zbierania, agregowania i analizowania danych w całym łańcuchu tworzenia wartości. Służy to otwarciu organizacji na otoczenie oraz sprzyja zintegrowanemu zarządzaniu wiedzą.

**Portale BI** to miejsca integracji różnych zasobów informacji, aplikacji i usług WWW. Oprócz wiedzy na temat partnerów biznesowych, przechowywane są tam także informacje dotyczące notowań giełdowych, sytuacji finansowej itp. Nowoczesny portal jest połączeniem idei BI, pracy zespołowej, podejmowania decyzji i zarządzania treścią. Na przykładzie portali BI widać, że punkt ciężkości z projektowania szybkich oraz łatwych w obsłudze stron WWW przesunął się na poprawę i automatyzację obsługi klienta oraz tworzenie ścisłych związków z dostawcami. W ramach tej koncepcji stawia się na tworzenie zindywidualizowanych produktów i usług oraz osiąganie najwyższego poziomu zadowolenia klientów w wirtualnej przestrzeni.

## 2.2. Platformy BI

Platformy BI obejmują kompletny zestaw narzędzi do tworzenia, implementacji oraz obsługi aplikacji BI. Aplikacje, które powstają w ramach tej grupy bazują na dużym wolumenie danych i mają dostosowany do potrzeb użytkownika interfejs, dający dostęp do modeli analizy konkretnych problemów biznesowych.

Według Raportu Gartnera<sup>6</sup> udział systemów tego typu w rynku nie rośnie tak dynamicznie, jak to ma miejsce w przypadku opisanych wcześniej systemów EBIS, jednak zapotrzebowanie na nie będzie wzrastać ze względu na ogólny wzrost zapotrzebowania na systemy BI. Producenci systemów bazodanowych w ciągu ostatnich lat uwzględnili rozwiązania OLAP w swoich produktach, co daje coraz większe możliwości budowy aplikacji BI. Cytowany wcześniej Raport Gartnera do liderów wśród dostawców systemów bazodanowych z funkcjami OLAP zalicza firmy Microsoft i Oracle. Wśród platform BI można wyróżnić następujące podkategorie:

- systemy oparte na minihurtowniach danych,
- systemy z globalną hurtownią danych,
- systemy z rozbudowaną analityką prognostyczną,
- systemy BI czasu rzeczywistego,
- sieci BI.

**W systemach BI opartych na minihurtowniach danych (*data marts*)** zakres gromadzonych danych, o różnym poziomie szczegółowości, ograniczony jest do wybranego zagadnienia (np. sprzedaży, finansów, logistyki). Tworzone analizy i raporty reprezentują najczęściej jeden punkt widzenia. W organizacjach, w których funkcjonuje kilka tematycznych hurtowni danych, często integruje się je na gruncie globalnej hurtowni danych. Ponieważ tematyczne hurtownie danych budowane są zazwyczaj niezależnie, może pojawić się niebezpieczeństwo powstania niespójnego obrazu rzeczywistości biznesowej.

**Systemy BI oparte na globalnej hurtowni danych** – w przeciwieństwie do opisanych wcześniej systemów opartych na tematycznej hurtowni danych, obejmują dane pochodzące z bardzo wielu systemów transakcyjnych (finanse, rachunkowość, marketing, kadry itd.), a także zintegrowanych systemów informatycznych typu ERP, MRP itp. Atutem takiego rozwiązania jest możliwość prowadzenia wieloprzekrojowych analiz dotyczących całej organizacji. Wielość danych, które powinna zawierać globalna hurtownia danych wymaga znajomości potrzeb informacyjnych różnych użytkowników, zbadania dostępności poszczególnych źródeł danych, budowy rozmaitych procedur ekstrakcji danych oraz stosowania złożonych technik optymalizacji zapytań. Budowa takiego systemu jest czasochłonna i kosztowna, aczkolwiek przynosi niekwestionowane korzyści kompleksowej analizie procesów decyzyjnych.

**Systemy BI z rozbudowaną analityką prognostyczną (*Predictive Analysis, PA*)** pozwalają na śledzenie wielu scenariuszy rozwoju wydarzeń. Mają mechanizmy

---

<sup>6</sup> Ibidem.

autokontroli, które, na podstawie danych rzeczywistych napływających z systemów transakcyjnych, porównują je ze stawianą prognozą. W rozwiązaniach z rozbudowaną analityką prognostyczną wykorzystuje się m.in. sieci neuronowe, drzewa decyzyjne, analizy koszyka, testowanie hipotez, analizę decyzji, drażnienie tekstu itd. Przewaga tego typu systemów nad tradycyjnymi BI przejawia się tym, że sugerują one nie tylko jakie środki muszą być przedsięwzięte, aby osiągnąć cele biznesowe, ale także proponują czas i sposób realizacji innych scenariuszy działań.

**Systemy BI czasu rzeczywistego (*Enterprise Information Integration, EII*)** wykorzystują koncepcję tzw. wirtualnej hurtowni, w której stosuje się mechanizm integracji danych. W systemach opartych na tej koncepcji wszelkie zapytania i analizy kierowane są do istniejących systemów transakcyjnych. Atrakcyjność tej koncepcji polega na tym, że nie trzeba budować kosztownej hurtowni danych i tzw. warstwy pośredniej do przechowywania danych. Wadą jest jednak brak dostępu do wielu historycznych danych. Problematyczna jest także kwestia jakości danych, obciążenia systemów transakcyjnych i szybkości ich działania. Implementacja takiego rozwiązania jest jednak mniej czasochłonna i ryzykowna niż tradycyjnej hurtowni danych.

