



**POLSKA AKADEMIA NAUK**  
**Instytut Badań Systemowych**

**TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE  
W ZARZĄDZANIU  
SYSTEMY  
WSPOMAGANIA DECYZJI**

pod redakcją:  
**Jana Studzińskiego,**  
**Ludostawa Drelichowskiego,**  
**Olgierda Hryniewicza,**  
**Janusza Kacprzyka**



**TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE W ZARZĄDZANIU  
SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI**

Polska Akademia Nauk • Instytut Badań Systemowych

**Seria: BADANIA SYSTEMOWE**  
**tom 26**

---

**Redaktor naukowy:**

**Prof. dr hab. Jakub Gutenbaum**

Warszawa 2000

**TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE  
W ZARZĄDZANIU  
SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI**

pod redakcją

Jana Studzińskiego, Ludosława Drelichowskiego

Olgierda Hryniewicza i Janusza Kacprzyka

Książka zawiera wybór referatów przedstawionych na konferencji "Komputerowe systemy wielodostępne KSW'2000" w Ciechocinku w 2000 r. Konferencja pod patronatem Komitetu Badań Naukowych została zorganizowana przez Akademię Techniczno-Rolniczą w Bydgoszczy, Instytut Badań Systemowych PAN, Komisję Informatyki PAN - Oddział w Gdańsku oraz Bydgoskie Zakłady Elektromechaniczne "BELAM" S.A. w Bydgoszczy.

Komitet Naukowo-Programowy konferencji:

Witold Abramowicz, Ryszard Budziński, Ryszard Choraś, Ludosław Drelichowski (przewodniczący), Grzegorz Głownia, Adam Grzech, Jakub Gutenbaum, Olgierd Hryniewicz, Janusz Kacprzyk, Zbigniew Kierzkowski, Jerzy Kisielnicki, Adam Kopiński, Maciej Krawczak, Henryk Krawczyk, Bernard F. Kubiak, Roman Kulikowski, Marian Kuraś, Ludwik Maciejec, Marek Miłoś, Janusz Stokłosa, Jan Studziński, Zdzisław Szyjewski.

© Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 2000

ISBN 83-85847-53-7  
ISSN 0208-8028

Rozdział 1

# **Metodologia systemów informatycznych zarządzania**

# OCENA OPLACALNOŚCI ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH KLASY ERP

***Jerzy Kisielnicki***

*Zakład Systemów Informatycznych Zarządzania,*

*Wydział Zarządzania,*

*Uniwersytet Warszawski.*

*jkis@wspiz.edu.pl*

## **1. Cel i zakres referatu**

W referacie na tle rozważań nad problematyką efektywności zastosowań systemów informatycznych klasy SIZ przedstawione zostaną podstawowe problemy związane z podjęciem decyzji w sprawie zakupu lub projektowania własnego systemu klasy ERP. Jako przykład funkcjonowania systemu klasy ERP wzięty będzie pod uwagę system PowerAMS autorstwa firmy Cron. System ten obecnie wchodzi na rynek polski i już posiada udane wdrożenia w różnego typu organizacjach. W referacie uzasadniona zostanie teza, że w przypadku decyzji posługiwania się do wspomaganie zarządzania systemem klasy ERP, lepszym rozwiązaniem jest zakup systemu od doświadczonej firmy niż jego samodzielne projektowanie. Również będziemy chcieli przedstawić pogląd, że decyzja wyboru dostawcy systemu klasy ERP powinna być przemyślana bo decyzja początkowa ma istotny wpływ na dalszą strategię informatyzacji organizacji.

## **2. Systemy klasy ERP i ich rozwój**

Nazwa systemy klasy ERP pochodzi z pierwszych liter nazwy Enterprise Resource Planning co oznacza systemy dla wspomaganie planowania zasobów przedsiębiorstwa. Uważa się że systemy tej klasy stanowią najbardziej rozwinięte systemy wspomaganie zarządzania. Systemy łączące w sobie cechy systemów: transakcyjnych, informowania kierownictwa i doradczych. Parafrazując slogan reklamowy możemy powiedzieć, że jest to trzy w jednym. Przednikami systemu ERP były:

- Systemy MRP czyli Material Requirements Planning określane jako planowanie potrzeb materiałowych. W systemie tej klasy bardzo rozwinięte było harmonogramowanie produkcji. System wspomaga zarządzanie przebiegiem produkcji, pomaga przygotować zamów-

wienia dla produkcji oraz zlecenia na dostawy materiałowe, maszyny produkcyjne i na gospodarkę zasobami ludzkimi. Można powiedzieć, że jest system wspomagający produkcję oraz bezpośrednio jej otoczenie.

