

JERZY KISIELNICKI

Uniwersytet Warszawski

TYPOLOGIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH ZARZĄDZANIA

Wprowadzenie

Tematykę artykułu wybrałem na podstawie analizy dorobku naukowego jednego z najwybitniejszych naukowców i nauczycieli akademickich, profesora Tadeusza Wierzbickiego. Profesor Tadeusz Wierzbicki, o czym świadczą jego liczne prace, zajmuje się problemami systemów informatycznych zarządzania – SIZ [13; 14]. W tym zakresie jego aktywność naukowa jest spójna z moimi zainteresowaniami [2; 3].

Typologia rozwoju SIZ wynika zarówno z postępu w zakresie hardware'u i software'u oraz zmieniających się wymagań użytkowników. Zmiany te w ostatnim okresie zachodzą w sposób dynamiczny i wielokierunkowy. W konsekwencji trudno jest przeprowadzić analizę porównawczą między różnymi obiektami, zarówno w skali makro jak i mikro pod względem nowoczesności stosowanej infrastruktury zarządzania. Podstawą tej infrastruktury są systemy informatyczne zarządzania, diagnoza organizacji pod kątem oceny jej zapotrzebowania na wspomaganie zarządzania przez system informatyczny oraz jej słabych i silnych stron w tym zakresie. Celem artykułu jest przedstawienie podstawowych problemów związanych z typologią systemów informatycznych w kontekście zastosowań w sferze zarządzania. Mam nadzieję, że artykuł ten zostanie potraktowany jako udział w dyskusji nad uporządkowaniem stosowanych typologii SIZ. Problemami typologii SIZ zajmowało się wielu autorów. Wymienię tu między innymi opracowania E. Niedzielskiej [1993], A. Nowickiego [2006], J. Oleńskiego [2006], J. Kisielnickiego [1986, 2008], C. Olszaka [2008], Kisielnickiego i H. Sroki [1999, 2005] oraz zagranicznych autorów, takich jak J. i K. Laudon [2007], A. Senn [2005], E. Turban [2006]. Oczywiście wykaz nie jest kompletny, ponieważ wciąż powstają nowe opracowania na ten temat.

1. O typologii i o zadaniach artykułu

Typologia jest to nauka o systematyzacji, polegająca między innymi na grupowaniu, porządkowaniu i podziale określonych kategorii, w tym przypadku systemów informatycznych zarządzania według określonych kryteriów. Często nazywamy ją też uporządkowaniem logicznym, czyli uszeregowaniem elementów danego zbioru (systemów informatycznych zarządzania), tak aby każdy z nich miał właściwe miejsce wyznaczone przez jego stosunek do innych elementów tego zbioru; między elementami zachodzi zwrotna, asymetryczna relacja. W odróżnieniu od **klasyfikacji** typologia nie musi być wyczerpująca czy rozłączna. Przedstawiona w artykule typologia ma dwa zadania:

- a) teoretyczne – analiza trendów rozwoju systemów informatycznych zarządzania;
- b) praktyczne – narzędzia do budowy specyficznej „mapy drogowej”, pozwalającej kierownictwu organizacji na znalezienie swojego miejsca w zakresie stosowania rozwiązań technologii informacji i określenie stanu pożądanego, czyli zastosowania podejścia benchmarkingowego.

2. Typologia SIZ – analiza kryteriów

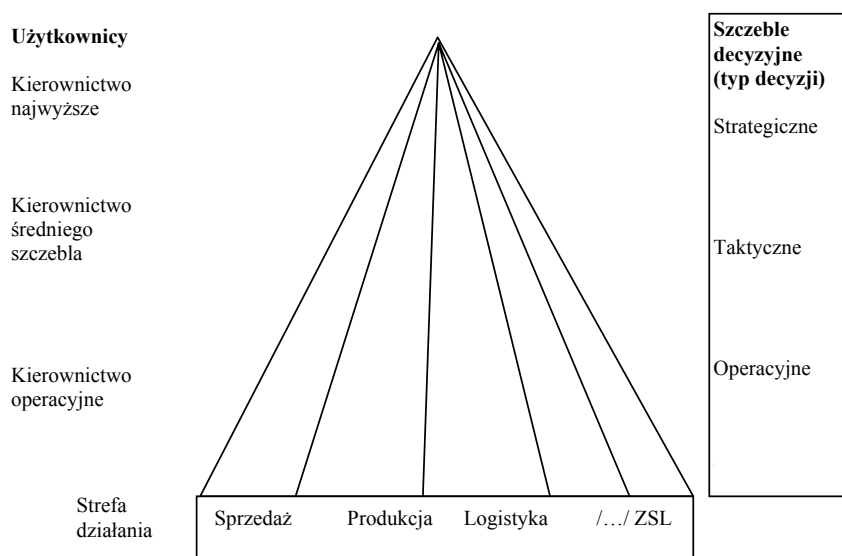
Systemy informatyczne możemy pogrupować na podstawie różnych kryteriów. Jednym z powszechniej używanych jest podział według zastosowań na:

