

ZAKŁAD INNOWACJI I TECHNOLOGII  
INFORMACYJNYCH



**NARZĘDZIA ANALITYKI BIZNESOWEJ  
W ZASTOSOWANIU MILITARNYM**

**prof. dr hab. inż. Józef JANCZAK**  
Akademia Obrony Narodowej

**Abstract**

*The paper presents selected aspects of the use of modern business intelligence tools in military applications. It shows a concept of integrated IT systems of management supported by the tools of business intelligence. The article presents a broad spectrum of the use of these tools in business planning. It introduces the possible areas of military applications of these solutions in the context of the process of the integration of the command systems used in the Polish Armed Forces, which has lasted for many years.*

**Key words** – military applications, business intelligence

**Wprowadzenie**

W działalności organizacji występują zmiany<sup>1</sup>, mające na celu usprawnienie ich funkcjonowania. Jedną z takich zmian jest modernizacja informatycznych systemów wspomagania zarządzania procesów informacyjno-decyzyjnych i wytwarzania. Obserwowany od lat 50. minionego wieku rozrost wszelkiego rodzaju autonomicznych systemów transakcyjnych<sup>2</sup> TPS (*Transaction Processing System*) powoduje mnogość źródeł tych samych danych. Pojawiają się rozbieżności informacji uzyskiwanych z poszczególnych podsystemów. Dochodzą problemy związane z różnymi formatami danych generowanymi przez poszczególne systemy,

<sup>1</sup> Guru zarządzania, m.in. P. Drucker i T. Peters, wskazywali na potrzebę zmian w zarządzaniu jeszcze na przełomie lat 70. i 80., gdy firmy wciąż opierały się na „bizantyjskiej” strukturze, decyzje zapadały centralnie, a pracownicy mieli jedynie obowiązek wykonywać ogólne polecenia.

<sup>2</sup> Zalicza się je do pierwszej generacji systemów informatycznych wykorzystywanych w działalności przedsiębiorstw. Nazywane są również systemami przetwarzania danych (*Data Processing Systems*).

a także z kompletnością tych danych oraz potrzebą posiadania umiejętności posługiwania się odpowiednimi narzędziami informatycznymi wspomagającymi proces ich przetwarzania. W konsekwencji nie ma pewności, czy uzyskiwane dane są wiarygodne i mogą służyć jako źródło wiarygodnych informacji niezbędnych do podejmowania decyzji. Obserwuje się także obniżanie najważniejszego elementu tych systemów, czyli ich wydajności.

Sytuacja powyższa stała się asumptem do stopniowego wdrażania nowych zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania IMIS (*Integrated Management Information System*)<sup>3</sup>. Systemy te umacniają swoje znaczenie w gospodarce rynkowej<sup>4</sup>. Są one obecnie zorganizowane modułowo. Charakteryzują się różnorodnością rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych. Ich podstawowym zadaniem jest wspomaganie procesów zarządzania w organizacjach, postrzeganych jako wieloetapowy sekwencyjny proces podejmowania decyzji. Jednak do efektywnego wspomagania procesów decyzyjnych, powinny być spełnione określone wymagania, m.in.:

- posiadanie wspólnych dla całej organizacji zasobów danych;
- ujednoczenie sposobów pozyskiwania, gromadzenia, wyszukiwania, przetwarzania i udostępniania gromadzonych danych;
- określenie jednolitego sposobu prowadzenia przez użytkownika dialogu z systemem;
- wykorzystanie jednolitej w całej organizacji metodyki i narzędzi wdrażania, konserwacji i rozwoju systemu;
- zapewnienie funkcjonowania systemu w trybie bezpośredniego dostępu, co pozwala na udostępnianie w odpowiednim czasie danych niezbędnych do ich realizacji i obsługi.

Obecnie wykorzystywane zintegrowane systemy informatyczne zarządzania należą do klasy ERP (*Enterprise Resource Planning*). Są ukierunkowane przede wszystkim na planowanie zasobów organizacji wytwórczych (przedsiębiorstw). Mają możliwość rejestrowania codziennych działań i operacji zachodzących w organizacji. Zapewniają gromadzenie i porządkowanie dużej ilości danych. Są jednak mało elastyczne i często obsługują tylko wybraną część danego procesu

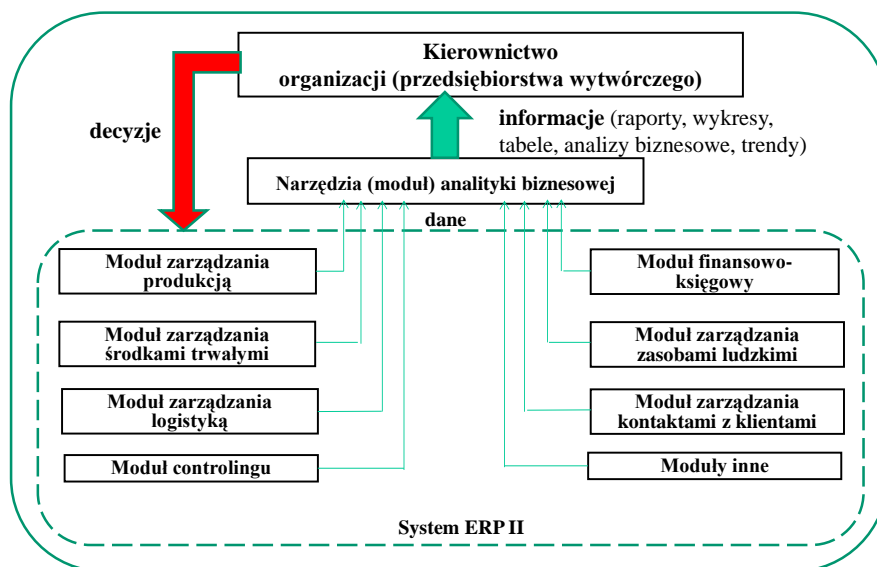
<sup>3</sup> Wśród głównych korzyści wynikających ze stosowania systemów zintegrowanych wymienia się najczęściej wyższe jakościowo wspomaganie procesów decyzyjnych przez: wieloprzekrojowe i na różnych poziomach zarządzania informowanie kierownictwa przedsiębiorstwa; objęcie kanałami informacyjnymi wszystkich kluczowych obszarów przedsiębiorstwa (finansów, logistyki, produkcji, zasobów ludzkich itp.); podniesienie wiarygodności informacji dzięki wprowadzaniu do systemu w miejscu ich powstawania; kontrolowanie kosztów na podstawie ich pomiaru w miejscu powstawania; symulowanie budżetowe i analizy finansowe, będące podstawą prognoz zarówno krótko- jak i długoterminowych; zarządzanie strumieniem materiałów, surowców, półproduktów i usług w całym łańcuchu logistycznym; mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo zasobów danych (dostęp tylko użytkownikom uprawnionych, okresowa archiwizacja itp.).

