

**Robert Sierocki**

## **ZINTEGROWANY SYSTEM INFORMACYJNO-ANALITYCZNY W PRZEDSIĘBIORSTWIE**

### **1. Systemy informacyjno-analityczne**

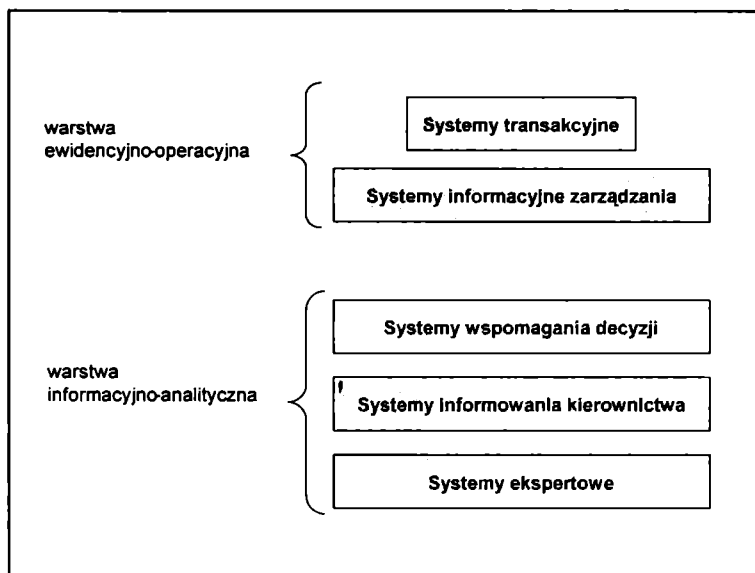
Na drodze ewolucji systemów informacyjnych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem wykształciły się ich kolejne generacje. W konsekwencji mimo pewnych różnic klasyfikacyjnych i definicyjnych występujących w literaturze wymienić można następujące rodzaje tych systemów [Chmielarz 2000; *Informatyka dla ekonomistów...* 1998; *Informatyka ekonomiczna* 2003; *Informatyka w zarządzaniu* 2003; Kisielnicki, Sroka 1999; Kroenke 1989; Stoner, Wankel 1992; Turban 1990; Zieliński 2000]:

- systemy transakcyjne (ST) (ang. *transaction systems* – TS),
- systemy informacyjne zarządzania (SIZ) (ang. *management information systems* – MIS),
- systemy informowania kierownictwa (SIK) (ang. *executive informatuin systems* – EIS),
- systemy wspomaganie decyzji (SWD) (ang. *decision support systems* – DSS),
- systemy ekspertowe (SE) (ang. *expert systems* – ES).

Zauważalna jest postępująca tendencja zacierania się granic między poszczególnymi generacjami systemów informacyjnych zarządzania stosowanymi w przedsiębiorstwach, co jest konsekwencją coraz dalej idącej integracji w rozwiązaniach aplikacyjnych [Zieliński 2000, s. 22]. W strukturze systemów informacyjnych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem można jednak wyodrębnić dwie zasadnicze warstwy (rys. 1):

- ewidencyjno-operacyjną – zorientowaną na wsparcie działalności operacyjnej przedsiębiorstwa oraz pozyskiwanie i składowanie danych (opartą na ST i SIZ),
- informacyjno-analityczną – zorientowaną na przetwarzanie zgromadzonych danych w celu pozyskiwania nowych informacji i wiedzy oraz ich udostęp-

niania i dystrybucji szczególnie na wyższych szczeblach zarządzania (opartą na SIK, SWD i SE).



Rys. 1. Dwie warstwy systemów informacyjnych wspomagających zarządzanie w przedsiębiorstwie  
Źródło: opracowanie własne.