- a) systemy narzędziowe, takie jak między innymi systemy diagnostyczne analizujące eksploatację pracy komputera, systemy tłumaczące, systemy operacyjne, systemy transmisji danych;
- b) systemy aplikacyjne, takie jak systemy informatyczne przeznaczone do zastosowań obronnych, w chemii, biologii, fizyce czy do zastosowań gospodarczych (zarządzania).

Właśnie tego typu systemy zostaną poddane bardziej ścisłej analizie. Zastosowany zostanie podwójny układ typologiczny. Pierwszy – podstawowy – to podział według kryteriów opisujących system informatyczny zarządzania, drugi zaś, bardziej szczegółowy, to podział wewnątrz wydzielonego typu systemu. W tym przypadku podstawą podziału jest zastosowana technologia przetwarzania informacji.

Podstawą do wyróżnienia poszczególnych typów SIZ mogą być różnorodne kryteria podziału. W przywołanej uprzednio literaturze przyjęto, że podstawę

wszystkich typologii z zakresu systemów informatycznych zarządzania jest stopień zaspokojenia potrzeb użytkowników. Potrzeby te, przedstawione na modelu organizacji (rysunek 1), charakteryzuje szczebel organizacyjny, a tym samym jego potrzeby decyzyjne oraz funkcje przez nich realizowane.



ZSL – zarządzanie zasobami ludzkimi

Rys 1. Model organizacji jako podstawa stosowanej typologii

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawowe kryterium, którym są potrzeby informacyjne decydentów, wydzielono pięć typów systemów informacyjnych zarządzania.

Typ I – systemy informatyczne wspomagające funkcjonowanie systemów informatycznych stosowanych w zarządzaniu (SW). Wspomagają one funkcjonowanie wszystkich typów SIZ. Najpopularniejsze są systemy informatyczne wspomagania pracy administracji i biura. Do tego typu systemów można również zaliczyć systemy wspomagające proces nauczania. Ze względu na ich pomocniczy charakter wobec SIZ mogły nie zostać wyodrębnione. Analizując przedstawione w literaturze typologie, na przykład podaną w pracy J. Loudan i K. Loudan [2007], doszliśmy do wniosku, że powinny być wyodrębniane jako jeden z typów SIZ.

Typ II – systemy transakcyjne (ST) – najczęściej powiązane ze szczeblem wykonawczym.

Typ III – systemy informowania kierownictwa (SIK), zwane też systemami wyszukiwania danych (SWD) – tu najczęściej użytkownikami są pracownicy szczebla zarządzania operacyjnego, ale też innych szczebli kierowniczych.

Typ IV – systemy doradcze (SD) – użytkownikami w większości są pracownicy szczebla taktycznego i strategicznego.

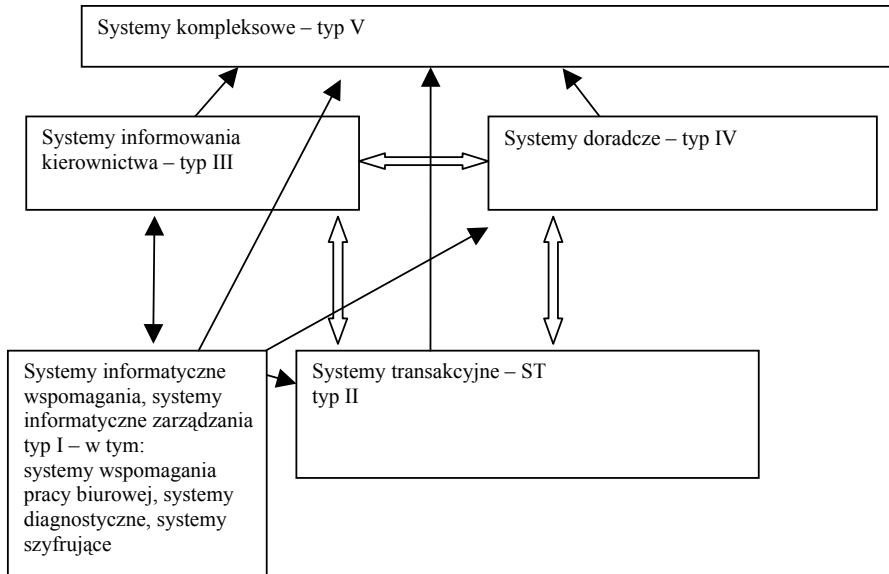
Typ V – systemy kompleksowe (SK) – które łączą w jeden produkt cechy wszystkich poprzednich wymienionych typów systemów informatycznych i tworzą konglomerat systemów typu II, III i IV.