- Systemy MRP II czyli Manufacturing Resource Planning jest to konsekwencja zaobserwowania faktu, że koncentracja tylko na procesie planowania produkcji nie jest wystarczająca. Dlatego uważa się, że pełny system MRP II to system kompleksowy, który obejmuje produkcję i sprzedaż. Cechą wyróżniającą tej klasy system jest sprzężenie zwrotne między procesami planowania, sterowania i wytwarzania. Przepływy informacyjne obejmują całą organizację a więc zarówno pionory produkcyjne jak i pionory funkcjonalne. Możemy więc powiedzieć, że MRP II to system MRP rozszerzony o dodatkowe możliwości wspomagania zarządzania organizacją.

System ERP ( Enterprise Resource Planning) niekiedy określany jako MRP+ lub MRP III (Money Resource Planning) jest w stosunku do swoich poprzedników wzbogacony o moduły obejmujące działalność finansowo-kosztową. W praktyce występuje wielu oferentów systemu.

Do najbardziej popularnych w Polsce należą następujące firmy:

- SAP oferujący systemy R/3,4, 5.
- BAAN oferujący system BAAN IV C,
- Intetia oferująca system Movex NextGen,
- Teta oferująca system Teta 2000 i Teta- C.
- SSA oferująca system BPCS 6.3

Jak stwierdzają niektórzy specjaliści (Maciejec, 1999) rozwój techniczny oprogramowania typu EPR/MRP II osiągnął taki stan, że niewiele nowego już można zrobić.

Prezentowany przykładowy Zintegrowany System do Zarządzania Przedsiębiorstwem PowerAMS jest klasycznym systemem ERP. Jego przeznaczeniem są zarówno średnie jak i duże organizacje. System, którego podstawowym modułem są **Finanse** zawiera też następujące moduły:

- Logistyka,
- Produkcja,
- Dystrybucja,
- Handel,
- Serwis.



Budowa systemu umożliwia stopniowe wdrażanie systemu.

### **3. Czynniki wpływające na ocenę systemu informatycznego**

Decyzja dotycząca zakupu czy też eksploatacji systemu informatycznego powinna być poprzedzona całościową analizą zasadności jej podjęcia. Jest to tym bardziej zasadne w sytuacji podjęcia decyzji co do zakupu systemu klasy ERP, że jest to system zintegrowany obejmujący całość funkcjonowania organizacji. Wydaje się, że spośród wszystkich decyzji dotyczących zastosowania systemów informatycznych, pytanie o opłacalność wzbudza największe kontrowersje. Sytuacja taka spowodowana jest wieloma czynnikami, do których jako najistotniejsze można zaliczyć.

- a) Funkcjonowanie systemu informatycznego dotyczy zagadnień przetwarzania informacji, natomiast problem wyznaczenia jej wartości do dziś jest nierozwiązany. Wartość informacji jest związana z problemem podejmowania decyzji, a więc z prawdopodobieństwem zaistnienia różnych sytuacji decyzyjnych. Jednostkowa informacja ma zupełnie różną wartość w zależności od tego jak odbiorca przygotowany jest do posługiwania się nią, czyli jakie decyzje może podjąć po otrzymaniu danej informacji.
- b) Inwestowanie w informatykę ma na celu unowocześnienie systemu zarządzania. Sprawność funkcjonowania takiego systemu zależy od wielu czynników, a szczególnie od kwalifikacji kadry kierowniczej, a więc jej przygotowania do posługiwania się stosowaniem informatyki.
- c) Efektywność korzystania z informatyki zależy nie tylko od organizacji, ale też od sprawności otoczenia. Organizacja powiązana jest z innymi organizacjami wieloma kanałami. Sprawność powiązań, czyli tzw. interface wpływa na sprawność całego układu.
- d) Użytkownicy systemu informacyjnego mają różne preferencje, które nie zawsze są zgodne, a często bywają konfliktowe. Problemem jest to określenie wzajemnych relacji pomiędzy użytkownikami danego systemu.