<sup>4</sup> Problemy integracji systemów informatycznych dostrzegane są również w dowodzeniu w organizacjach militarnych.

biznesowego zachodzącego w przedsiębiorstwie. Wobec czego nie pozwalają postrzegać firmy ani w sposób całościowy, ani w wybranej perspektywie.

Wykorzystanie narzędzi ERP do prowadzenia analiz czy obsługi raportów okazuje się niewygodne, a niekiedy wręcz niemożliwe. Największe trudności stwarzane są wtedy, gdy standardowe, dostarczane wraz z systemami predefiniowane raporty nie są wystarczające. Poza tym raportom brakuje przede wszystkim podstawowych elementów potrzebnych do prezentacji i analizy danych, dotyczących:

- wizualizacji graficznej wyników;
- mechanizmów do wykrywania i śledzenia trendów;
- wspólnych wymiarów, pozwalających na szczegółową analizę wyników organizacji.



Źródło: opracowanie własne .

**Rys. 1. Obszary funkcjonowania narzędzi (modułu) analityki biznesowej BI w organizacji (przedsiębiorstwie wytwórczym) wykorzystującej zintegrowany system informatyczny zarządzania IMIS**

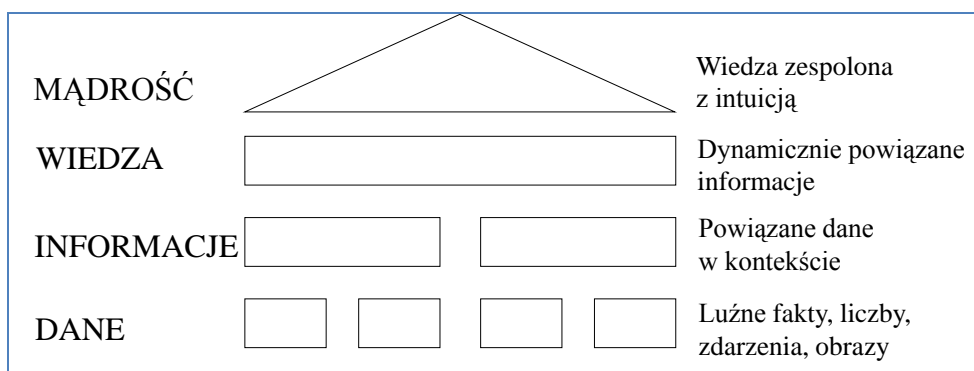
Efektywnym sposobem pozyskania i przygotowania danych dostarczanych przez te systemy, okazują się rozwiązania należące do systemów wspomagania decyzji<sup>5</sup> określane terminem angielskim *Business Intelligence*<sup>6</sup> (BI). W kon-

<sup>5</sup> Systemy wspomagające decyzje ewoluowały w ciągu ostatnich kilkunastu lat, początkowo od systemów informowania kierownictwa EIS (*Executive Information Systems*), poprzez systemy wspomagania podejmowania decyzji DSS (*Decision Support Systems*) i systemy wspomagające najwyższe kierownictwo ESS (*Executive Support Systems*) aż po analityki biznesowej BI (*Business Intelligence*).

cepcji tej zakłada się, iż każdy z modułów systemu zintegrowanego, obsługujący jeden z obszarów organizacji lub jego części, jest zintegrowany z narzędziami (modułem) analityki biznesowej BI, odbierającymi dane wychodzące z tych modułów i przekazującymi je kierownictwu firmy, oczywiście po przetworzeniu na pożyteczną dla niego informację. Obszary funkcjonowania narzędzi analityki biznesowej BI w organizacji (przedsiębiorstwie wytwórczym) wykorzystującej IMIS przedstawiono na rysunku 1.

### Ogólna charakterystyka narzędzi analityki biznesowej

Anglojęzyczny termin Business Intelligence<sup>7</sup> (BI) tłumaczony jest najczęściej na język polski jako analityka biznesowa wraz z odpowiednimi narzędziami, a w ujęciu systemowym jako system wspomagania biznesowego lub system analiz i raportowania. Jest pojęciem bardzo szerokim. Najbardziej ogólnie można przedstawić go, jako proces tworzenia piramidy wiedzy, a więc przekształcania danych w informacje, a informacji w wiedzę, przy pomocy dostępnych współczesnych narzędzi z obszaru technologii informacyjnych, które umożliwiają tworzenie i wykorzystanie szerokiego wachlarza aplikacji, zapewniających zwiększenie sprawności oraz skuteczności określonych działań. Relacje znaczeniowe pojęć: dane – informacje – wiedza – mądrość przedstawiono na rysunku 2.



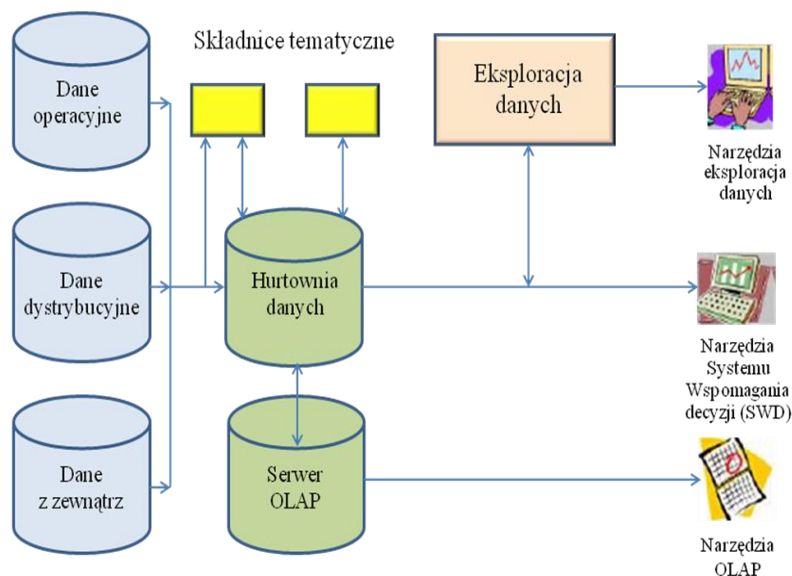
Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 2. Relacje znaczeniowe pojęć: dane – informacje – wiedza – mądrość**

<sup>6</sup> Twórcą terminu Business Intelligence jest Hans Peter Luhn. Po I Wojnie Światowej wyemigrował do USA, gdzie zajmował się początkowo przemysłem tekstylnym, lecz docelowo związał się z firmą IBM.