**Sieci BI (*Collaborative BI, CBI*)** nawiązują do sieci społecznych, jako nowej metody kształtowania architektury organizacji i ładu gospodarczego. Logika sieci ma na celu generowanie nowych relacji pomiędzy przedsiębiorstwami, klientami, dostawcami, akcjonariuszami itp., a spotkanie umysłów w sieci ma prowadzić do wykształcenia się zbiorowej inteligencji. W tym modelu uwaga koncentrowana jest na budowie sieci ekspertów, dzieleniu się wiedzą, rozwoju dobrych praktyk, wzorców biznesowych. Ważną rolę w tym wariancie BI odgrywają techniki eksploracji danych, umożliwiające drażnienie danych generowanych przez mobilne urządzenia, grupy dyskusyjne i chaty on-line. Pomocne okazują się także techniki odpowiedzialne za systematyczne dostarczanie i ulepszanie źródeł informacji w sieci – tzw. *Web Farming*, technologia inteligentnych agentów oraz zaawansowane techniki odpowiedzialne za zarządzanie treścią i dokumentacją.

### 2.3. Porównanie pakietowych systemów BI (EBIS) oraz platform BI

Platformy BI powinny posiadać środowisko do budowy aplikacji BI. Często w ramach tego środowiska dostępny jest język wysokiego poziomu, dający bardziej elastyczne możliwości tworzenia aplikacji niż sam tylko interfejs graficzny. Do zalet platform BI można zaliczyć:

- możliwość tworzenia i modelowania aplikacji BI dostosowanych do specyficznych wymagań użytkownika,
- dużą funkcjonalność, obejmującą wiele funkcji analitycznych.

Jako wady systemów EBIS można wymienić:

- skomplikowany proces tworzenia aplikacji,
- kłopotliwy proces implementacji aplikacji.

Platformy BI należy stosować w sytuacjach, gdy występuje potrzeba budowy kompleksowej aplikacji obejmującej dużą liczbę analiz (np. wspierającą procesy decyzyjne dla rachunku kosztów ABC czy analizy rentowności produktów) lub do budowy aplikacji dla okazjonalnych użytkowników.

W odróżnieniu do platform BI, systemy EBIS mają standardową funkcjonalność. Zazwyczaj po pobraniu odpowiednich danych funkcje dostępne w ramach tej grupy systemów są dostępne od razu. Niektóre narzędzia tej grupy mają możliwości bardziej elastycznego dostosowania do potrzeb użytkownika poprzez wykorzystanie języków skryptowych. Do zalet systemów należących do tej grupy należą:

- prosty sposób implementacji,
- standardowa funkcjonalność.

Do wad systemów EBIS należą:

- mniejsza funkcjonalność niż w przypadku pakietów BI,
- mniejsze możliwości dostosowania aplikacji do potrzeb użytkownika.

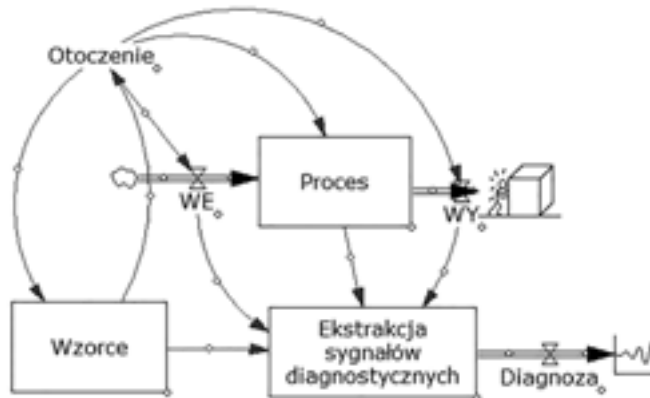
Pakietowe systemy BI należy stosować w sytuacji, gdy będzie z nich korzystać duża liczba użytkowników posiadających zróżnicowane umiejętności techniczne oraz gdy ich potrzeby charakteryzują się mniejszą złożonością analityczną (np. raporty dla zarządu czy analiza wariacji).

### 3. Elementy diagnostyczne w systemach klasy BI

Procesy diagnostyczne w systemach BI mogą być rozpatrywane jako specyficzny przypadek zagadnienia klasyfikacyjnego przedstawionego na rysunku nr 1.

Istotą przedstawionego na rysunku nr 1 procesu jest wypracowanie wzorców dla kluczowych mierników wykorzystywanych w przedsiębiorstwie, a następnie porównywanie ich z osiąganymi na bieżąco wartościami tych mierników. W przypadku wystąpienia odchylenia następuje jego klasyfikacja jako negatywnego lub pozytywnego i w zależności od typu odchylenia mogą być podejmowane odpowiednie czynności zaradcze. W przypadku systemów klasy BI opisane działania

diagnostyczne występują w dwóch obszarach funkcjonalnych: kartach wyników (*scorecards*) oraz controllingu i rachunkowości zarządczej.