Wymienione czynniki uzasadniają stanowisko, że ocena funkcjonowania systemu informatycznego powinna być wieloaspektowa. Większość czynników nie działa samoistnie lecz jest ze sobą powiązana w różnych relacjach. Konsekwencją tego faktu jest to, że ekonomiczna ocena - rozumiana jako ocena zrealizowana przy pomocy rachunku ekonomicznego - nie jest jednoznaczna.

Ocenę ekonomiczną traktujemy bowiem jako ocenę doradczą. Bardzo często ocena ekonomiczna musi być wspartą oceną konsekwencji społecz-

nych i odczuć użytkowników. Tu napotykamy na wiele problemów szacunku odczuć społecznych. Wiadomym jest jednak, że negatywne odczucia społeczne powodują, że mimo iż wydaje się, że z punktu widzenia rachunku ekonomicznego system jest opłacalny to jednak opór społeczny jest tak wielki, że należy zrezygnować ze zmian lub też przeprowadzić dodatkową akcję wyjaśniającą.

Syntetyczną ocenę komputeryzacji podajemy na podstawie obliczenia współczynnika efektywności. Efektywność jest to najczęściej relacja pomiędzy całkowitymi nakładami, a efektami. Różnorodność efektów powoduje, że mówimy o różnorodnych jej formach i występowaniu. Najbardziej popularna jest efektywność ekonomiczna, w której zarówno nakłady jak i efekty wyrażone są w ujęciu wartościowym, a więc w złotych lub innych jednostkach pieniężnych. Często jednak używamy też terminu efektywność społeczna. Tu napotykamy na trudności określeniu tego pojęcia. Pojęcie to jest niejednoznaczne, ponieważ jego wymiar zależy od konkretnej sytuacji. W organizacjach zajmujących się obsługą klientów masowych użytkowników, miernik oceny efektywności komputeryzacji związany jest z odpowiedzią na pytanie - O ile, dzięki wprowadzeniu komputeryzacji ulegnie skróceniu czas obsługi jednego klienta? Miernik ten stosuje się w takich organizacjach jak: banki, ubezpieczenia, sprzedaż biletów. Dla systemów klasy ERP będą to przykładowo pytania o:

- pełną historię współpracy z klientem,
- statystykę operacji a w tym analiza poziomu zakupów i płatności,
- warunki płatności i rabaty,
- analizę zobowiązań i to zarówno globalną jak i obejmującą konkretną fakturę,
- dekretacji i zmiany w zamówieniach.

Trudność precyzyjnej oceny efektywności wynika przede wszystkim z:

- określenia, jaka część efektów i nakładów jest bezpośrednio związana z komputeryzacją, a jaka wynika z innej działalności, którą możemy określić ogólnym mianem postępu organizacyjno-technicznego;
- szacunku samego efektu, który związany jest z takimi trudno mierzalnymi wielkościami, jak wartość informacji, czy też szacunek efektów związanych ze skróceniem czasu jej pozyskiwania.

W wielu sytuacjach ocenę możemy przeprowadzić po pewnym czasie, a więc na podstawie skutków, jakie zostały uzyskane w wyniku działania komputeryzacji.

Ponieważ system informatyczny jest elementem systemu zarządzania, dlatego też występują tu podobnej klasy problemy jak przy ocenie systemu zarządzania. W konsekwencji, trudności w ocenie efektywności komputeryzacji, powodują stosowanie nieprecyzyjnego sformułowania jakim jest określenie efekty niewymierne.

Na sumaryczny efekt działalności organizacji, na jej zysk, wzrost ceny akcji działają różne efekty związane z różnorodną działalnością. Załóżmy dla uproszczenia rozważań, że efekty te są: homogeniczne i współmierne. Całkowity efekt globalny składa się z cząstkowych efektów uzyskanych w wyniku jednostkowych działań. Jednak całkowity efekt nie jest algebraiczną sumą efektów jednostkowych. Wynika to z faktu interakcji jednostkowych działań. W ich wyniku pewne efekty są wspólne. Występuje to szczególnie przy komputeryzacji procesu technologicznego, gdzie przykładowo nie można wprowadzić automatyzacji bez komputeryzacji. Takie powiązania nazywamy często efektem sprzężonym. Efekt sprzężony jest to więc taki efekt, że jedno działanie wzmacnia efekt innego z nim związanego. Biorąc pod uwagę miejsce powstania efektów możemy je podzielić na efekty występujące w samej organizacji lub w jej otoczeniu. I tym właśnie różnią się systemy klasy MRP od ERP, które mają o wiele szerszy zakres.