<sup>7</sup> Termin BI – Business Intelligence, został wprowadzony przez firmę Gartner Group w 1989 roku jako „zestaw koncepcji i metodyk mających na celu usprawnienie podejmowania decyzji biznesowych przez użycie systemów opartych na faktach”. Gartner Group jest amerykańską firmą doradczą opiniującą o wysokiej renomie w zakresie technologii informacyjnych. Klienci, subskrybując jeden z kilkudziesięciu oferowanych serwisów informacyjnych IT, nabywają także prawo do konsultacji za pośrednictwem telefonu, faksu lub Internetu.

Zakłada się, iż efektywne wykorzystanie narzędzi analityki biznesowej BI zależy w dużej mierze od utworzenia hurtowni danych (*Data Warehouse*). Zbiory w hurtowniach danych aktualizuje się zazwyczaj – w zależności od potrzeb – na bieżąco, codziennie, raz na tydzień lub miesiąc. Hurtownie danych, w sensie strukturalnym i funkcjonalnym, to na ogół wielowymiarowe, dedukcyjne bazy danych. Gromadzone dane mają często charakter wirtualny, a ich struktury zaprojektowano tak, aby możliwe było zaspokajanie już zdefiniowanych lub potencjalnych potrzeb informacyjnych użytkowników. Dzięki temu możliwe jest udostępnianie wymaganej informacji natychmiast oraz prowadzenie złożonych analiz i symulacji typu „co jeśli”. Architektura hurtowni danych wykorzystywanych w rozwiązaniach analityki biznesowej BI przedstawiono na rysunku 3.



Źródło: J. Janczak, *Systemy informatyczne wspomagania zarządzania i dowodzenia*, Wyd. PTM, Warszawa 2011.

**Rys. 3. Architektura hurtowni danych wykorzystywanych w rozwiązaniach analityki biznesowej BI**

Rozwiązania takie pozwalają na ujednoczenie i powiązanie danych, które zgromadzone są w zasobach różnorodnych systemów informatycznych wykorzystywanych dotąd w organizacji. Idea utworzenia hurtowni danych upraszcza przede wszystkim funkcjonowanie systemów transakcyjnych. Z jednej strony, zwalnia te systemy od konieczności tworzenia raportów. Z drugiej zaś, umożliwia równoczesne korzystanie z różnych systemów.

W prezentowanej koncepcji analityki biznesowej BI generowane są standardowe raporty albo wyliczane kluczowe wskaźniki efektywności działania organizacji (*Key Performance Indicators*). Na ich podstawie stawiane są hipotezy, po czym odbywa się proces ich weryfikacji poprzez wykonywanie tzw. szczegółowych

„przekrojów” danych. Do wykonania tych czynności wykorzystuje się różnego rodzaju narzędzia analityczne, np.:

- technologię analitycznego przetwarzania danych na bieżąco OLAP (*On Line Analytical Processing*);
- technologię eksploracji danych (*Data Mining*).

Technologia analitycznego przetwarzania danych na bieżąco OLAP zajmuje szczególną pozycję wśród zaawansowanych rozwiązań w tej dziedzinie. Wykorzystywana jest do wspierania bardziej zaawansowanych systemów – informowania kierownictwa oraz systemów wspomagania decyzji. Systemy tego typu wymagają bardzo szybkiego dostępu do coraz większych zbiorów danych. Wzrostowi tych wymagań często nie mogą sprostać wzrastające parametry sprawnościowe sprzętu komputerowego. W skład struktury hurtowni danych tych systemów wchodzi wiele-wymiarowe kostki OLAP (*Multidimensional OLAP Cube*), składające się z:

- miar (*Measures*), zawierających wskaźniki numeryczne (ile?);
- wymiarów (*Dimensions*), reprezentujących dane opisowe (kto? co? kiedy? gdzie?);
- poziomów (*Levels*), które odzwierciedlają hierarchię funkcjonującą w organizacji i pozwalają użytkownikom końcowym zwiększać lub zmniejszać poziom szczegółowości analizowanego wymiaru.

Wielowymiarowa kostka OLAP jest zoptymalizowana pod kątem szybkiego i bezpiecznego dostępu do danych wielowymiarowych. Zazwyczaj w hurtowni danych jest zdefiniowanych co najmniej kilkanaście wymiarów, takich jak: czas, klient, produkt, lokalizacja, biuro sprzedaży itd.

Obecnie pojawiają się rozwiązania w zakresie analityki biznesowej BI, w których technologie OLAP, zastępuje się technologią wykorzystującą koncepcję asocjacyjnych baz danych (*in-memory*). Dzięki temu istnieje możliwość bezpośredniej integracji narzędzi analityki biznesowej BI z zewnętrznymi systemami (np. ERP, CRM) i znaczne skrócenie czasu realizacji wdrożeń (liczonych nie w miesiącach, lecz w tygodniach). Dane po załadowaniu i silnym skompresowaniu poddawane są analizom w pamięci operacyjnej, a kalkulacje wykonywane są z ogromną prędkością. Nawet przy olbrzymich wolumenach danych, sięgających miliardów rekordów, wyniki są dostępne w ułamkach sekund.

Z kolei technologia eksploracji danych (*Data Mining*) jest wykorzystywana do wspomagania procesu podejmowania decyzji. Stosowana jest do odkrywania (wydobywania) i udostępniania użytkownikom uogólnionych reguł i wiedzy zawartej w bardzo dużych bazach danych. W tej metodzie nie poszukuje się określonych elementarnych informacji, ale zadaje pytanie, czy w zgromadzonych danych występują jakieś korelacje oraz trendy? Technika taką posługują się:

- banki detaliczne, poszukując wzorców i typów klientów;
- organizacje oceniające dostawców lub odbiorców, chcące ustalić modele wytwarzania, zaopatrywania, dystrybucji;

– komórki marketingu do badania preferencji i postaw byłych i potencjalnych klientów.

Narzędzia analityki biznesowej BI są dedykowane dla kadry kierowniczej i specjalistów, którzy zajmują się analizami i strategią. Rozwiązania te tworzą możliwość automatycznego generowania „strategicznej karty wyników” (BSC – *Business Balanced Scorecard*), budowania i stałego weryfikowania budżetów, otwierają drogę do eksploracji danych (*Data Mining*) i wspomagają kontrolę sytuacji w organizacji. Wdrożenie takich rozwiązań może wpływać między innymi na znaczne obniżenie kosztów, poprawę wydajności operacyjnej czy zwiększenie przychodów. Może umożliwiać nie tylko skrócenie czasu potrzebnego do sporządzenia raportów, ale również łatwiejsze i bardziej wnikliwe interpretowanie danych.

Za nieporozumienie uznaje się natomiast oczekiwanie od systemów BI prostych, jednoznacznych odpowiedzi, a nawet wskazania „jedynego słusznego rozwiązania”. Oczekiwania takie są praktycznie niemożliwe do zrealizowania, gdyż wynikają z ignorancji użytkowników w zakresie rygorów statystyki.