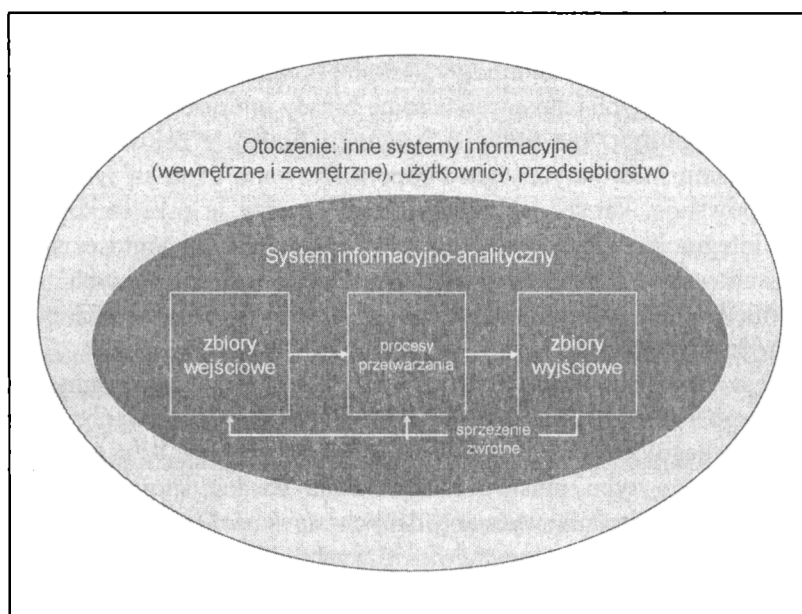
Obecnie większość organizacji gospodarczych ma dobrze rozwiniętą warstwę ewidencyjno-operacyjną. Zainteresowania przedsiębiorstw, jak też wyzwania informatyki zaczęły koncentrować się więc na wspomaganie drugiej warstwy – informacyjno-analitycznej.

W ramach warstwy informacyjno-analitycznej powstają różnego rodzaju, często powiązane ze sobą, systemy przetwarzania danych, które będą dalej określane jako systemy informacyjno-analityczne (SIA). SIA można więc zdefiniować jako systemy informacyjne realizujące przetwarzanie zgromadzonych w przedsiębiorstwie, a także pozyskanych z zewnątrz danych i informacji na szeroko rozumiane potrzeby informacyjne i analityczne tegoż przedsiębiorstwa i jego otoczenia. Systemy te z technicznego punktu widzenia są wyraźnie odrębne od infrastruktury sprzętowo-programowej systemów transakcyjnych. Zauważalne jest też wydzielenie organizacyjne ich procesów wdrożeniowych, a także eksploatacyjnych i administracyjnych [Sierocki 2003].

Głównym źródłem dla SIA są dane i informacje zebrane w trakcie realizacji podstawowych działań operacyjnych organizacji gospodarczej, a także dane celowo gromadzone na potrzeby wspomaganie określonych decyzji. Obecnie samo przedsiębiorstwo nie może stanowić jedyne źródła informacji. SIA zasilane są

więc również danymi z otoczenia przedsiębiorstwa, z takich źródeł, jak kontrahenci, klienci, wywiadownie gospodarcze, giełdy, urzędy, gospodarcze serwisy informacyjne i inne.

System informacyjno-analityczny można przedstawić jako układ (system) przetwarzający informacyjne zbiory wejściowe (zgromadzone zbiory ewidencyjne) w zbiory wyjściowe za pomocą informacyjnych procesów przetwarzania (rys. 2). SIA działa w otoczeniu innych rodzajów systemów informacyjnych, zarówno wewnątrzorganizacyjnych, jak i zewnętrznych, użytkowników i przedsiębiorstwa jako systemu zarządzania.



Rys. 2. System informacyjno-analityczny w ujęciu systemowym

Źródło: opracowanie własne.

## 2. Integracja w systemach informacyjnych zarządzania

Istotą integracji systemów informacyjnych jest tworzenie całości systemu na bazie jego elementów powiązanych za pomocą określonych relacji. Integracja jest jedną z głównych cech zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania (ZSIZ). Należy ją rozpatrywać z dwóch punktów widzenia, tzn. jako [Dyczkowski, Owczarzy 1996]:

- integrację wewnątrz systemu informatycznego,

- integrację systemu informatycznego z systemami zewnętrznymi.

W ramach integracji wewnątrzsystemowej J. Ochman wyróżnia następujące poziomy zintegrowania systemów [Ochman 1992]<sup>1</sup>:

- metodologiczną,
- organizacyjną,
- techniczną,
- konstrukcyjno-technologiczną.

Integracja metodologiczna oznacza ujednoczenie pojęć, definicji, haseł, klasyfikacji, nazw dokumentów itp. Na tym poziomie integracji osiągana jest likwidacja dublujących się danych i operacji przetwarzania. Poszczególne elementy systemu informatycznego muszą spełniać warunki spójności syntaktycznej i semantycznej. Oznacza to, że moduły systemu powinny bazować na tych samych modelach struktur danych i stosować te same zasady interpretacji danych.

