



POLSKA AKADEMIA NAUK
Instytut Badań Systemowych

**KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE
ZARZĄDZANIA I PROCESÓW
DECYZYJNYCH W GOSPODARCE**

pod redakcją:
Jana Studzińskiego
Ludostawa Drelichowskiego
Olgierda Hryniewicza



**KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE ZARZĄDZANIA
I PROCESÓW DECYZYJNYCH W GOSPODARCE**

Polska Akademia Nauk • Instytut Badań Systemowych

Seria: BADANIA SYSTEMOWE
tom 31

Redaktor naukowy:

Prof. dr hab. Jakub Gutenbaum

Warszawa 2002

KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE ZARZĄDZANIA I PROCESÓW DECYZYJNYCH W GOSPODARCE

pod redakcją

Jana Studzińskiego, Ludosława Drelichowskiego
i Olgierda Hryniewicza

Książka zawiera wybór artykułów poświęconych omówieniu aktualnego stanu badań w kraju w zakresie rozwoju i zastosowań technologii, modeli i systemów informatycznych w gospodarce narodowej.

Recenzenci artykułów:

Prof. dr hab. inż. Olgierd Hryniewicz

Prof. dr hab. inż. Janusz Kacprzyk

Dr inż. Lech Kruś

Dr inż. Edward Michalewski

Prof. dr hab. inż. Andrzej Straszak

Dr inż. Jan Studzinski

Dr inż. Sławomir Zadrozny

© Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 2002

Wydawca: Instytut Badań Systemowych PAN
ul. Newelska 6 01-447 Warszawa

Redakcja: Dział Informacji Naukowej i Wydawnictw IBS PAN
tel. 837-68-22
Barbara Kotuszewska

Druk: Zakład Poligraficzny Urzędu Statystycznego w Bydgoszczy
Nakład 200 egz. ark. wyd. 23,5 ark. druk. 20,0

ISBN 83-85847-73-1
ISSN 0208-8028

Rozdział 6

Systemy informatyczne w zarządzaniu przedsiębiorstwem

METODYKA DIANA A NARZĘDZIA KLASY WORKFLOW

Edward Michalewski, Aleksy Barski

Instytut Badań Systemowych PAN

ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa

< michalew@ibspan.waw.pl.>

On background accessible of information concern Workflow, possibilities were introduced, what does newest implementation of methodology DIANA – pack DIANA-11. After a short description of methodology DIANA realised through this pack functions were talked over. Argument results of practical utilisation on real objects were introduced. Analyse comparative possibilities were passed what does methodology DIANA in comparison to existed tools of type Workflow give.

Keywords: Decision Support Systems, Computer-aided Design, Workflow, management systems.

1. Wprowadzenie

Systemy workflow powstały w wyniku rozwoju zaawansowanej technologii informatycznej, umożliwiającej zarządzanie przepływem dokumentów elektronicznych (Ćwiklicki M., 2002). Współczesne systemy zarządzania workflow realizują w praktyce ideę "biura bez papierów", stając się jednym z czynników wzrostu wydajności prac administracyjno-biurowych. Automatyzacja prac biurowych stała się wyznacznikiem nowoczesności. Tymczasem systemy workflow obejmują w swoim obszarze znacznie więcej zagadnień niż same systemy do zarządzania dokumentami typu DMS (Document Management System) lub EDM (Electronic Document Management). W systemach tych dochodzi do analizy procesów realizowanych przez przedsiębiorstwo, co sytuuje je obok reengineeringu, w którym występują jako technologiczne rozwiązanie dla usprawnień.

Podstawowe definicje, dotyczące systemów workflow, zostały opracowane przez Workflow Management Coalition (WfMC) (Fischer L., 2001), organizacji zrzeszającej producentów i użytkowników systemów workflow. Celem WfMC jest ustalenie standardów dla produktów typu workflow, mogących ze sobą współpracować. Niestety, zarówno w definicjach WfMC, jak też w szeregu innych publikacjach istnieje wiele dwuznacznych określeń a nieraz nawet nawzajem sprzecznych. Nader trafnie ujęto ten problem w (Martyniak M., 2000), gdzie na przykładzie tłumaczenia na język polski oryginalnej definicji workflow, podanej

przez WfMC w języku angielskim, przedstawiono różnorodną interpretację tego pojęcia przez poszczególnych autorów.