Większość rozwiązań dostępnych na rynku dotyczących narzędzi analityki biznesowej BI bazuje na wykorzystywaniu systemu zarządzania bazą danych (*Microsoft SQL Server*)<sup>8</sup> oraz technologii baz danych (*Oracle Database*)<sup>9</sup>, związanych z hurtowniami danych, takimi jak architektura danych, transformacje danych, analitycznego przetwarzania danych na bieżąco OLAP (*on-Line Analytical Processing*). Wykorzystywane są też różne typy narzędzi analityki biznesowej, tj.: narzędzia raportujące, analityczne oraz do eksploracji danych.

Raportowanie polega na formatowaniu danych, przeważnie w postaci tabelarycznej lub histogramów. Zarządzanie wydajnością polega na analizowaniu najbardziej istotnych wskaźników biznesowych. Ostatni obszar, czyli analiza skupia się na szukaniu odpowiedzi na pytania uprzednio sprecyzowane dla systemu. Odbywa się to w sposób zbliżony do zapytań realizowanych w systemach bazodanowych opartych na języku SQL. Wykorzystywane są do tego narzędzia raportujące: przetwarzania raportów i zarządzania nimi, np.: *SQL Server Reporting Services* (i wiele innych, podobnych), wizualizacji danych (*Dashboard*); obliczeń i kalkulacji, np. arkusze kalkulacyjne Microsoft Excel, w których używa się bezpośrednio kostek OLAP albo wykorzystuje się język zapytań OLAP dla SQL Servera. Znane są również rozwiązania pod nazwą MDX (*Multi Dimensional Expressions*), służące do wydobywania informacji i przedstawiania danych użytkownikowi w formie raportu.

Narzędzia analityki biznesowej BI pozwalają użytkownikowi wydobyć duży podzbiór danych z hurtowni danych, a następnie go filtrować, sortować, umiesz-

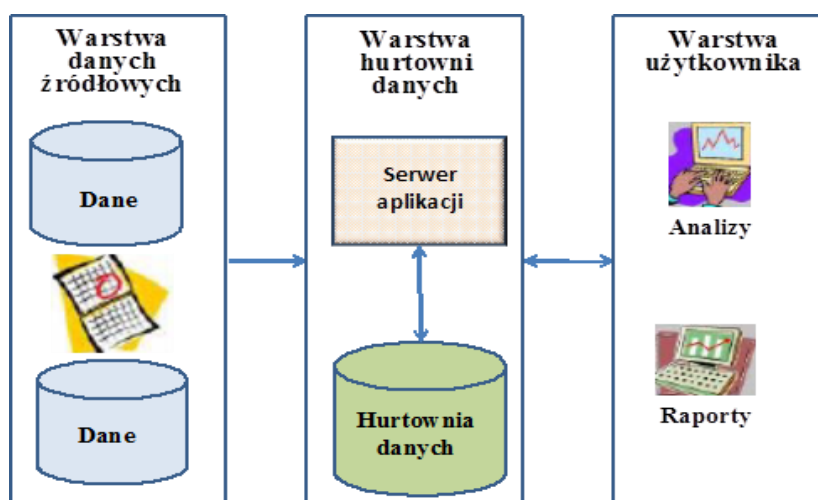
<sup>8</sup> *Microsoft SQL Server (MS SQL)* jest systemem zarządzania bazą danych. Jest to główny produkt bazodanowy korporacji Microsoft. Wykorzystywany jest w nim język zapytań *Transact-SQL*, który stanowi rozwinięcie standardu ANSI (*American National Standards Institute*) / ISO (*International Organization for Standardization*).

<sup>9</sup> *Oracle Database* jest oficjalną nazwą relacyjnego systemu baz danych (*RDBMS*) stworzonego przez firmę Oracle Corporation.

czać w tabelach oraz manipulować nim na różne sposoby, dopóki dane nie będą prezentowane we właściwy sposób. W przypadku tego typu narzędzi, to zwykle użytkownik jest odpowiedzialny za prezentację informacji.

Integralną częścią narzędzi BI jest zbiór podsystemów eksploracji danych ETL (*Extraction, Transformation, Loading*), służących do przenoszenia informacji z hurtowni danych w celu ich transformacji. Bardzo często implementując ten system w organizacji należy także podjąć decyzję odnośnie wyboru odpowiedniego środowiska baz danych, w których można magazynować zasoby informacyjne. Systemy te bezpośrednio współpracują z hurtownią danych (*Data Warehouse*).

Aplikacje do eksploracji danych umożliwiają przede wszystkim ich analizę. Korzystając z algorytmów sztucznej inteligencji, starają się one odszukać w danych pewne wzorce. Klasycznymi przykładami mogą być: wykrywanie nadużyć finansowych, analiza zachowań klienta oraz inne sytuacje, w których analiza przez człowieka jest praktycznie niemożliwa z powodu ogromnej ilości danych. Przykładową architekturę narzędzi analityki biznesowej BI przedstawiono na rysunku 4.



Źródło: J. Janczak, *Systemy informatyczne wspomaganie zarządzania i dowodzenia*, Wyd. PTM, Warszawa 2011.

**Rys. 4. Przykładowa architektura narzędzi analityki biznesowej BI**

Narzędzia analityki biznesowej BI mają za zadanie dążenie do optymalizacji decyzji biznesowych. Jest to możliwe poprzez zastosowanie zbioru koncepcji, metod i procesów analitycznych. Olbrzymią rolę w istocie ich funkcjonowania odgrywa, jak wspomniano powyżej eksploracja danych (*Data Mining*). Odpowiednia ekstrakcja danych z centralnych repozytoriów danych historycznych pozwala na zasilanie systemów analitycznych na bieżąco (on-line). Wobec powyższego obecnie w skład systemów wspomaganie biznesowego mogą wchodzić systemy wspomaganie decyzji biznesowych DSS (*Decision Support System*).



Do narzędzi analityki biznesowej BI zalicza się również rozwiązania, w których podejmuje się decyzje na podstawie zadanych algorytmów postępowania. Są one wbudowane w systemy transakcyjne jako funkcje automatycznego reagowania na stwierdzone zaszczości. Przy ich pomocy możliwe jest m.in.:

- wysłanie klientowi zawiadomienia o wykonaniu zamówienia;
- wygenerowanie elektronicznego zamówienia po stwierdzeniu obniżenia zapasu materiału poniżej wyznaczonego minimum realizowanego są za pomocą systemów EDI<sup>10</sup> (*Electronic Data Interchange*).