Integracja organizacyjna mówi o integracji funkcji i celów poszczególnych modułów systemu informatycznego. Podporządkowane temu są źródła, w jakich informacje powstają, kanały ich przesyłania i obiekty je przetwarzające. Z tym poziomem integracji związane jest pojęcie funkcjonalnej spójności systemu, co oznacza zachowanie kompletności zbioru funkcji obsługiwanych w ramach procesów międzymodułowych, jak również niedublowanie się tych samych funkcji w ramach różnych modułów.

Integracja techniczna zapewnia właściwą współpracę różnorodnego sprzętu komputerowego i telekomunikacyjnego oraz platform systemowych, na jakich są osadzone poszczególne elementy systemu informatycznego. W ramach procesów integracyjnych tego typu musi być zachowana zasada spójności technicznej. Zapewnia ona bezpośrednią wymianę danych w ramach procesów między elementami systemu umiejscowionymi na różnych platformach sprzętowo-programowych.

Integracja konstrukcyjno-technologiczna dotyczy z kolei procesu przetwarzania danych i realizowana jest w trzech obszarach:

- integracji modułów jednostek przetwarzania danych,
- integracji transakcji, danych wejściowych i wyjściowych oraz zbiorów w bazie danych,
- integracji procedur, programów przetwarzania danych i interfejsu.

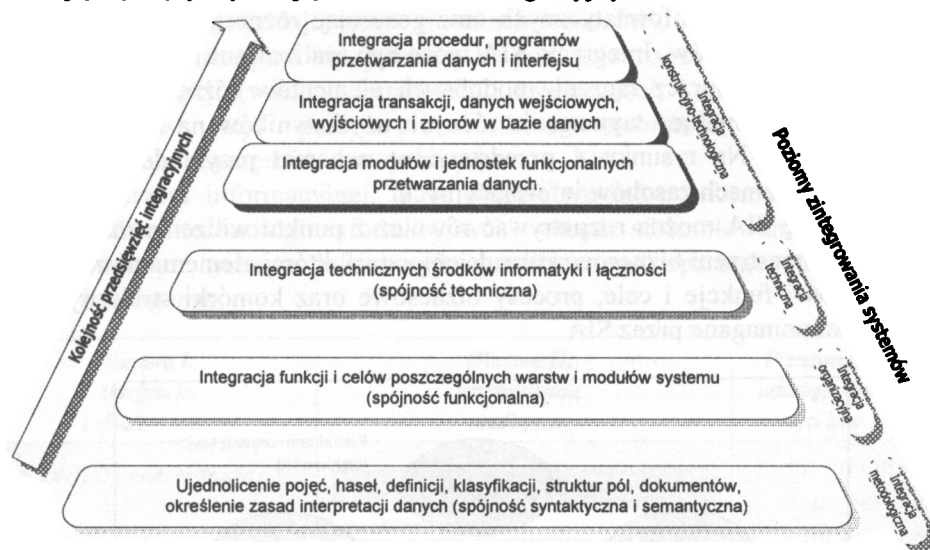
Poszczególne poziomy integracji i kolejność ich implementacji przy projektowaniu systemu informatycznego zostały zobrazowane na rys. 3.

Poprawna realizacja każdego z wymienionych poziomów integracji w ZSIZ jest bardzo złożona. Większość procesów integracyjnych jest implementowana w

---

<sup>1</sup> Porządek, w jakim zostały wymienione poziomy integracji, związany jest z kolejnością implementacji ich elementów w procesie projektowania systemu informatycznego. Z poziomami metodologicznym, organizacyjnym i technicznym integracji jest związane pojęcie spójności, określające odpowiednie warunki przepływu danych i sygnałów sterujących między elementami systemu informatycznego.