W literaturze przedmiotu spotykamy w kontekście komputeryzacji podział na efekty wymierne i niewymierne. Pojęcie „efekty niewymierne” jest często nadużywane i określa się nim np. większe uporządkowanie działania organizacji, poprawę i skuteczność działań.

Proponuje się, zamiast takiego nieco inną klasyfikację, a mianowicie podział na: efekty ilościowe i efekty jakościowe. Efekt ilościowy jest to efekt, który można określić w obiektywnych jednostkach wartościowych lub fizycznych. Najlepiej, jeżeli w jednostkach wartościowych, ale nie zawsze jest to konieczne. Efekt jakościowy to efekt, który przy obecnej znajomości stanu wiedzy możemy opisać. Następnie stosując różnorodne techniki, np. metody symulacyjne powodujemy jego bardziej precyzyjne oszacowanie. Takie podejście zapobiega nieefektywnemu wydatkowi środków. W jednym z przedsiębiorstw jego kierownictwo zażądało, aby dostarczenie informacji następowało, w zasadzie, w czasie rzeczywistym. Ekonomiczna analiza pokazała, że ta technicznie wykonalna decyzja jest jednak bardzo droga. Symulacyjna analiza różnych wariantów szybkości dostarczania informacji pokazała, że można uzyskać wynik satysfakcjonujący kierownictwo przedsiębiorstwa taniej niż poprzednio zamierzano a mianowicie po przez dostarczenie informacji na ściśle wcześniej określony termin.

Dla pełnej analizy efektywności należy stosować metody rachunku pozwalające na oszacowanie rodzaju i miejsca powstania efektu. Takiemu podejściu sprzyja modułowa struktura systemu ERP. Analiza efektów wg

miejsc ich powstawania oraz wg podejmowanych decyzji pozwala na powiązanie tej analizy z metodologią rachunkowości zarządczej.

W analizie efektywności lub też w analizie użyteczności komputeryzacji istotne jest pojęcie efektu lub użyteczności potencjalnej i faktycznej. Z tym, że w analizie efektywności ocena związana jest jak wspomniano - zarówno z efektami jak i kosztami, natomiast w analizie użyteczności oceniamy wyniki działania tylko od strony efektów.

Efektywność (użyteczność) potencjalna to ta, którą można byłoby uzyskać, gdyby nie było różnorodnych barier.

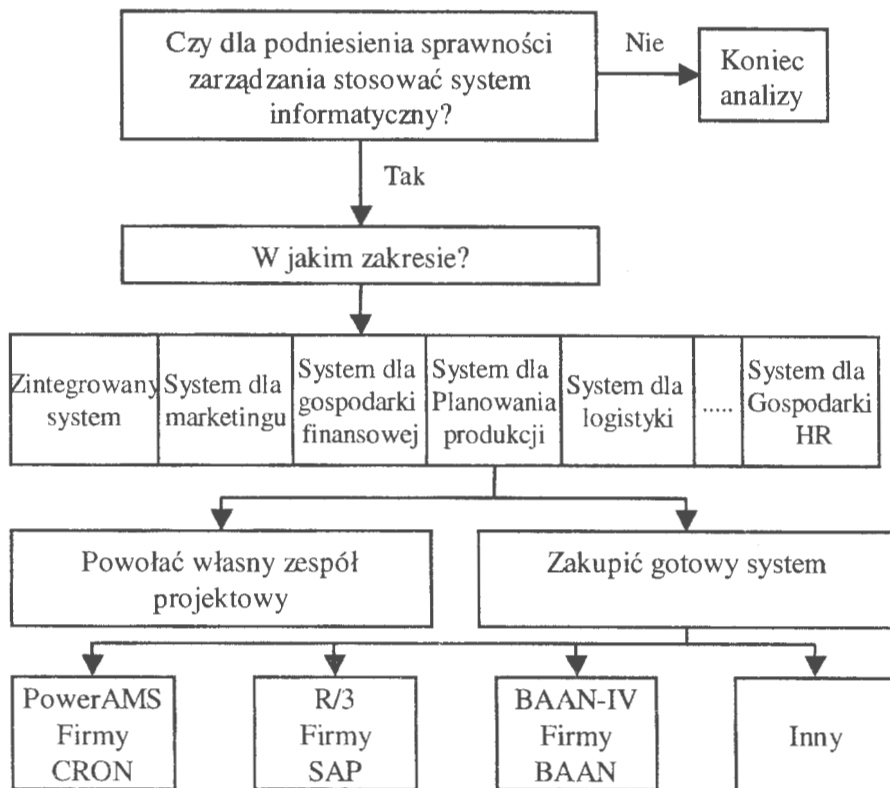
#### **4. Drzewo decyzji dla oceny systemów informatycznych klasy ERP**