Z kolei dla niższych poziomów zarządzania, tzw. „liniowych” dedykowane są rozwiązania w zakresie monitorowania biznesowego (BAM – *Business Activity Monitoring*). Systemy BAM dostarczają informacji o aktualnym stanie procesów. Umożliwiają przetwarzanie napływających na bieżąco danych. Istnieje możliwość dobierania technik prezentacyjnych odpowiednio do potrzeb użytkownika. Oferowana jest także wizualizacja stanu aktualnego, która realizowana jest w postaci obrazkowej. Ułatwia przeglądanie danych, nie ma konieczności przeglądania gęszczy liczb. Wizualizacja danych i raportów realizowana jest w kokpicie menadżerskim (*Management Dashboard*), który zapewnia atrakcyjny sposób prezentacji wyników w postaci podobnej do pulpitów sterowniczych.

Wraz z upowszechnieniem się Internetu do narzędzi BI zalicza się także nowe typy dotyczące analityki biznesu elektronicznego i internetowego<sup>11</sup>.

Narzędzia analityki biznesu elektronicznego i internetowego (e-BI) służą do wyszukiwania danych z różnych źródeł (najczęściej z hurtowni danych i Internetu) i ich przetwarzania w celu uzyskiwania informacji decyzyjnej dla użytkowników wszystkich poziomów zarządzania. Hurtownia danych, podobnie w tradycyjnych systemach BI jest podstawowym źródłem danych również dla e-BI. Ma specjalną strukturę służącą analizie. Dane do hurtowni mogą być konwertowane z innych informatycznych systemów wspomagania zarządzania, w tym systemów zintegrowanych, systemów transakcyjnych oraz z innych źródeł, takich jak pliki arkusza kalkulacyjnego czy portali korporacyjnych firm zamieszczonych w Internecie lub stron www. Następnie organizowane są wcześniej zaprojektowane wielowymiaro-

---

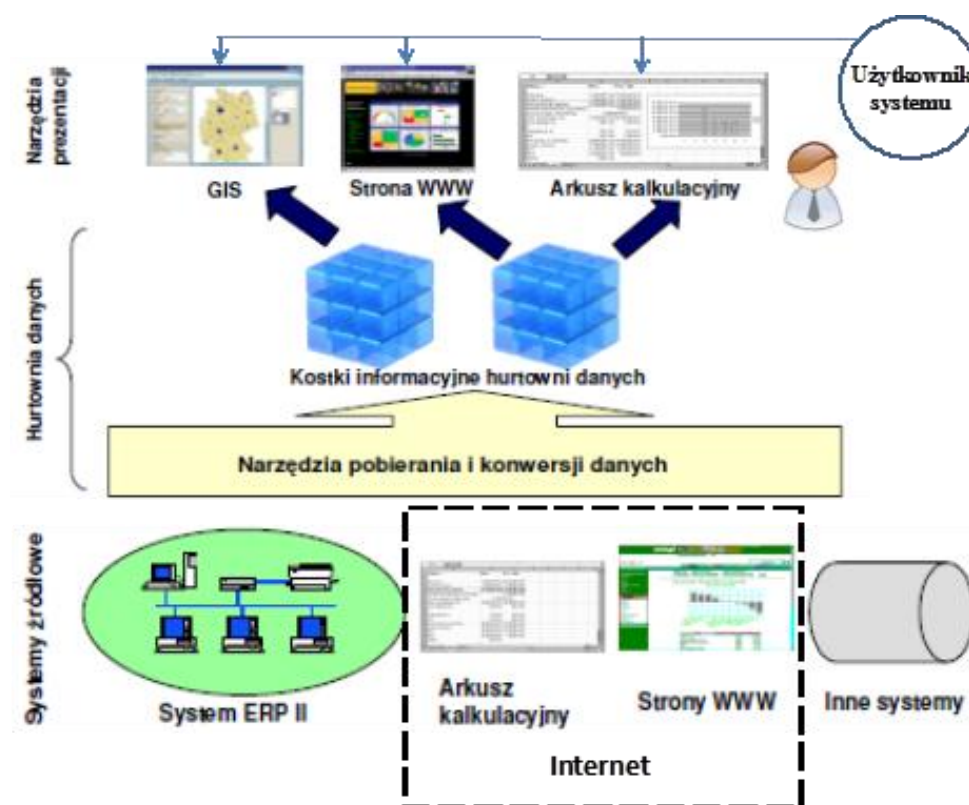
<sup>10</sup> Celem EDI jest wyeliminowanie wielokrotnego wprowadzania danych oraz przyspieszenie i zwiększenie dokładności przepływu informacji dzięki połączeniu odpowiednich aplikacji komputerowych między firmami uczestniczącymi w wymianie. Użycie EDI pozwala poprawić czasową dostępność informacji logistycznej, poszerzyć i uściślić dane, a także zmniejszyć pracochłonność procesu. Efektywne wdrożenie EDI wymaga bezpośredniej komunikacji między systemami komputerowymi, zarówno nabywców jak i sprzedawców produktu.

<sup>11</sup> Współczesnym ogólnodostępnym narzędziem klasy Business Intelligence – BI jest serwis Google. Nie jest to system przeznaczony dla konkretnej firmy, lecz dla wszystkich użytkowników Internetu, dlatego Google jest jedyny w swoim rodzaju. Jego zadaniem jest penetrowanie zasobów sieci internetowej i udostępnianie informacji o tych zasobach w wynikach wyszukiwania. Inteligencja Google określa typy zawartości serwisów internetowych, klasyfikuje je, określa ich atrakcyjność dla osób poszukujących informacji i priorytetuje. Potrafi ona kojarzyć fakty, tematy, podobne znaczenia pojedynczych słów lub dłuższych fraz, potrafi wyszukać informacje w innych językach niż zostało zgłoszone zapytanie.

we struktury, tzw. kostki informacyjne OLAP. Prezentacja danych może następować za pomocą dowolnego narzędzia, na przykład arkusza kalkulacyjnego. Narzędzia e-BI umożliwiają więc:

- zebranie danych z różnych źródeł, takich jak transakcyjne systemy zintegrowane, pliki bazy danych, pliki arkuszy kalkulacyjnych, dokumenty sieci www;
- ustrukturyzowanie i ujednoczenie zebranych danych w postaci hurtowni danych, w sposób umożliwiający ich analizę;
- prezentację uzyskanych w ten sposób informacji użytkownikom za pomocą dowolnego narzędzia prezentacji, takiego jak arkusz kalkulacyjny, strona www czy system informacji geograficznej GIS (*Geographic Information System*).

Zestawienie narzędzi analityki biznesu elektronicznego i internetowego e-BI w powiązaniu z innymi systemami informatycznymi prezentuje rysunek 5.



Źródło: J. Janczak, *Systemy informatyczne wspomagania zarządzania i dowodzenia*, Wyd. PTM, Warszawa 2011.

Rys. 5. Zestawienie narzędzi analityki biznesu elektronicznego i internetowego e-BI

Na rynku polskim występuje wiele ofert firm informatycznych oferujące rozwiązania w zakresie narzędzi analityki biznesu elektronicznego i internetowego e-BI. Za wiodące uznaje się rozwiązania SAP Business Objects Business Intelligence. Umożliwiają one zespołom osiągnięcie wyjątkowych rezultatów dzięki samoobsługowemu uzyskiwaniu dostępu do odpowiednich informacji przez wszystkie osoby w organizacji.