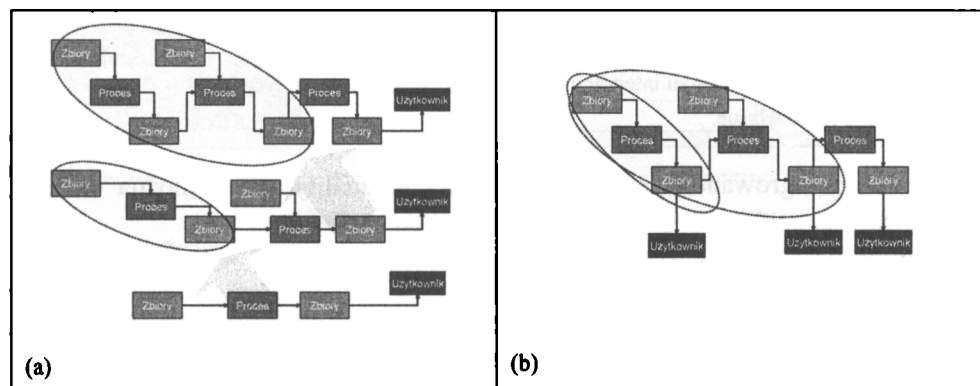
systemie w fazie jego projektowania i tworzenia, ale duża część zależy również od jakości przeprowadzonego wdrożenia. Często dopiero w fazie eksploatacji systemu ujawniają się błędy wynikające z zakłóceń integracyjnych.



Rys. 3. Poziomy integracji systemów informatycznych i kolejność przedsięwzięć integracyjnych  
Źródło: [Ochman 1992; *Współczesne systemy...* 1995].

### 3. Model zintegrowanego systemu informacyjno-analitycznego

W poprzednim punkcie przedstawiono model integracji systemów informacyjnych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem. Odnosi się on jednak w zasadzie do warstwy ewidencyjno-operacyjnej. W niniejszym punkcie zostanie przedstawiona próba budowy modelu integracji w odniesieniu do SIA.

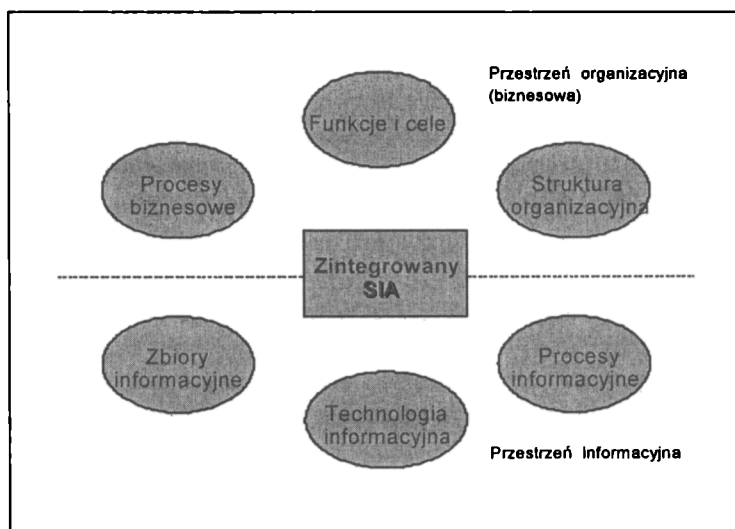


Rys. 4. Integracja SIA w ramach zasobów informacyjnych

Źródło: opracowanie własne.

W każdym przedsiębiorstwie funkcjonuje wiele jednostkowych systemów informacyjno-analitycznych. Operują one na różnych zasobach informacyjnych, tj. zbiorach źródłowych, realizując zróżnicowane procesy przetwarzania za pomocą różnych technologii informatycznych oraz generując różne zbiory wynikowe dla różnych użytkowników. Integracja SIA może być realizowana w ramach zasobów informacyjnych poprzez łączenie podobnych elementów różnych SIA w jeden spójny SIA, spełniający wymagania różnych użytkowników na różnych etapach jego realizacji. Na rysunku 4 przedstawiono schemat przykładowej integracji trzech SIA w ramach zasobów informacyjnych.

Integrację SIA można rozpatrywać również z punktu widzenia miejsca, jakie zajmuje w przestrzeni biznesowej przedsiębiorstwa, której elementami mogą być w szczególności funkcje i cele, procesy biznesowe oraz komórki struktury organizacyjnej wspomagane przez SIA.