W praktyce trudno jest powiązać określony typ tylko z jednym szczeblem zarządzania. Następuje tu przenikanie poszczególnych generacji, co w konsekwencji prowadzi do tworzenia całościowych systemów informatycznych zarządzania, zwanych też kompleksowymi lub zintegrowanymi. Powiązania podstawowych typów systemów informatycznych zarządzania przedstawiono na rysunku 2. Pragniemy zwrócić uwagę na typ II (systemy transakcyjne), które są podstawą systemów bardziej złożonych, jakimi są systemy typu III i IV. Wszystkie wymienione typy systemów informatycznych zarządzania korzystają z tak zwanych systemów wspomagających, czyli systemów I typu.

3. Charakterystyka przyjętej typologii na tle wybranych innych typologii SIZ

Wymienione typy systemów informatycznych zarządzania (zob. rysunek 2) można scharakteryzować na podstawie kryteriów wyznaczonych z analizy modelu organizacji (rysunek 1) oraz określenia systemów informacyjnych organizacji [3]. Na tej podstawie zostały wyznaczone następujące kryteria, które pozwalają na wyróżnienie podstawowych typów systemów informatycznych zarządzania:

- użytkownicy,
- obsługiwane funkcje zarządzania,
- charakter posiadanych i przetwarzanych zasobów informacyjnych,
- charakterystyka stosowanych modeli opisu informacji i procedur ich przetwarzania,
- stosowana platforma sprzętowo-programowa.



Legenda:

Przesyłanie informacji →

Powiązania systemów ↔

Rys 2. Powiązania poszczególnych, podstawowych typów systemów informatycznych zarządzania

Źródło: opracowanie własne.

Biorąc pod uwagę wymienione kryteria, w tabeli 1 przedstawiono charakterystykę bazowych typów systemów informatycznych zarządzania.

Poszczególne typy systemów informatycznych zarządzania można też nazywać generacjami [2; 3]. W odróżnieniu od generacji komputerowej systemy informacyjne zaliczone do określonego typu (generacji) nie przemijają wraz z postępem technicznym, lecz właśnie wraz z nim są stale udoskonalane. Obie typologie wzajemnie się przenikają i uzupełniają. Generacje systemów stanowią jądro typologii. Mają one też, jak zostanie dalej wykazane, nieco inne kryteria podziału.

Rozwój wszystkich generacji i typów SIZ dokonuje się stale i jest zależny tylko od nowych rozwiązań w sferze technologii informacyjnej. Najbardziej dynamiczny jest rozwój systemów IV typu – doradczych, co jest dowodem na postępującą integrację narzędzi programowych i sprzętowych. W stosunku do