W następnych rozdziałach, po opisanu metodyki DIANA (rozdział 2) i systemów Workflow (rozdział 3), przedstawiono porównanie tych dwóch podejść do problemu wspomagania zarządzania organizacją (rozdział 4). Na zakończenie podano wnioski oraz źródła wykorzystanej literatury

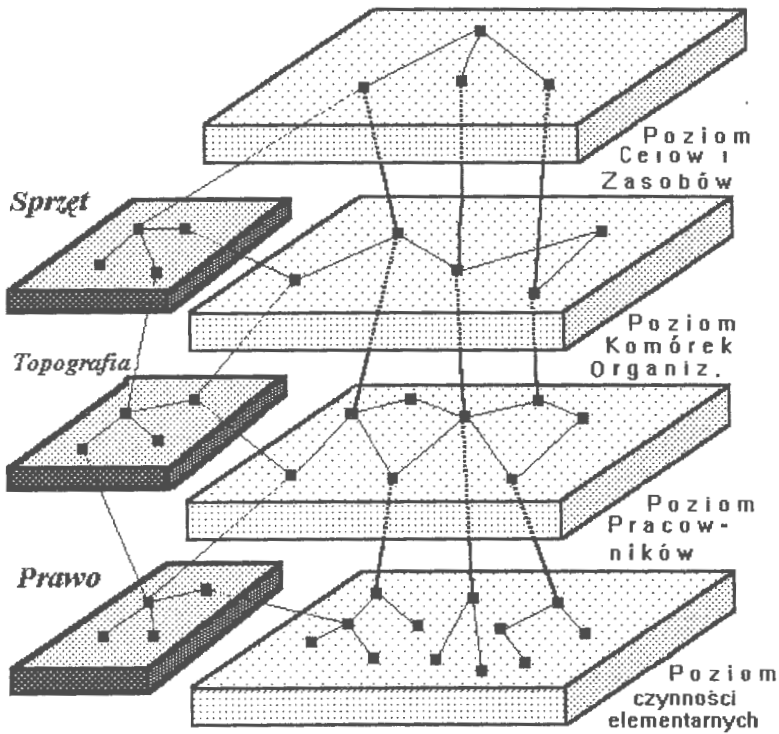
2. Metodyka DIANA

Na podstawie wieloletnich doświadczeń zarówno własnych (Michalewski E., 1975), jak też czołowych ośrodków badawczych na świecie, w Instytucie Badań Systemowych PAN opracowano metodykę **DIANA** (wspomaganej komputerowo **DIAG**nostycznej **ANAL**izy i projektowania systemów zarządzania) (Barski A., Michalewski E., 1999), której najnowszą realizacją jest obecnie tworzony pakiet **DIANA-11** (zakończenie prac nad β -wersji jest przewidziane w końcu br.). Jest to pakiet programów dla IBM PC pentium, klasy CASE-tool, umożliwiającą przeprowadzenie wszechstronnej analizy diagnostycznej systemu zarządzania, dokonanie - w oparciu o jej wyniki - zmian usprawniających, oraz zaprojektowanie nowej struktury organizacyjnej, z możliwością sprawdzenia efektywności wprowadzanych zmian na modelu. Pozwala też zaprojektować dla wybranych czynności podsystem informatyczny, generowany w języku C. W dalszej eksploatacji pakiet DIANA-11 może być wykorzystany jako doradca organizacyjny, przy projektowaniu przedsięwzięć rozwojowych i restrukturyzacyjnych, umożliwiając jednocześnie realizację bieżącego monitoringu funkcjonowania systemu zarządzania,

Zarówno wcześniejsze wersje (realizowane na dużych komputerach), jak też obecnie eksploatowane wersje mikrokomputerowe (**DIANA-9** i **10**), przeszły pomyślny sprawdzian na wielu różnych obiektach rzeczywistych (ponad 60) od przedsiębiorstw średniej wielkości poczynając a na całej branży kończąc. W ostatnim okresie wśród badanych za pomocą pakietu **DIANA-9** obiektów rzeczywistych znalazły się również banki (w tym Narodowy Bank Polski) i instytucje centralne (np. Komenda Główna Policji), co umożliwiło w bardziej precyzyjny sposób uwzględnić specyfikę tych obiektów.