**Rysunek nr 1. Proces diagnozy w zagadnieniach klasyfikacyjnych**

Źródło: opracowanie własne

### 3.1. Karty wyników

W systemach BI koncepcja Strategicznej Karty Wyników (nazywanej niekiedy Zrównoważoną Kartą Wyników – *Balanced Scorecard*) stosowana jest do pomiaru efektywności i kontroli organizacji, która wiąże strategię organizacji z działaniami operacyjnymi. Używa się w niej mierników, które wspierają bieżące monitorowanie dokonań dla strategii przyjętej przez daną firmę.

Na Strategiczną Kartę Wyników składają się zestawy wskaźników tworzących cztery perspektywy widzenia biznesu. Są one ze sobą powiązane i obrazują związki przyczynowo-skutkowe. Możemy wyróżnić następujące perspektywy biznesowe<sup>7</sup>:

- finansową – przepływy finansowe, kapitał, zarobki i inne wskaźniki finansowe;
- klienta – jakość i czas obsługi, serwisowanie, cenniki i relacje z klientem;
- procesów wewnętrznych (gospodarczych) – produkcja, dostawa, marketing, zarządzanie jakością;
- rozwoju – zarządzanie kapitałem ludzkim, wiedzą, technologią i stosowanie dobrych praktyk.

<sup>7</sup> R.S. Kaplan, D. Norton, *Strategiczna karta wyników. Jak przełożyć strategię na działanie*, PWN, Warszawa 2001.

Aby zidentyfikować cele, które należy obrać w wymienionych perspektywach, trzeba odpowiedzieć na następujące pytania:

- Jak zostaną zrealizowane oczekiwania udziałowców?
- W jaki sposób pozyskiwać, utrzymywać i satysfakcjonować klientów?
- Jak można zoptymalizować procesy wewnętrzne bez utraty jakości?
- Jak wdrażać innowacyjność?

Obecnie większość dostawców systemów BI uwzględnia w swoich rozwiązaniach kartę wyników. Poniżej zostaną przedstawione wybrane rozwiązania obejmujące tę funkcjonalność.

### 3.1.1. Oracle Hyperion Performance Scorecard

Jest to system zawierający moduł wspierający tworzenie Strategicznej Karty Wyników. Moduł ten powstał na podstawie istniejącego wcześniej systemu Oracle Balanced Scorecard, który umożliwiał m.in.:

- powiązanie strategii z mierzalnymi wskaźnikami ilościowymi oraz procesami planowania i opracowywania budżetów;
- pokazanie związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy kluczowymi wskaźnikami efektywności (*Key Performance Indicators*, KPI);
- przeprowadzanie symulacji wpływu danych wskaźników na inne;
- hierarchiczne segregowanie kart wyników według funkcji i organizacji przedsiębiorstwa;
- prognozowanie na podstawie danych historycznych<sup>8</sup>.

Wszystkie wymienione funkcjonalności zawierają elementy diagnostyczne w rozumieniu procesu przedstawionego na rysunku nr 1.

### 3.1.2. SAS Strategy Management

Kolejnym przykładem systemu opartego na kartach wyników jest SAS Strategy Management (zarządzanie strategią) firmy SAS Institute Inc. Zastąpił on wcześniej istniejący system SAS Strategic Performance Management (zarządzanie strategiczną efektywnością). Jest to jedno z najbardziej rozbudowanych narzędzi do pomiaru, analizy i oceny wyników pracy w działalności operacyjnej i zarządzaniu strategicznym. W systemie tym definiuje się cele w postaci map strategii, które opisywane są poprzez parametry zawarte w kartach wyników.

---

<sup>8</sup> Oracle® Balanced Scorecard User Guide, [http://docs.oracle.com/cd/B15436\\_01/current/acrobat/115bscug.pdf](http://docs.oracle.com/cd/B15436_01/current/acrobat/115bscug.pdf) [dostęp 10.03.2018].



Użytkownik ma do dyspozycji następujące funkcjonalności, uwzględniające procesy diagnostyczne:

- prezentacja powiązań przyczynowo-skutkowych, celów, miar i inicjatyw na diagramach;
- diagramy wspomagające śledzenie zależności ryzyka;
- uruchamianie algorytmów analitycznych w celu stworzenia wielowątkowych raportów;
- zarządzanie kaskadowe – monitorowanie wszystkich działów operacyjnych w zależności od ich struktury i powiązań między nimi;
- definiowanie alertów i flag w celu śledzenia anomalii w zbieranych danych;
- intuicyjny interfejs użytkownika – nawigacja poprzez dedykowane panele, widok powiązań diagramów oraz możliwość porównywania kart<sup>9</sup>.

System SAS Strategy Management można integrować z innymi modułami SAS.

### 3.1.3. Produkty IBM

Oprogramowanie IBM wspomaga tworzenie kart wyników oraz zarządzanie strategią, dzięki czemu można mierzyć i monitorować rozwój przedsiębiorstwa w kierunku założonych celów strategicznych. Część systemów wspomaga użytkowników w tworzeniu kart wyników, poprzez udostępnienie im specjalnych kreatorów konfiguracyjnych, które zbierają odpowiednie informacje, aby zaoszczędzić użytkownikowi czas niezbędny do utrzymywania i aktualizacji tych kart.