Rys. 5. Model integracji systemów informacyjno-analitycznych

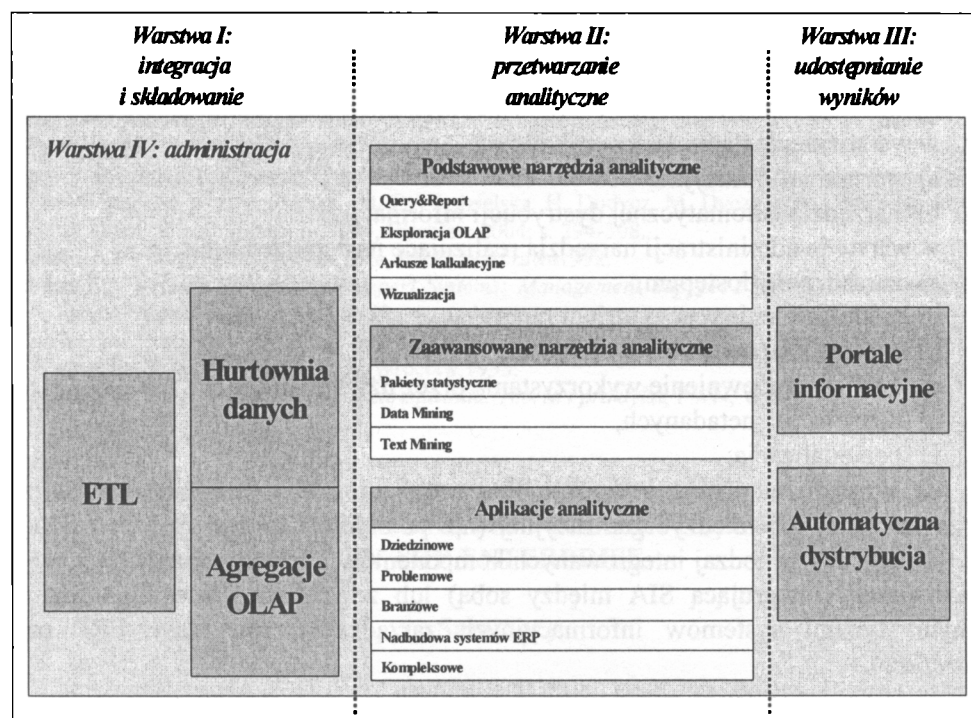
Źródło: opracowanie własne.

Model zintegrowanego systemu informacyjno-analitycznego można określić więc w ramach następujących płaszczyzn integracji (rys. 5):

- zbiory informacyjne (np. zbiory danych źródłowych i wynikowych, bazy wiedzy, dokumenty),
- procesy informacyjne (np. bazy metod, algorytmy, procesy wizualizacyjne i komunikacyjne, symulacje, wnioskowanie),
- technologia informacyjna (sprzęt komputerowy, łącza teleinformatyczne, rozwiązania software'owe: narzędzia, aplikacje, standardy itp.),

- funkcje i cele (np. cele strategiczne i operacyjne, metody i koncepcje zarządzania, projekty),
- procesy biznesowe (np. kontrola przebiegu procesów, pomiar efektywności procesów, decyzje podejmowane w ramach procesów),
- struktura organizacyjna (np. potrzeby na poziomie stanowiska pracy, zespołu, całej organizacji (wielopoziomowość), umiejętności, kompetencje i wiedza pracowników, styl pracy pracowników: mobilność, preferencje w wykorzystaniu narzędzi biurowych itp.).

W przestrzeni informacyjnej, tj. w obrębie zasobów informacyjnych (zbiorów, procesów i technologii informacyjnych), została sformułowana architektura zaawansowanego systemu informacyjno-analitycznego opartego na koncepcji *business intelligence*.



Rys. 6. Zaawansowany system informacyjno-analityczny

Źródło: [Dudycz, Sierocki 2003].

W ramach wielowarstwowej architektury funkcjonalnej zaawansowanego SIA można wyróżnić następujące grupy narzędzi (rys. 6) [Dudycz, Sierocki 2003]:

- 1) w warstwie integracji i składowania:
  - a) narzędzia ETL, służące do wykonywania operacji pobierania, transformacji i ładowania danych do hurtowni danych, a pośrednio służące właściwym