Tabela 1

Charakterystyka podstawowych typów systemów informatycznych

Typ I – systemy wspomagania (SW)	Typ II – systemy transakcyjne (ST)	Typ III – systemy informowania kierownictwa (SIK)	Typ IV – systemy doradcze (SD)	Typ V – systemy kompleksowe (SK)
Użytkownicy				
Wszystkie szczeble zarządzania, jednak w zakresie wspomagania pracy biurowej jest to najczęściej administracja	Szczebel wykonawczy i niższy szczebel kierowniczy	Wszystkie szczeble zarządzania, chociaż w różnych zakresach, niższe szczeble potrzebują informacji analitycznych, a wyższe – informacji zagregowanych	Wyższe szczeble kierownicze, incydentalnie niższe szczeble zarządzania do podejmowania prostych decyzji	Wszystkie szczeble zarządzania
Obsługiwana funkcja zarządzania				
Pomocnicze dla przedstawienia informacji	Ewidencyjno-sprawozdawcze	Informacyjno-decyzyjne oraz kontrolne	Decyzyjno-kontrolne	Wszystkie funkcje zarządzania
Zasoby informacyjne				
W zależności od problemu działania na zasobach informacyjnych dostarczanych przez użytkownika	Deterministyczne, informacje pełne, porównywalne, wiarygodne	Deterministyczne, informacje nie zawsze pełne i porównywalne	Probabilistyczne i często obciążone błędem o określonym i nieokreślonym prawdopodobieństwie oraz pochodzące z różnorodnych źródeł	Każdego typu
Modele i procedury				
Proste procedury przekształcające informacje, niekiedy obliczenia ekonomiczne lub analiza trendów	Proste, oparte na czterech działaniach arytmetycznych	Proste, oparte na czterech działaniach, niekiedy równania matematyczne i formuły statystyczne	Optymalizacyjne i heurystyczne, modele symulacyjne, algorytmy genetyczne, sieci neuronowe	W zasadzie nie ma ograniczeń
Platforma programowo-sprzętowa				
Bardzo różna, w większości personalne komputery i dostęp do sieci komputerowej według potrzeb organizacji	Komputery o dużych pamięciach masowych, oprogramowanie zorientowane problemowo, bazy danych lub hurtownie danych	Komputery pozwalające na konwersacyjny tryb pracy, bazy danych i hurtownie danych, oprogramowanie umożliwiające wyszukiwanie danych, sieci komputerowe	Komputery, których platforma zawiera bazy danych, modele wiedzy, hurtownie danych, portale internetowe, rozwiązania web 1, web 2, web 3	Bardzo duże wymagania wobec platform sprzętowych i oprogramowania

Źródło: opracowanie własne.

wcześniejszych opracowań [4] nastąpiła integracja generacji III i IV w jedną generację.

Wymienione podstawowe typy systemów informatycznych można również scharakteryzować na podstawie odpowiedzi na pytanie, jakie potrzeby decyzyjne wspomaga każdy z wymienionych typów. Przykłady ilustrujące zakresy wspomaganie określonych typów decyzji przez systemy informatyczne przedstawiono w tabeli 2. W tabeli nie analizowano systemów informatycznych zarządzania typów I i V. Systemy typu I nie mają bezpośredniego udziału we wspomaganie decyzji. Jednak system do prezentacji typu Power Point, który zaliczamy do I typu, na pewno ma udział w przedstawieniu wyników uzyskanych z II, III IV i V typu systemu. Ten ostatni, jak już wspomniano, jest aglomeratem pozostałych i wspomaga wszystkie typy decyzji, przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2

Możliwości wspomaganie poszczególnych typów decyzji przez poszczególne rodzaje systemów informatycznych

Rodzaj decyzji	Typ systemu informatycznego		
	II	III	IV
Strategiczne	Jako dostarczyciel danych do prac prognostycznych na podstawie analizy historycznej	Jako dostarczyciel danych z zestawu informacyjnego interesującego użytkownika w bardzo szybkim czasie, co umożliwia podjęcie odpowiednich działań korygujących	Daje pełne informacje o problemie, jego otoczeniu, pozwala na określenie skutków i niezbędnych środków na realizowanie różnych decyzji, analizuje różnego rodzaju związki, nawet trudne do uchwycenia tradycyjnymi metodami
Taktyczne	Do analizy szeregów czasowych	Do wyszukiwania potrzebnych informacji i ich zastosowania w pożądanym przez użytkownika układzie	Jak wyżej, a w tym m.in. umożliwianie planowania produkcji, określenia optymalnych wielkości zapasów czy analizy rynku
Operacyjne	Analiza historyczna podjętych decyzji oraz kontrola ich wykonania	Jak wyżej oraz do szybkiej analizy odchyłeń od pożądanej lub istniejącej wielkości	Jak wyżej, a dodatkowo umożliwia podejmowanie decyzji nawet w najbardziej złożonych sytuacjach awaryjnych w trakcie realizacji produkcji; stosowany też na giełdzie papierów wartościowych

Źródło: opracowanie własne.

Poszczególne typy systemów przeplatają się i uzupełniają. Możemy mówić o otwartości typologii systemów informatycznych zarządzania.