Jednym z systemów wspierających tworzenie strategicznej karty wyników jest IBM Cognos. Poza innymi funkcjami zarządzania biznesem, oferuje on następujące funkcje obejmujące procesy diagnostyczne:

- dopasowanie taktyk za pomocą map, diagramów i innych narzędzi zrównoważonej karty wyników;
- usprawnienie zarządzania poszczególnymi metrykami poprzez narzędzia przypisywania odpowiedzialności konkretnym osobom;
- alerty przy zmianie statusu metryki, które pozwalają na wdrażanie akcji poprawczych;
- przeglądanie kart wyników według statusu, osoby odpowiedzialnej i mapy strategii, by umożliwić skupienie się na krytycznych inicjatywach<sup>10</sup>.

Rozwiązanie to można integrować z innymi modułami, np. IBM SPSS.

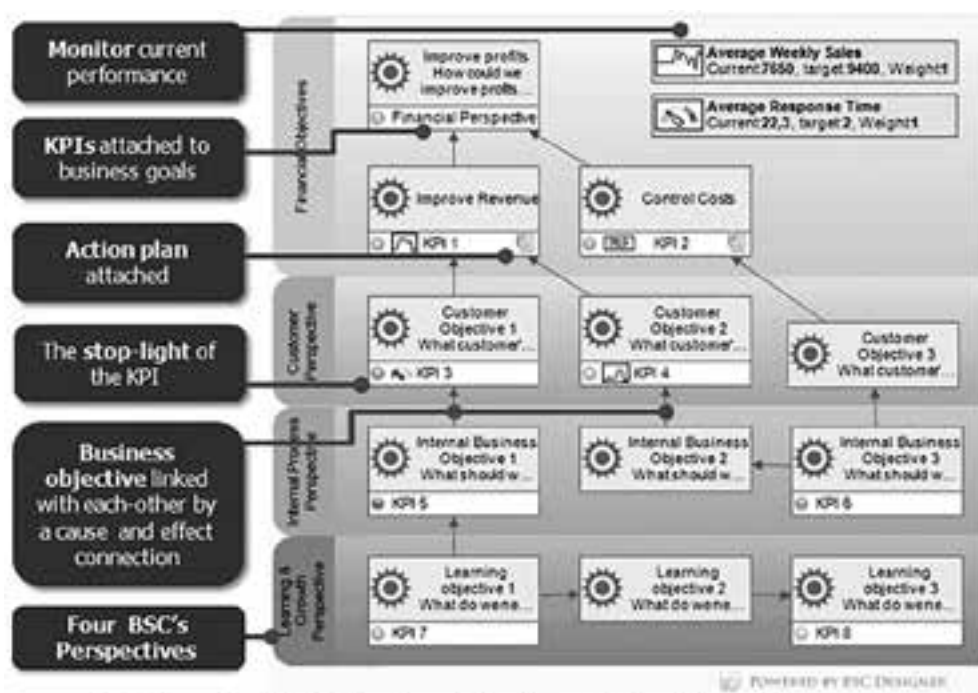
<sup>9</sup> <http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/stm/5.6/spmug.pdf> [dostęp 10.03.2018].

<sup>10</sup> Materiały marketingowe IBM: <http://www-01.ibm.com/software/analytics/scorecards/> [dostęp 10.03.2018].

### 3.1.4. Balanced Scorecard Designer

Tworzony przez firmę AKS-Labs system, określany na jej stronie internetowej<sup>11</sup> jako BSC Designer, dedykowany jest tworzeniu Strategicznej Karty Wyników. Mapa strategii, którą widać w systemie (rysunek nr 2), podzielona jest na cztery panele, określające cztery wspomniane wcześniej perspektywy biznesowe, i jest ona bazą tworzonej karty. Dzięki mapie można realizować następujące funkcje uwzględniające procesy diagnostyczne:

- monitorowanie aktualnej efektywności organizacji (np. poprzez obserwację średniej sprzedaży tygodniowej);
- definiowanie i monitorowanie kluczowych wskaźników efektywności oraz planów docelów biznesowych;
- tworzenie zależności przyczyna – skutek pomiędzy celami biznesowymi.



A Strategy Map in BSC Designer is the heart of the Balanced Scorecard.

Rysunek nr 2. Proces diagnozy w zagadnieniach klasyfikacyjnych

Źródło: <http://www.bscdesigner.com/> [dostęp 10.03.2018]

<sup>11</sup> <http://www.bscdesigner.com/> [dostęp 10.03.2018].

System ma także kokpit menedżerski KPI Management, umożliwiający zarządzanie wskaźnikami efektywności przedsiębiorstwa.

### 3.2. Controlling i rachunkowość zarządcza

Obok kart wyników, procesy diagnostyczne zostały uwzględnione także w tych systemach BI, które realizują funkcje controllingu i rachunkowości zarządczej. W tym zakresie diagnostyka dotyczy przede wszystkim: analizy przychodów ze sprzedaży, analizy kosztów oraz zarządzania gotówką. Procesy diagnostyczne są realizowane w tych rozwiązaniach w następujący sposób:

- przedstawianie kosztów w wielu wymiarach jednocześnie – np. rodzaju, miejsca powstania i czasu;
- przedstawianie sprzedaży (w układzie wartościowym i ilościowym) w wielu wymiarach jednocześnie – np. produktu, klienta, geografii i czasu;
- porównywanie danych planowanych i rzeczywistych o przychodach i kosztach w wielu wymiarach jednocześnie i poruszanie się w głąb hierarchii zdefiniowanych wymiarów, co ułatwia ustalanie przyczyn odchyień;
- porównywanie różnych wersji budżetów w wielu wymiarach jednocześnie i porównywanie odpowiadających im wskaźników syntetycznych<sup>12</sup>.