### Zastosowanie narzędzi analityki biznesowej w zarządzaniu

Zadaniem narzędzi analityki biznesowej BI jest zbieranie, przechowywanie, udostępnianie danych oraz zarządzanie wiedzą przy wykorzystaniu różnorodnych narzędzi analitycznych. Inteligentna analiza danych jest uzyskiwana poprzez techniki OLAP i Data Mining oraz technologię hurtowni danych. W założeniu narzędzia analityki biznesowej BI powinny usprawniać zarządzanie wiedzą organizacji na poszczególnych poziomach, które przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Zadania narzędzi analityki biznesowej BI na poszczególnych poziomach zarządzania

Poziom zarządzania	Zadania narzędzi analityki biznesowej BI w zarządzaniu
<b>Strategiczny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznaczanie celów i śledzenie ich realizacji;</li> <li>– wykonywanie różnych zestawień porównawczych, prowadzenie symulacji rozwoju;</li> <li>– prognozowanie przyszłych wyników przy określonych założeniach.</li> </ul>
<b>Taktyczny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wspomaganie podejmowania decyzji w zakresie marketingu, sprzedaży, finansów, zarządzania kapitałem;</li> <li>– optymalizacja przyszłych działań i modyfikacja czynników finansowych, technologicznych przy realizacji celów strategicznych.</li> </ul>
<b>Operacyjny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizy wykonywane na bieżąco (<i>ad hoc</i>);</li> <li>– dostarczanie informacji na temat bieżących operacji, stanu finansów, sprzedaży, współpracy z dostawcami, odbiorcami, klientami itp.</li> </ul>

Źródło: opracowano na podstawie: C.M. Olszak, *Zarządzanie wiedzą w organizacji jest coraz wyraźniej związane z rozwojem i wykorzystaniem systemów Business Intelligence*, [http://bezpieczenstwo.igd.pl/artykuly/45628\\_3/Wiedza.biznesowa.html](http://bezpieczenstwo.igd.pl/artykuly/45628_3/Wiedza.biznesowa.html) (2013.07.09).

Podkreśla się, iż nowe technologie teleinformatyczne wymusiły zmiany w podejściu menedżera do zarządzania organizacją. Narzędzia analityki biznesowej BI różnią się od dotychczasowych modeli wspomaganie decyzji zastosowaną technologią oraz sposobem wspomaganie decyzji. Zmiany po stronie technologii obejmują przede wszystkim hurtownie danych, zaawansowane techniki analityczne, techniki wizualizacji danych oraz systemy uczące się. Synergia wymienionych rozwiązań stwarza inteligentne środowisko do podejmowania decyzji w organizacji.

Narzędzia analityki biznesowej BI mogą być wykorzystywane przez różne osoby funkcyjne w organizacji (kierownictwo, specjaliści, pracownicy, klienci, partnerzy biznesowi) w toku podejmowania decyzji. W szczególności umożliwiają one:

- indywidualizację wiedzy dla osób podejmujących decyzje;
- tworzenie nowych dyscyplin w procesie podejmowania decyzji;
- rozpoznawanie nowych umiejętności niezbędnych dla pracowników wiedzy;
- powstawanie rynków elektronicznych.

Narzędzia analityki biznesowej BI stanowią swoistą kombinację danych, informacji, procesów i technologii służących inteligentnej analizie danych. Do ich cech, decydujących o powstawaniu umiejętności analitycznych w organizacjach, należą przede wszystkim:

- możliwość prowadzenia różnorodnych analiz i prognoz (udostępnianie narzędzi planistycznych, wielomodułowych kart wyników, automatów wysyłających pocztę elektroniczną, przesyłanie informacji ostrzegawczych);
- możliwość eksploracji danych, obsługa wielu użytkowników w firmie i poza nią;
- otwartość i wiążąca się z tym zgodność ze standardami firmowymi i rynkowymi;
- obsługa rozproszonych zasobów danych;
- szybkość dostarczania informacji potencjalnym użytkownikom oraz duża czytelność danych (zastosowanie technik wizualizacji danych).

Dzięki zastosowaniu narzędzi analityki biznesowej BI, a zwłaszcza e-BI w praktyce możliwe jest określanie na bieżąco (*on-line*) wzajemnych korelacji pomiędzy danymi i poszukiwanie związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy nimi. Wyszukiwanie danych (*Data Mining*) pozwala na drażnienia danych i wykrywanie wzorców oraz powiązań między danymi zapisanymi w hurtowniach danych.

Do typowych obszarów zastosowań narzędzi analityki biznesowej BI w organizacjach (przedsiębiorstwach wytwórczych) należą m.in.:

- podejmowania decyzji (strategicznych, taktycznych, operacyjnych);
- finanse (analiza ryzyka i przewidywania rentowności inwestycji, analiza efektywności, zarządzanie kosztami, planowanie budżetu, wykrywanie nadużyć);
- sprzedaż i marketing (analiza rynku, zarządzanie relacjami z klientem, planowanie i analiza wyników sprzedaży, identyfikacja segmentów rynkowych i nowych rynków zbytu, rentowność klientów, segmentacja klientów, analiza promocji i efektywności kampanii, analiza produktów);
- produkcja i logistyka (optymalizacja procesów produkcyjnych), zarządzanie jakością, planowanie według strategii dokładnie na czas JIT (*Just-in-Time*);
- identyfikacja partnerów i zarządzanie w całym łańcuchu powstawania wartości dodanej, zarządzanie łańcuchem dostaw (wydajność i optymalizacja dystrybucji, planowanie popytu, kontrola stanów magazynowych);
- zarządzanie zasobami ludzkimi (planowanie i optymalizacja czasu pracy, planowanie i analiza płac, analiza rotacji kadr), zestawienie składników płacowych z punktu widzenia struktury organizacji, zatrudnionych pracowników, wynagrodzenia, danych osobowych, analiza płac, sposobu zatrudnienia, itp.

Zastosowanie rozwiązań BI ma więc umożliwić organizacji dostarczanie strategicznych informacji oraz ich przejrzystą prezentację graficzną. Dzięki współpracy modułów analityki biznesowej BI z pozostałymi podsystemami (finansowo-księgowym, logistyką, zarządzaniem zasobami ludzkimi, zarządzanie relacjami z klientami) możliwa się staje również analiza wszelkiego rodzaju informacji będących już w zasobach organizacji oraz monitorowanie na bieżąco zmieniającej się sytuacji, co pozwala im na szybką adaptację i uzyskanie przewagi konkurencyjnej. Rozwiązania BI, dostarczając narzędzi do eksploracji danych, pozwalają również na odkrywanie nowych możliwości, rozpoznawanie tendencji i intuicyjne wykrywanie zdarzeń istotnych dla biznesu, co w efekcie zwiększa efektywność działalności operacyjnej, taktycznej i strategicznej w organizacji (przedsiębiorstwie wytwórczym).