- narzędziom analitycznym poprzez dostarczenie im wysokojakościowych i spójnych danych do dalszej obróbki (stotne narzędzie integracji procesów przetwarzania danych),
- b) hurtownia danych – jako podstawowy element architektury zaawansowanego SIA stanowi istotne narzędzie integracji zbiorów danych,
  - c) agregacje OLAP – narzędzia przygotowania i obszar składowania zagregowanych danych, stanowiące bazę dla efektywnej eksploatacji narzędzi analitycznych;
- 2) w warstwie przetwarzania analitycznego:
    - a) podstawowe narzędzia analityczne (generatory zapytań i raportów, narzędzia eksploracji OLAP, arkusze kalkulacyjne oraz narzędzia wizualizacji danych),
    - b) zaawansowane narzędzia analityczne (pakiety statystyczne, narzędzia drążenia danych (*data mining*) i tekstu (*text mining*)),
    - c) aplikacje analityczne (dziedzinowe, problemowe, branżowe, będące nadbudową funkcjonalności określonych systemów ERP, kompleksowe);
  - 3) w warstwie udostępniania wyników:
    - a) portale informacyjne,
    - b) narzędzia automatycznej dystrybucji informacji;
  - 4) w warstwie administracji narzędzia realizujące następujące funkcje:
    - a) zarządzanie dostępem,
    - b) współdzielenie repozytorium raportów,
    - c) analiza i zapewnienie wydajności,
    - d) analiza i zapewnienie wykorzystania przez użytkowników,
    - e) utrzymanie metadanych,
    - f) personalizacja.

Ze względu na zasięg integracji SIA można mówić o integracji wewnętrznej lub międzyorganizacyjnej (np. podmiotów kooperujących z SIA); ze względu zaś na rodzaj integrowanych komponentów można wyróżnić integrację wewnętrzną (integrującą SIA między sobą) lub zewnętrzną (integracja SIA z innymi typami systemów informacyjnych zarządzania, np. klasy ERP czy *workflow*).

#### 4. Podsumowanie

Przedstawiony model zintegrowanego systemu informacyjno-analitycznego może stanowić bazę dla doboru odpowiednich narzędzi integracyjnych. Ich celem będzie ograniczenie redundancji zasobów informacyjnych, a co za tym idzie, zwiększenie efektywności całego systemu, jak też lepsze dopasowanie do celów biznesowych przedsiębiorstwa.



## Literatura

- Chmielarz W., *Zagadnienia analizy i projektowania informatycznych systemów wspomagających zarządzanie*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2000.
- Dudycz H., Sierocki R., *Przegląd funkcjonalności zaawansowanych systemów informacyjno-analitycznych*, [w:] *Pozyskiwanie wiedzy i zarządzanie wiedzą*, red. M. Nycz i M.L. Owoc, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 975, Wrocław 2003, s. 89-99.
- Dyczkowski M., Owczarzy A., *Rola integratora systemów w procesie wdrażania zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania w obiektach gospodarczych na przykładzie doświadczeń firmy REX BOS*. Materiały konferencyjne INFOGRYF'96, TNOiK Szczecin, Kołobrzeg 1996.
- Informatyka dla ekonomistów. Studium teoretyczne i praktyczne*, red. A. Nowicki, Warszawa-Wrocław 1998, PWN.
- Informatyka ekonomiczna*, red. E. Niedzielska, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu 2003.
- Informatyka w zarządzaniu*, red. C.M. Olszak, H. Sroka, Akademia Ekonomiczna w Katowicach 2003.
- Kisielnicki J., Sroka H., *Systemy informacyjne biznesu. Informatyka dla zarządzania. Metody projektowania i wdrażania systemów*, Placet, Warszawa 1999.
- Kroenke D., *Management Information Systems*, Mitchell Publishing, Santa Cruz (California) 1989.
- Ochman J., *Integracja w systemach informatycznych zarządzania*, PWE, Warszawa 1992.
- Sierocki R., *Przegląd koncepcji systemów informacyjno-analitycznych*, [w:] *Nowoczesne technologie informacyjne w zarządzaniu*, red. E. Niedzielska, H. Dudycz, M. Dyczkowski, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 1044, Wrocław 2004, s. 294-308.
- Stoner J.A.F., Wankel Ch., *Kierowanie*, PWE, Warszawa 1992.
- Turban E., *Decision Support And Expert Systems: Management Support Systems*, Macmillan Publishing Company, Nowy Jork 1990.
- Współczesne systemy zarządzania produkcją (MRP II, JIT, OPT)*, red. T. Zbroja, Wrocławskie Centrum Transferu Technologii, Wrocław 1995.
- Zieliński J.S., *Inteligentne systemy w zarządzaniu. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2000.

## INTEGRATED INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM IN THE ENTERPRISE

### Summary

In the article model of integrated information-analytical system was proposed. It consists of 6 information and business layers. The model should be helpful to determine tools to integrate analytical systems.

---

**Mgr Robert Sierocki** jest asystentem w Katedrze Zarządzania Informacją i Wiedzą Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu  
e-mail: robert.sierocki@ae.wroc.pl