Do najpopularniejszych rodzinnych rozwiązań BI wspomagających prowadzenie controllingu i rachunkowości zarządczej należą następujące produkty:

- EURECA firmy Controlling Systems,
- TETA Controlling firmy TETA,
- Columb Controlling,
- Optima Controlling firmy Consorg.

Wybrane systemy zostaną omówione w kolejnych podrozdziałach.

#### 3.2.1. EURECA firmy Controlling Systems

Podstawowym zadaniem systemu EURECA jest wspomaganie tworzenia i kontroli wykonania budżetu organizacji w ujęciach:

- wielowymiarowym – według różnych kryteriów, np. segmentów rynku, regionów geograficznych, grup asortymentowych itp.,
- wielomiarowym (np. ilości, wartości, ceny sprzedaży itp.),
- wielookresowym<sup>13</sup>.

---

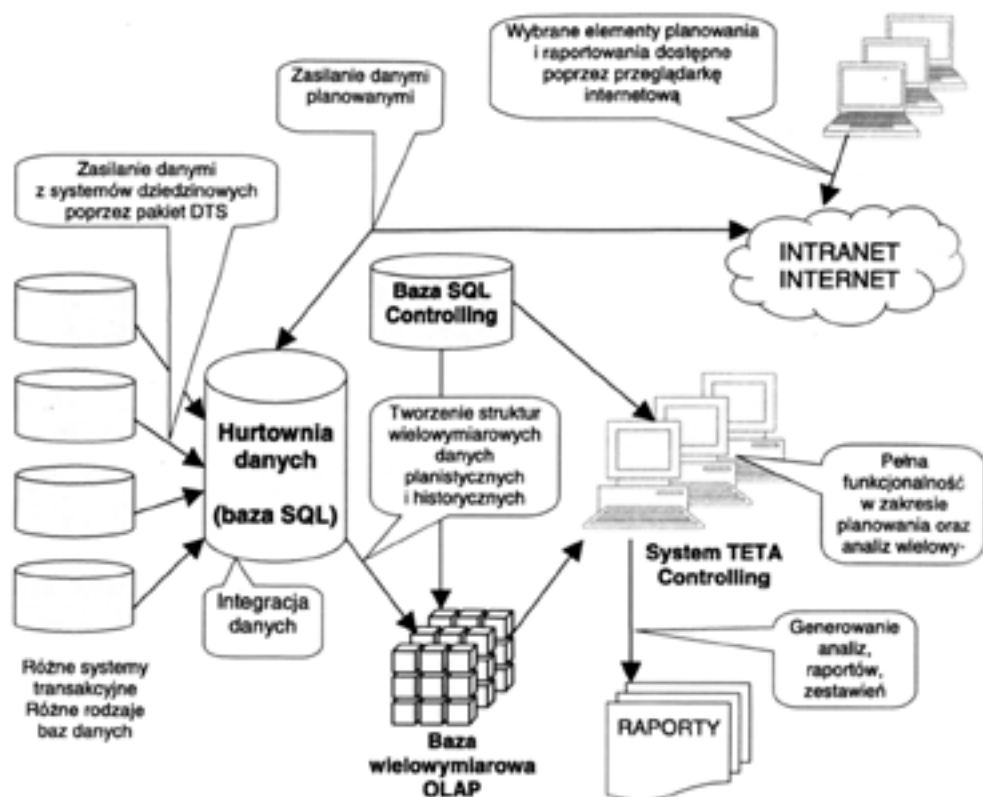
<sup>12</sup> A. Januszewski, *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania*, t. 2, *Systemy Business Intelligence*, PWN, Warszawa 2012.

<sup>13</sup> Ibidem.

System EURECA ma dwa główne moduły: budżetowanie i analizy. Funkcje diagnostyczne są realizowane w ramach modułu budżetowanie, głównie poprzez monitorowanie wykonania budżetów. Dane o realizacji budżetów są pobierane z eksploatowanych w firmie systemów transakcyjnych, a następnie zestawiane ze wszystkimi wersjami planów. Na tej podstawie są ustalane odchylenia dotyczące bieżącego okresu oraz narastająco od początku okresu planistycznego.

### 3.2.2. TETA Controlling firmy TETA

Innym przykładem systemu BI wspomagającego controlling jest TETA Controlling. Architektura systemu BI wspomagającego controlling opartego na tym systemie przedstawia rysunek nr 3.



**Rysunek nr 3. Architektura systemu informatycznego wspomagającego controlling na przykładzie TETA Controlling**

Źródło: M. Lech, P. Mazurek, *Analizy finansowe – tak, ale jakim kosztem?*, „Controlling i Rachunkowość Zarządcza” 2002, nr 7, s. 14

Funkcjonalność tego systemu obejmuje:

- budżetowanie i monitorowanie realizacji budżetów,
- analizy wskaźnikowe,
- analizy ad-hoc,
- identyfikowanie szans, trendów i zagrożeń<sup>14</sup>.