Problem podjęcia o decyzji o komputeryzacji systemów informacyjnych jest procesem wieloszczeblowym. Można go przedstawić przy pomocy drzewa decyzyjnego.

Węzły tego drzewa przedstawiają punkty decyzyjne z tym, że można je również traktować w ten sposób, że węzeł poziomu  $n - 1$  jest środkiem do realizacji zadania na poziomie  $n$ .

Przykładowe drzewo decyzyjne dla problemu wdrożenia informatyki przedstawiono na rys. 1. Narysowany schemat potraktowany jest jako rozwiązanie modelowe i logiczny układ rozwiązań nie zmieni się, jeżeli przyjmiemy inny punkt odniesienia. Hierarchicznie najbardziej ważką decyzją będzie odpowiedź na pytanie. Czy wdrażać w naszej organizacji system informatyczny? Decyzję tę określamy jako decyzję pierwszego stopnia. Musimy się w tym miejscu zastanowić, jakie wymagania stawiamy przed działaniami unowocześniającymi działanie systemu zarządzania i czy te działania można osiągnąć bez posługiwania się systemem informatycznym, - przykładowo - usprawniając tylko obieg dokumentacji lub też zatrudniając dodatkowych pracowników.

Problemy, którym przypisujemy drugi stopień decyzyjny, to odpowiedź na pytanie w jakim zakresie chcemy wdrażać system informatyczny. Jeżeli odpowiemy już na pytania dotyczące zakresu wdrażania informatyki, wtedy pojawiają się następne problemy, a to w jaki sposób realizować postawione zadania. Jest to decyzja trzeciego stopnia dotycząca filozofii realizacji informatyzacji organizacji. Może to być budowa własnego systemu informatycznego lub oprzeć się na istniejących rozwiązaniach. Musimy tu odpowiedzieć na pytania: Czy informatyzacja poszczególnych stanowisk, czy też grup stanowisk roboczych? jest wiele możliwych w tym zakresie rozwiązań.



Rys 1 . Fragment drzewa decyzji do wyboru wariantu informatyzacji organizacji

W następnej kolejności następuje decyzja czwartego stopnia a więc pytanie o środki techniczne, to znaczy jaki sprzęt komputerowy będzie przez nas użyty? Możliwych rozwiązań jest bardzo dużo. Mogą to być duże i średnie komputery klasy AS/400 różnych typów, jak też inne typy komputerów, na przykład superkomputery.

W zakresie środków technicznych możemy wydzielić między innymi: grupę problemów dotyczące doboru środków dla transmisji danych urządzeń pamięci masowej, urządzeń peryferyjnych. Decyzją również istotną, jest sprawa oprogramowania uzupełniającego. Podstawowe pytanie z tego zakresu to w jakim stopniu korzystamy z tzw. oprogramowania standardowego, a w jakim sami takie oprogramowania tworzymy. Przykładowo, czy będziemy korzystać ze specjalistycznego oprogramowania dla hurtowni danych. W tym pakiecie problemów możemy wydzielić zagadnienie, kto dla nas taki pakiet projektuje? Specjalistyczna firma softwerowa, czy też tworzymy system w oparciu i swoich specjalistów? Jednak zastosowanie systemów klasy ERP jest trudne i kosztowne. Dlatego też wydaje się, że lepiej jest korzystać

z usług wyspecjalizowanych firm , gdzie koszty wytworzenia systemu rozkładają się na większą ilość użytkowników.

Powiązania pomiędzy poszczególnymi poziomami decyzyjnymi mają różną siłę. I tak postęp techniczny, a zwłaszcza koncepcja systemów otwartych powoduje, że coraz mniejsza jest zależność pomiędzy sprzętem technicznym a oprogramowaniem.