Narzędzia analityki biznesowej BI znajdują szerokie zastosowanie w procesie zarządzania łańcuchem dostaw w logistyce. Z obserwacji wynika, iż po części przejęły także zadania systemów planowania zasobów przedsiębiorstwa ERP (*Enterprise Resource Planning*). Wykorzystywane są także przez specjalistów od budowania relacji z klientami i modelowania różnego rodzaju procesów, z jakimi do czynienia ma w danym momencie organizacja. Istotną funkcją może być również zastosowanie systemów do obserwowania działań konkurencji.

W przypadku średnich i małych organizacji, obszar zastosowania narzędzi BI może pokrywać jedynie część ich działalności. Na przykład może być to dział finansowy, kadrowy lub logistyczny. Jednak jedną z wielu zalet tych rozwiązań jest możliwość ich modularnego wdrażania, a następnie rozwijania w miarę rozwoju organizacji i jej potrzeb. Występuje tym samym ich pełna skalowalność i możliwość aktualizacji oprogramowania.

W konkluzjach podkreśla się, iż narzędzia analityki biznesowej BI mają monitorować kondycję organizacji i usprawniać działanie analityków biznesowych na bazie zgromadzonych informacji. Dlatego z biegiem czasu staną się podstawowymi narzędziami informatycznymi wykorzystywanymi w organizacjach różnych typów, nie tylko wytwórczych i gospodarczych. Ważne, aby informacje generowane przez narzędzia BI w postaci raportów były jasne, rzetelne i zrozumiałe dla użytkownika systemu. Implementacja tego typu systemów umożliwia zwiększenie efektywności wymiany informacji pomiędzy oddziałami czy zatrudnionymi osobami w organizacji.

### **Możliwe wykorzystanie narzędzi analityki biznesowej w obszarze militarnym**

Obszar wykorzystania narzędzi analityki biznesowej BI jest bardzo szeroki i może być wykorzystany w wielu dziedzinach życia nie tylko gospodarczego. Zadaniem narzędzi analityki biznesowej BI jest – jak podkreślono powyżej – zbieranie, przechowywanie, udostępnianie danych oraz zarządzanie wiedzą przy wyko-

rzystaniu różnorodnych narzędzi analitycznych. Inteligentna analiza danych jest uzyskiwana poprzez techniki OLAP i Data Mining oraz technologię hurtowni danych.

Narzędzia analityki biznesowej BI mogą usprawniać również zarządzanie wiedzą w obszarze militarnym na poszczególnych poziomach dowodzenia, co przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

**Wykorzystanie narzędzi analityki biznesowej BI na poszczególnych poziomach dowodzenia**

Poziom dowodzenia	Zadania narzędzi analityki biznesowej BI w zarządzaniu
<b>Strategiczny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznaczanie celów strategicznych i śledzenie ich realizacji;</li> <li>– wykonywanie różnych zestawień porównawczych, prowadzenie symulacji rozwoju sytuacji militarnej zarówno wojsk własnych jak i położenia przeciwnika;</li> <li>– prognozowanie przyszłych działań militarnych.</li> </ul>
<b>Operacyjny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wspomaganie podejmowania decyzji do działań operacyjnych;</li> <li>– optymalizacja przyszłych działań i modyfikacja czynników operacyjnych i technologicznych przy realizacji celów strategicznych.</li> </ul>
<b>Taktyczny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wspomaganie podejmowania decyzji do działań taktycznych;</li> <li>– analizy wykonywane na bieżąco (ad hoc);</li> <li>– dostarczanie informacji na temat bieżących działań wojsk, stanu ich ukończenia, wyposażenia, zapasów i zaopatrzenia.</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne.

Efektem zastosowania narzędzi analityki biznesowej BI w obszarze militarnym może być w szczególności dostępność do szybkiej informacji dotyczącej m.in.:

- sytuacji wojsk własnych i położenia przeciwnika;
- wspomaganie podejmowania decyzji do działań operacyjnych i taktycznych;
- wielkości dostępnych zapasów np. wody pitnej, żywności; materiałów pędnych i smarów;
- możliwości transportowych, np.: samochodów, transporterów opancerzonych, śmigłowców, samolotów;
- ilości wolnych miejsc w instytucjach podległych służbie zdrowia uwzględniając specjalizację i czas dojazdu;
- możliwości maszyn inżynierskich, np.: w usuwaniu zawałów i osuwisk gruntów na liniach komunikacyjnych; doraźnej odbudowy dróg; usuwania przeszkód;
- ilości miejsc noclegowych na terenach przyległych obszarom zagrożonym;
- kosztów logistycznych;
- przyszłych potrzeb logistycznych w oparciu o dane, uzyskane w wyniku przeprowadzonej symulacji komputerowej.

Dzięki narzędziom analityki biznesowej BI można monitorować i analizować poziom potrzeb poszkodowanych w sytuacji, kiedy jest ona bardzo złożona, a ilość danych pochodzi z wielu baz i jest niepełna.

Narzędzia analityki biznesowej BI mogą okazać się niezwykle pomocne w zarządzaniu logistyką wojskową. Zarządzanie logistyką stało się od niedawna jednym z najszybciej rozwijających się obszarów analitycznych. Rozpowszechnienie zautomatyzowanych systemów transportowych, systemów transakcyjnych do obsługi łańcucha dostaw oraz systemów do elektronicznej wymiany danych przyczyniło się do gwałtownego wzrostu liczby danych związanych z tą dziedziną. Organizacje wojskowe i cywilne uczestniczące w procesach logistycznych powinny mieć możliwość szybkiej oceny kluczowych wskaźników dotyczących łańcucha dostaw.

Narzędzia analityki biznesowej BI dostarczają rozwiązania problemów pojawiających się w kluczowych punktach łańcucha dostaw, takich jak:

- planowanie łańcucha dostaw organizacji – BI tworzą zoptymalizowany model produkcji, pakowania i dystrybucji oraz wyszukuje najefektywniejszą ścieżkę obsługi klienta, przy wysokim stopniu indywidualizacji wyboru;
- zarządzanie transportem – informacja dostarczona przez BI zmniejsza koszty transportu przychodzącego, wychodzącego oraz wewnętrznego;
- zarządzanie dostawcami – BI wspomagają wyszukiwanie i ocenę dostawców i planowanie przyszłych zakupów; na podstawie oceny ilościowej i jakościowej można przeprowadzać oceny służące tworzeniu i poprawie związków z dostawcami;
- planowanie popytu i zapasów – BI na podstawie historii popytu na zapasy pozwalają optymalizować planowane wielkości i strukturę zapasów, a dzięki wykorzystaniu internetowego interfejsu automatycznie generować zamówienia i wysyłać je pocztą elektroniczną.