Funkcje diagnostyczne są realizowane głównie poprzez monitorowanie wykonania budżetów. System automatycznie przelicza i przedstawia odchylenia od wykonania poszczególnych planów w wartościach względnych i bezwzględnych dla danego terminarza. Dodatkowo przygotowuje wersje scenariuszy prezentujące spodziewaną realizację planu na koniec okresu.

W dwóch pozostałych wymienionych systemach BI (Columb Controlling i Optima Controlling firmy Consorg) uwzględniających controlling i rachunkowość zarządczą funkcje diagnostyczne realizowane są w podobny sposób jak w TETA Controlling – poprzez monitorowanie wykonania budżetu.

#### 4. Trendy rozwojowe technologii BI

Na trendy rozwojowe systemów BI warto spojrzeć z dwóch punktów widzenia: rynkowego, w którym należy zwrócić uwagę na tendencje wśród dostawców rozwiązań BI, oraz funkcjonalnego, w którym należy uwzględnić pewne ogólne tendencje technologiczne, które prędzej lub później zostaną zaimplementowane w systemach BI.

Patrząc na trendy rozwoju technologii BI z perspektywy tendencji głównych dostawców tych technologii można sformułować następujące wnioski:

- Najbardziej dynamiczny wzrost rozwiązań BI zaobserwowano w odniesieniu do systemów pakietowych BI (EBIS). Wynika to z faktu, że systemy tego typu zaspokajają potrzeby dużej grupy użytkowników szukających narzędzi do szybkiego przeszukiwania baz danych, raportowania i prostych analiz OLAP.
- Wzrasta zapotrzebowanie na bardziej zaawansowane technologicznie rozwiązania bazujące na technologii OLAP oraz eksploracji danych. Można zauważyć także tendencje do włączania narzędzi do eksploracji danych do większych rozwiązań BI, np. do rozszerzeń systemów zarządzania relacyjną bazą danych (RDBMS) i zanikanie produktów *standalone*, oferujących jedynie konkretne metody eksploracji danych.

<sup>14</sup> <http://www.unit4teta.pl/oferta/teta-bi> [dostęp 10.03.2018].

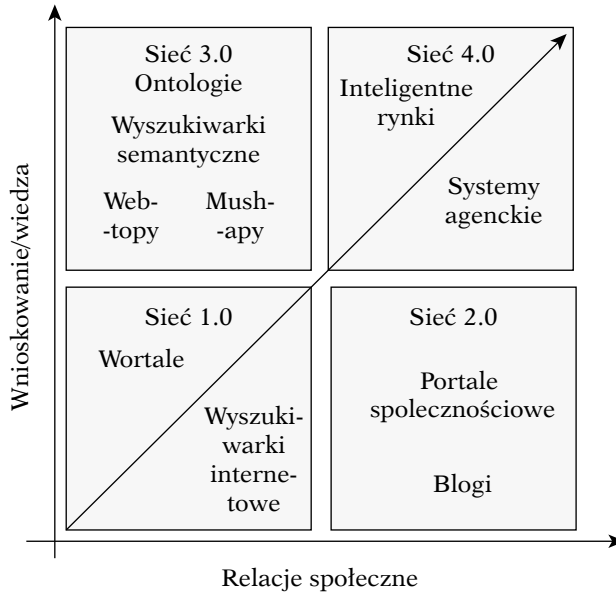
- Wzrasta rola sieci BI w kontekście narzędzi ułatwiających współpracę użytkowników tych systemów.
- Dostawcy pakietowych systemów BI (EBIS) coraz częściej włączają narzędzia do ekstrakcji danych do swoich rozwiązań.
- Systemy EBIS są coraz częściej integrowane z systemami raportowania korporacyjnego (*enterprise reporting*), charakteryzującymi się dużą ilością standardowych raportów generowanych dla licznej grupy użytkowników.
- W ramach systemów BI następuje implementacja rozwiązań bazujących na eksploracji plików tekstowych (*textmining*).