Standaryzacja i unifikacja związana ze stosowaniem norm światowych powoduje, że decyzje w tym zakresie są coraz bardziej autonomiczne. Również, dość często decydujemy się na zakup oprogramowania, a dopiero potem wybieramy sprzęt. Jednak oprogramowanie jest bardziej mobilne, co oznacza, że ulegną częstszym zmianom niż zakup sprzętu.

## 5. Bariery zastosowań systemów klasy ERP

Podejmując decyzje w zakresie problemów przedstawionych na rys. 1. musimy zdawać sobie sprawę z różnorodnych ograniczeń. Teoretycznie bowiem dość duże pole rozwiązań dopuszczalnych zawężone jest na skutek ograniczeń. Najbardziej istotne jest ograniczenie finansowe, a więc dysponowane środki. Najczęściej sytuacja jest taka, że organizacja przeznaczona pewien procent swoich zysków na rozwój i wtedy problem decyzyjny jest następujący: czy te środki mogą być przeznaczone na informatykę czy też na bardziej efektywne formy działania. Ograniczenia są tu dwojakiego rodzaju. Jedne to ograniczenia „z góry”, polegające na tym, że nie można przeznaczyć więcej środków na zastosowanie informatyki niż nimi dysponuje. Inne to ograniczenia „z dołu”, polegające na tym, że nie można wprowadzić rozwiązań informatycznych dopóki nie przeznaczy się na nie pewnej kwoty środków finansowych. Systemy tego typu jak PowerAMS mają , jak wcześniej zaznaczono, ten plus, że ich wdrożenie można przeprowadzać stopniowo. W ten sposób nie są angażowane od razu duże środki finansowe. Jednak z drugiej strony jeżeli zdecydujemy się na określony system to zmiana tej początkowej decyzji jest bardzo kosztowne.

Niekiedy jednak, dysponując nawet stosunkowo znaczącymi środkami finansowymi nie możemy wdrożyć postulowanego rozwiązania. Przyczyną są bariery, których przewyciężenie jest niezbędne dla jej wprowadzenia. Ograniczniki możemy podzielić na:

- Bezwzględne, których w praktyce nie można przewyciężyć, a więc: nie możemy wydawać więcej na informatyzację organizacji niż określoną kwotę, nie możemy zainstalować przydatnego nam sprzętu, ponieważ w kraju nie ma odpowiedniego serwisu lub też nie możemy, z różnych względów, zakupić potrzebnego oprogramowania.
- Względne, ale takie, które przy określonym wysiłku możemy przewyciężyć. przykładowo: zainstalowanie oprogramowania, które uważamy za potrzebne wymaga zaangażowania lub przeszkolenia

kadry, lub też instalacji nowych komputerów, co wymagać będzie pewnych zmian lokalowych.

- Pozorne, tj. takie, które sprawiają wrażenie istotnych, ale przy bliższej analizie okazuje się, że usunięcie ich wymaga niewielkiego wysiłku. Przykładowo, pragniemy wprowadzić nowy typ oprogramowania i wydaje się, że będziemy mieli trudności ze szkoleniem kadry, jednakże, analizując dokładnie umiejętności zatrudnionych w organizacji informatyków, okazuje się, że jest to oprogramowanie, które oni doskonale znają, ale do tej pory organizacja nie stosowała takiego oprogramowania.

Moc działania każdego ograniczenia jest różna. Bardzo często pomocny jest rachunek symulacyjny, który pozwala uzyskać odpowiedź na cały szereg pytań, typu:

- Co uzyskamy, jeżeli pragniemy dane ograniczenie przewyżnić?
- Jakie osiągniemy efekty, jak przewyżnimy ograniczenie?

Symulacyjne podejście wymaga od nas działań i zastanowienia się, czy wydatkowanie środki będą najbardziej właściwie wykorzystane.

## **Literatura**

Greniewski, H. (1997) MRPII a wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym, *UCL*.

Kisielnicki, J., Sroka H. (1999) Systemy informacyjne biznesu, *Placet*, Warszawa.

Maciejec, L., (1999) Abecadło systemów MRP II / ERP, *Computerworld*, nr 15,

**ISSN 0208-8029**  
**ISBN 83-85847-53-7**

---

**W celu uzyskania bliższych informacji i zakupu dodatkowych egzemplarzy  
prosimy o kontakt z Instytutem Badań Systemowych PAN  
ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa  
tel. 837-35-78 w. 241 e-mail: [bibliote@ibspan.waw.pl](mailto:bibliote@ibspan.waw.pl)**