Rozwiązania analityki biznesowej BI dla obszaru logistyki to przede wszystkim monitorowanie podstawowych procesów wpływających w dużej mierze na jej konkurencyjność. Narzędzia analityki biznesowej BI umożliwiają kadrze kierowniczej analizę trendów, jak i danych elementarnych. Pozwalają też szybko dopasowywać ilości zapasów i kanałów dystrybucji, wykrywać zakłócenia w pracy dostawców oraz rozpoznawać przyczyny zbyt wysokich kosztów funkcjonowania łańcucha dostaw. Wszystkie te cechy tworzą wspólnie sprawny system raportowy, ulepszający procedury dystrybucji i gromadzenia zapasów, a także poprawiają komunikację w obszarze łańcucha dostaw.

## Podsumowanie

Ocenia się, iż analityka biznesowa BI staje się koncepcją zarządzania (organizacyjną i technologiczną), która umożliwia uporządkowanie informacji w celu usprawnienia procesu zarządzania i dowodzenia. Składają się na nią narzędzia pozyskiwania, oczyszczania, łączenia, analizowania danych, a następnie udostępniania przetworzonych informacji w celu podejmowania szybkich i trafnych decyzji menedżerskich.

Współczesne narzędzia analityki biznesowej BI stanowią kompleksowe ujęcie zjawisk związanych z wykorzystaniem rozwiązań, jakie dostarczają we wspomaganiu procesów decyzyjnych w zarządzaniu i dowodzeniu oraz w obszarze logistyki. Dane, informacja, wiedza pochodzi nie tylko z samego systemu, ale i spoza niego.

Narzędzia analityki biznesowej BI stanowią więc zaawansowany technologicznie system wspomagający proces podejmowania decyzji, pozwalający użytkownikowi wybierać potrzebne mu dane z jednego lub wielu źródeł, czyli modułów zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania, które graficznie przedstawiono na rysunku 1.

Narzędzia analityki biznesowej BI zawierają aplikacje służące do analiz i prezentacji wyników organizacji oraz jego otoczenia. Dostarczają w określonym czasie odpowiednich danych kadrze kierowniczej. Wielowymiarowe analizy i automatycznie generowane raporty są źródłem wyczerpujących informacji pozwalających na formułowanie ocen obserwowanych zjawisk oraz stanowią podstawę podejmowania odpowiednich i szybkich decyzji nie tylko biznesowych. Zastosowanie BI umożliwia organizacji dostarczanie strategicznych informacji oraz ich przejrzystą prezentację graficzną.

Narzędzia analityki biznesowej BI mogą wspomagać monitorowanie zarówno kondycji organizacji jak i usprawniać działanie analityków biznesowych na bazie zgromadzonych informacji. Dlatego stają się podstawowym narzędziem informatycznym wykorzystywanym w wielu współczesnych organizacjach.

Głównymi adresatami rozwiązań w zakresie wykorzystania narzędzi analityki biznesowej BI są osoby funkcyjne na stanowiskach kierowniczych, oraz specjaliści wspomagający podejmowanie decyzji. Rozwiązania tego typu są już stosowane w wielu branżach. Zastosowanie narzędzi analityki biznesowej BI we współczesnych organizacjach ma coraz szersze spektrum wykorzystania. Rozwiązania te mogą być wykorzystywane do planowania zarówno strategicznego, jak i operacyjnego oraz taktycznego na potrzeby militarne.

W ocenie autora niniejszego artykułu narzędzia analityki biznesowej BI powinny stać się obiektem zainteresowania w zastosowaniach militarnych, zwłaszcza, że podejmowane dotychczas próby integracji istniejących rozwiązań w obszarze dowodzenia w SZ RP okazują się mało efektywne.

### **Bibliografia**

- Adamczewski P., *Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce*, wyd. MIKOM, Warszawa 2004.
- Beynon-Davies, P., *Inżynieria systemów informacyjnych*, WNT, Warszawa 1999.
- Bocchino W.A., *Systemy informacyjne zarządzania. Narzędzia i metody*, Wyd. WNT, Warszawa 1975.
- Bytniewski A (red.) i inni, *Architektura zintegrowanego systemu zarządzania*, Wyd. AE, Wrocław 2005.



- Falkiewicz W., *Systemy informacyjne w zarządzaniu. Uwarunkowania, technologie, rodzaje*, Wyd. C.H. BeeLz, Warszawa 2002.
- Grudzewski W., Hajduk I., *Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach, Centrum Doradztwa i Informacji*, Wyd. Difin sp. z o.o., Warszawa 2004.
- Janczak J., *Systemy informatyczne wspomagania zarządzania i dowodzenia*, Wyd. PTM, Warszawa 2011.
- Januszewski A., *Informatyka w przedsiębiorstwie. Systemy i proces informatyzacji*, Wyd. WSZiF, Bydgoszcz 2001.
- Kisielnicki J., *MIS – systemy informatyczne zarządzania*, Wyd. Placet, Warszawa 2008.
- Klonowski Zb., *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
- Kowalkiewicz M., *Zarządzanie wiedzą krok po kroku: Czym jest wiedza?*, Gazeta IT nr 9 (39), 19 października 2005.
- Lech P., *Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie, wdrażanie*, Wyd. Difin, Warszawa 2003.
- Olszak C.M., *Tworzenie i wykorzystywanie systemów Business Intelligence na potrzeby współczesnej organizacji*, Wyd. AE, Katowice 2007.
- Olszak C.M., *Zarządzanie wiedzą w organizacji jest coraz wyraźniej związane z rozwojem i wykorzystaniem systemów Business Intelligence*, [http://bezpieczenstwo.igd.pl/artykuly/45628\\_3/Wiedza.biznesowa.html](http://bezpieczenstwo.igd.pl/artykuly/45628_3/Wiedza.biznesowa.html) (2013.07.09).
- Stefanowicz B., *Informacyjne systemy zarządzania*, Ofic. Wyd. SGH, Warszawa 2007.
- Stefanowski J., *Zaawansowana eksploracja danych. Przegląd systemów, ich rola we wspomaganiu decyzji*, Wykład TPD, Poznań 2010.
- Zawiła-Niedźwiecki J., Rostek K., Gąsiorkiewicz A. (red. nauk.), *Informatyka gospodarcza*, t. 1, Wyd. Beck, Warszawa 2010.
- Park Y., *An empirical investigation of the effects of data warehousing on decision performance*. Information & Management 43, 2006, s. 51–61.
- Wu L., Miller L., Nilakanta S., *Design of data warehouses using metadata*. Information & Software Technology 43, 2001, p. 109–119.