Wyznaczenie trendów rozwoju technologii BI według ogólnych tendencji technologicznych dotyczy dłuższych okresów. Według C. Olszak: „dalszy rozwój systemów BI będzie podążał w kierunku sieci BI. Nawiązują one do sieci społecznych, jako nowej metody kształtowania architektury organizacji i ładu gospodarczego”<sup>15</sup>. Uwaga ta pokrywa się z koncepcją Sieci 3.0 (Web 3.0), do której dąży Internet. Jej zadaniem jest łączenie wiedzy za pośrednictwem semantycznego wyszukiwania, budowy semantycznych stron WWW i pulpity, baz wiedzy, ontologii i taksonomii oraz użycia w sieci metod i technik sztucznej inteligencji i zastosowania botów. Wsparcie dla Sieci 3.0 świadczą konkretne technologie semantyczne, np. web-topy i mash-upy. Pierwsze to platformy łączące wiele systemów operacyjnych poprzez sieć, drugie zaś są kombinacjami różnych źródeł danych. Obydwie technologie razem mogą budować semantyczne architektury serwisowe. Dotychczas zaliczane były one do tzw. aplikacji długiego ogona, to jest aplikacji niekomercyjnych wykonywanych przez informatyków-entuzjastów zgodnie z koncepcją otwartego oprogramowania (*Open Source*). Mają one szansę odegrać w Sieci 3.0 znaczącą rolę biznesową z racji szerokiej funkcjonalności. Kolejnym etapem rozwoju Internetu ma być Sieć 4.0 (Web 4.0), nazywana siecią powszechną (*The Ubiquitous Web*). Sieć 4.0 ma łączyć rozproszoną inteligencję, której posiadanie przypisywano dotąd tylko ludziom. Do tego celu ma używać systemów rozpoznających naturalny język człowieka, semantycznych wersji: stron Wiki, e-maila, blogów, portali społecznościowych i firmowych. W Sieci 4.0 mają pojawić się też gry rozpoznające kontekst (*Context-Aware Games*) i inteligentne rynki (*Smart Markets*), powszechnie wykorzystujące narzędzia semantyczne do sprzedaży produktów i poszerzania sieci klientów. Firma Project 10X dokonała kompleksowej analizy rozwoju Internetu,

---

<sup>15</sup> C. Olszak, *Tworzenie i wykorzystywanie systemów Business Intelligence na potrzeby współczesnej organizacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamięckiego, Katowice 2007.

co pozwoliło na sformułowanie teorii Fali Semantycznej (*Semantic Wave*). Koncepcję rozwoju Internetu według Project 10X przedstawia rysunek nr 4.



**Rysunek nr 4. Koncepcja rozwoju Internetu według Project 10X**

Źródło: M. Davis, *Semantic Wave 2008 Report: Industry Roadmap to Web 3.0 & Multibillion Dollar Market Opportunities* (Executive Summary)

W Sieci 4.0 informacja będzie przesyłana poprzez inteligentne sieci agencje (*Agent Webs*), które mają posiadać wiedzę, uczyć się i wnioskować przy użyciu procesów poznawczych analogicznych do ludzkich. Wymaga to zastosowania w informatyce i projektowaniu serwisów WWW wielu elementów kognitywistyki – nauki o ludzkim poznaniu i właściwościach mózgu. Jeśli kierunek rozwoju Internetu będzie zgodny z przedstawionym w raporcie *Semantic Web*, producenci systemów BI będą musieli uwzględnić to w oferowanych przez siebie produktach.

W pracy poświęconej analizie podejścia zorientowanego na wykorzystanie technologii OLAP i eksperckich baz wiedzy w budowie efektywnych systemów ostrzegania w organizacji gospodarczej Z. Twardowski stwierdza, że:

- koncepcja architektury systemu wspomagania decyzji oparta na klasycznym paradygmacie dane – dialog – modelowanie wydaje się niewystarczająca. Wnikliwa analiza funkcjonowania prezentowanych aplikacji analitycznych w praktyce gospodarczej skłania do sugestii, że dotychczasowy paradygmat

DSS musi być rozszerzony o co najmniej dwa komponenty: komunikację oraz kreatywność;

- szczególną uwagę należy zwrócić na interfejs użytkownika. Dalsze badania powinny podążać w stronę automatycznego rozpoznawania modelu mentalnego decydenta i na tej podstawie powinna się dokonywać rekonfiguracja obiektów dostępnych z poziomu interfejsu. Ma to szczególne znaczenie, gdy użytkownik może, ale nie musi korzystać z posiadanego oprogramowania. W takim przypadku funkcjonalność dialogu systemu z użytkownikiem decyduje o wyborze narzędzi wspierających decydenta w podejmowaniu decyzji;
- należy głębiej rozpoznać możliwości technologii sztucznej inteligencji w zakresie aktywnego wsparcia użytkownika w procesie podejmowania decyzji. Dotychczasowa koncentracja na systemach ekspertowych oraz logice rozmytej jest niewystarczająca. Kierunkiem najbardziej obiecującym wydaje się rozpoznanie technologii CBR/AMS w celu kreatywnego wsparcia procesów decyzyjnych w strategicznym zarządzaniu organizacją gospodarczą<sup>16</sup>.

Wniosek pierwszy pokrywa się z wcześniejszymi uwagami dotyczącymi rozwoju sieci BI. Natomiast pozostałe dwa wnioski kładą nacisk na silniejsze uwzględnienie technik sztucznej inteligencji w systemach BI. Już teraz systemy zaawansowanych analiz biznesowych wyposażane są coraz częściej w mechanizmy samouczenia (np. Oracle i Sigma Dynamics). Tym samym umożliwiają one przewidywanie rozwoju sytuacji rynkowej, co w efekcie pozwala organizacji na szybkie dopasowanie działań biznesowych do zmieniających się warunków. Przepuszczalnie dalszy rozwój tej grupy systemów BI będzie podążał w stronę: dedykowanych urządzeń analitycznych, tj. zoptymalizowanych serwerów do celów analitycznych wraz z odpowiednim oprogramowaniem, narzędzi do automatyzacji procesów decyzyjnych (*Decision Process Automation*, DPA), dotyczących zwłaszcza decyzji powtarzalnych i łatwo definiowalnych procesów (ustalanie cen, monitorowanie jakości produktu, wykrywanie prania brudnych pieniędzy), narzędzi do inteligentnej automatyzacji procesów (*Intelligent Process Automation*, IPA), dzięki którym procesy mogą być na bieżąco monitorowane i usprawniane zanim system powiadomi użytkownika o zaistnieniu zakłóceń w wydajności. Stopień skomplikowania tego oprogramowania jest niezwykle duży i wymaga dalszych prób, potwierdzających jego skuteczność, uproszczeń obsługi oprogramowania oraz rozwoju bardziej atrakcyjnej