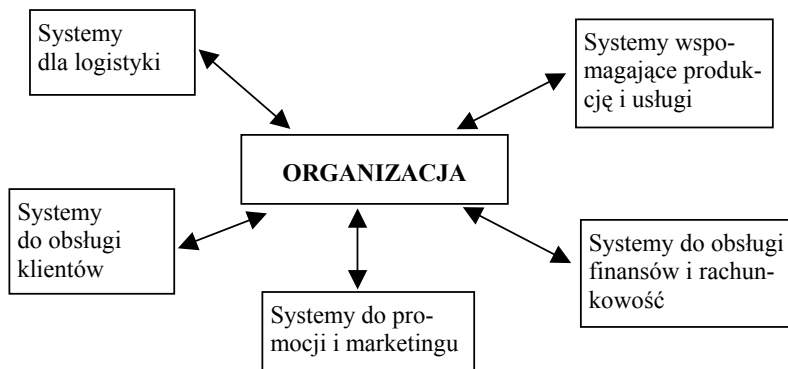
Ze względu na różnorodne kryteria możemy zastosować także nieco inną typologię systemów. Ze względu na funkcje pełnione przez systemy informatyczne zarządzania w organizacji można wyróżnić:

- system informacji sprawozdawczej,
- system informacji planistyczno-decyzyjnej,
- system informacji normatywno-parametrycznej.

We współczesnym zarządzaniu dominuje podejście procesowe. Biorąc więc za podstawę takie podejście, mamy do czynienia z następującymi typami systemów informatycznych:

- a) **systemy opisujące procesy** – spójne z typem I i II, czyli systemami wspomagającymi i transakcyjnymi;
- b) **systemy monitorujące przebieg procesów**, spójne z systemami II typu, czyli systemami informowania kierownictwa i systemami wyszukiwania informacji;
- c) **systemy wspomagające procesy**, czyli między innymi systemy dla pracy biurowej, systemy raportowania, systemy dla poczty elektronicznej.

Inne podziały systemów informatycznych mogą być przedstawione na podstawie analizy zadań, które są powiązane z taką działalnością, jak systemy dla sprzedaży, marketingu, produkcji, finansów, rachunkowości, księgowości, zarządzania zasobami ludzkimi (zob. rysunek 3).

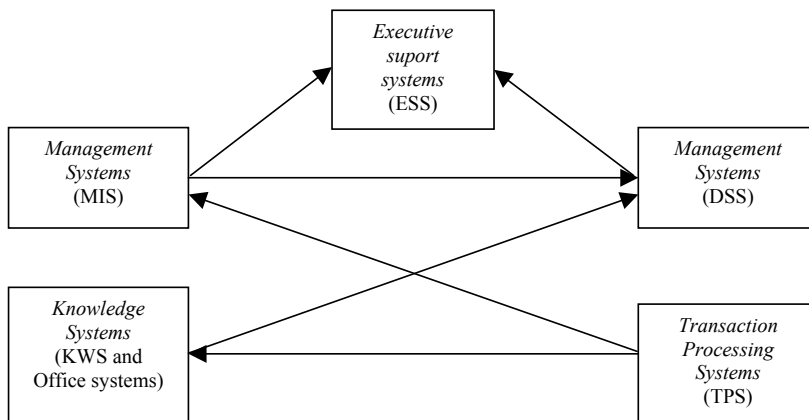


Rys. 3. Typy systemów informatycznych ze względu na zadania wykonywane w organizacji

Źródło: opracowanie własne.

E. Turban [12] powołując się na McLean, wydziela w kontekście szczebli zarządzania dwa typy systemów: EDP (*Electronic Data Processing*), czyli system transakcyjny obsługujący wykonawców, i DSS (*Decision Support System*), czyli system wspomagający decyzje. Uważa, że oba te typy systemów tworzą łącznie MIS (*Management Information System*), czyli SIZ – System Informatyczny Zarządzania.

K. Laudon i J. Laudon [7] przedstawiają ciekawą trójpoziomową i pięcioelementową typologię systemów informacyjnych (rysunek 4).



Legenda:

Przesyłanie informacji →

Rys. 4. Typologia systemów informatycznych

Źródło: [7].

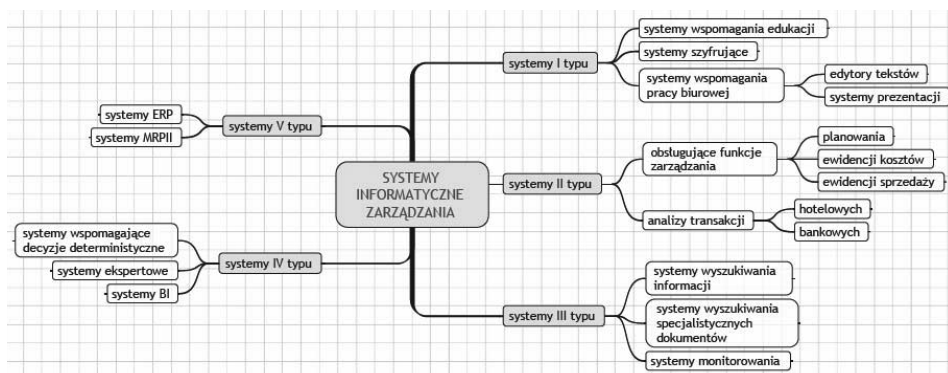
Przyjmują oni, podobnie jak w tym artykule, za podstawę szczeble zarządzania.

Uwagi końcowe

Jak już zaznaczono, w prezentacji zastosowano podwójny układ typologiczny: pierwszy, podstawowy, to podział przedstawiony na rysunku 2, gdzie za podstawę podziału przyjęto kryteria opisujące SIZ, drugi zaś – to bardziej szczegółowa typologia wewnątrz wydzielonego, podstawowego typu systemu informatycznego.

Typologia systemów kompleksowych jest otwarta zarówno na wpływ nowych wymagań organizacji, jak i zmiany technologii rozwiązań informatycznych oraz infrastruktury technicznej. Najbardziej dynamicznie rozwijają się systemy IV i V typu, czyli doradcze i kompleksowe. Wynika to z potrzeb „wirującego”, „turbulentnego” i globalnego świata. Ogólny kierunek rozwoju systemów informatycznych zmierza do ich konsolidacji. Przez wiele lat kompleksowe systemy były projektowane tylko dla dużych organizacji. Obecna miniaturyzacja dotknęła również systemy informatyczne. Rynek małych i średnich organizacji jest zbyt duży, aby nie próbować na nim zaistnieć. Typologię systemów informatycznych można przedstawić graficznie w postaci stale rozwijającej się tak zwanej mapy myśli (rysunek 5). W modelu podstawowymi „korzeniami” jest wymienionych pięć podstawowych typów, natomiast gałęziami – typologie szczegółowe, ilustrujące dokładniej charakterystykę podstawowych typów.

Analiza organizacji pod kątem stosowanych typów systemów informatycznych pozwala na ocenę nowoczesności stosowanej infrastruktury zarządzania. Pragniemy również zwrócić uwagę na to, że analizowana tu typologia systemów informatycznych zarządzania jest zarówno elementem większej typologii systemów informatycznych jak i architektury korporacyjnej [1; 6]. Jest to jednak oddzielny problem, tu tylko zasygnalizowany.



Rys. 5. Przedstawienie zarysu typologii systemów informatycznych zarządzania jako „mapy myśli”

Źródło: opracowanie własne.

Literatura

1. Goikoetxea A., *A Mathematical Framework for Enterprise Representation and Design*, „International Journal of Information Technology and Decision Making” 2004, vol. 3, No 1.
2. Kisielnicki J., *Informatyczna infrastruktura zarządzania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.
3. Kisielnicki J., *MIS – systemy informatyczne zarządzania*, Placet, Warszawa 2008.
4. Kisielnicki J., Sroka H., *Systemy informacyjne biznesu*, wyd. I (1999), III (uzupełnione, 2005), Placet, Warszawa.
5. *Komputerowe wspomaganie biznesu*, red. A. Nowicki, Placet, Warszawa 2006.
6. Lankhorst M., *Enterprise Architecture at Work*, „Modelling, Communication and Analysis” 2005.
7. Laudon J., Laudon K., *Management Information Systems – Managing the Digital Firm*, Prentice Hall, New Jersey 2007.
8. Niedzielska E., *Informatyka ekonomiczna*, PWE, 1993.
9. Oleński J., *Infrastruktura informacyjna państwa w globalnej gospodarce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2006.
10. Olszak C., *Tworzenie i wykorzystywanie systemów business intelligence na potrzeby współczesnej organizacji*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2007.
11. Senn A., *Information Technology: Principles, Practices, and Opportunities*, 3rd Edit., Prentice Hall & Pearson, New York 2005.
12. Turban E. i in., *Decision Support and Business Intelligence*, Pearson Education, New York–New Jersey 2006.
13. Wierzbicki T., *System informacji gospodarczej*, PWE, Warszawa 1981.
14. *Wstęp do informatyki w zarządzaniu*, red. Wierzbicki, PWN, Warszawa 1976.