---

<sup>16</sup> Z. Twardowski (red.), *Inteligentne systemy wspomaganie decyzji w strategicznym zarządzaniu organizacją gospodarczą*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego, Katowice 2007.



warstwy prezentacyjnej. Podobne przewidywania dotyczące rozwoju rynku BI sugeruje A. Januszewski, powołując się na raport firmy IDC<sup>17</sup>. Wyróżnia on pięć etapów rozwoju systemów BI:

- etap 1, obejmujący raportowanie z systemów produkcyjnych (operacyjnych) i statystyki,
- etap 2, obejmujący zapytania, przetwarzanie OLAP i *data mining*,
- etap 3, obejmujący pakiety Business Intelligence i aplikacje analityczne,
- etap 4, obejmujący automatyzację procesów decyzyjnych,
- etap 5, obejmujący automatyzację procesów inteligentnych.

Ostatni etap dotyczy teraźniejszości, ale przede wszystkim przyszłości. Jest on związany z przetwarzaniem danych masowych (*Big Data*), które wiąże się z bardzo szybkim generowaniem analiz na podstawie dużej ilości ustrukturyzowanych, ale przede wszystkim nieustrukturyzowanych danych. Wymaga to dynamicznie dobieranych technik analiz dopasowanych do aktualnie dostępnych informacji, danych i wiedzy. Dużą rolę w tym procesie mogą spełniać właśnie techniki inteligentne.

## 5. Podsumowanie

Rynek systemów BI jest bardzo dynamicznie rozwijającym się sektorem branży IT. Wśród różnych rozwiązań oferowanych przez te systemy istotną część stanowią funkcje związane z diagnostyką ekonomiczną. W pracy przedstawiono przegląd tych rozwiązań w systemach BI pochodzących od różnych producentów. Zgodnie z koncepcją rozwoju Internetu od Sieci 1.0 do Sieci 4.0 oraz rozwojem rozwiązań Big Data, zapewne i systemy BI będą w coraz to większym stopniu uwzględniać nowe funkcje, umożliwiające bardziej elastyczną i dogłębną analizę opartą na nowych technologiach. Z punktu widzenia doboru odpowiedniego systemu do potrzeb organizacji ważne jest śledzenie rozwoju tych systemów i tworzenie zestawień porównujących ich funkcjonalność, co było celem niniejszej pracy.

---

<sup>17</sup> A. Januszewski, op.cit.

## Bibliografia

- Davis M., *Semantic Wave 2008 Report: Industry Roadmap to Web 3.0 & Multibillion Dollar Market Opportunities* (Executive Summary).
- Januszewski A., *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania*, t. 2, *Systemy Business Intelligence*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
- Kaplan R.S., Norton D., *Strategiczna karta wyników. Jak przełożyć strategię na działanie*, PWN, Warszawa 2001.
- Olszak C., *Tworzenie i wykorzystywanie systemów Business Intelligence na potrzeby współczesnej organizacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamickiego, Katowice 2007.
- Salam R.L., Hostmann B., Richardson J., Bitterer A., *Gartner Report: Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms*, Gartner RAS Core Research Note G00173700.
- Schlegel K., Milbury O., Buytendijk F., Sommer D., *Create a Centralized and Decentralized Organizational Model for Business Intelligence*, Gartner 2014.
- Tiedrich A.H., *Business Intelligence Tools: Perspective*, Gartner Report 2003.
- Twardowski Z. (red.), *Inteligentne systemy wspomaganie decyzji w strategicznym zarządzaniu organizacją gospodarczą*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamickiego, Katowice 2007.

## Źródła sieciowe

- <https://biznes.newseria.pl/news/rosnie-zapotrzebowanie,p821202264> [dostęp 23.04.2018].
- [http://docs.oracle.com/cd/B15436\\_01/current/acrobat/115bscug.pdf](http://docs.oracle.com/cd/B15436_01/current/acrobat/115bscug.pdf) [dostęp 10.03.2018].
- <http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/stm/5.6/spmug.pdf> [dostęp 10.03.2018].
- <http://www-01.ibm.com/software/analytics/scorecards/> [dostęp 10.03.2018].
- <http://www.bscdesigner.com/> [dostęp 10.03.2018].
- <http://www.unit4teta.pl/oferta/teta-bi> [dostęp 10.03.2018].

\* \* \*

## **Analysis of the Business Intelligence systems market, including diagnostic functions and development trends**

### **Summary**

The article presents classification of Business Intelligence systems and analysis of the BI systems market especially concentrating on those systems that offer business diagnostic functionality. Future probable tendencies of BI systems development were also described. The paper was created based on the results of industrial research from the project no. POIG.01.03.01-14-059/12.

**Keywords:** Business Intelligence, balanced scorecard, controlling, business diagnostic process