Metodyka **DIANA** operuje na modelu systemu zarządzania w postaci wielopoziomowej polihierarchicznej sieci powiązań informacyjnych (Michalewski E., 1992b) (Rys. 1).

Następny poziom zawiera zbiór *pracowników* - ich wzajemne powiązania wynikają z powiązań pomiędzy wykonywanymi przez nich czynnościami (a więc oprócz łuków poziomych mamy też łuki pionowe - pomiędzy pracownikami i ich zadaniami). Poziom posiada dobrze znaną hierarchię: Naczelný Dyrektor, jego zastępcy itd.



Rys. 1 Model Systemu Zarządzania.

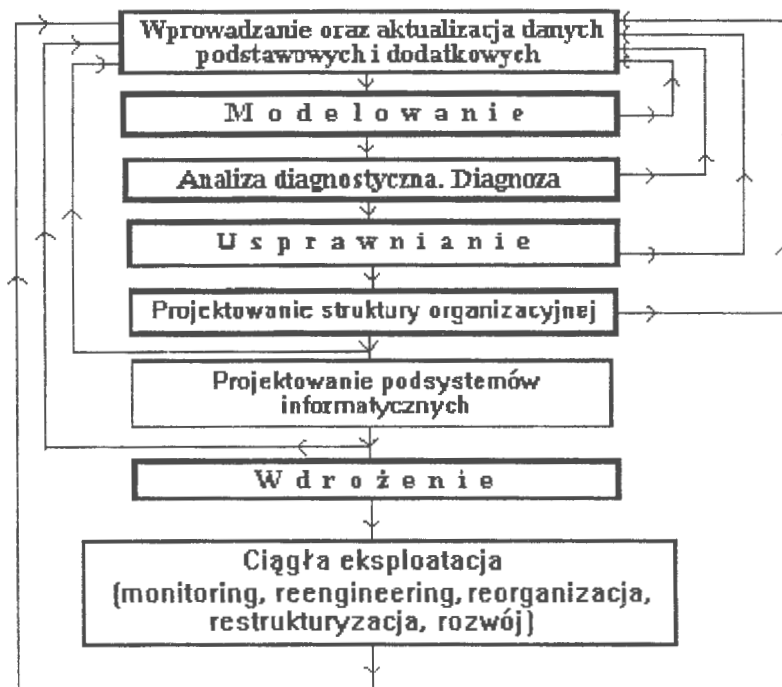
Na *najniższym poziomie* węzłami są *elementarne czynności*, wykonywane przez poszczególnych pracowników badanego systemu zarządzania, zaś łukami wejściowe i wyjściowe informacje. Poziom ten posiada pewną hierarchię: zadania, podzadania, operacje.

Jeszcze *wyższym poziomem* jest sieć *komórek organizacyjnych*, zaś powiązania między nimi (łuki poziome) wynikają zarówno z powiązań z siecią czynności, jak też z siecią zatrudnionych w tych komórkach pracowników (łuki pionowe). Hierarchia wynika w sposób naturalny z hierarchii struktury organizacyjnej.

Wreszcie na *najwyższym poziomie* znajduje się sieć *celów funkcjonowania* badanego systemu i odpowiadających im *zasobów*. Powiązania powstają tu z relacji: cele - komórki organizacyjne - zadania, zaś hierarchia wynika z tzw. drzewa celów.

Pomiędzy tymi poziomami umieszczone są meta-zbiory (mające również postać sieci o hierarchicznej strukturze), umożliwiające uwzględnienie takich czynników, jak np. nasycenie sprzętowe systemu zarządzania, rozmieszczenie przestrzenne (topologia) jego elementów, czy też uwarunkowania prawne jego funkcjonowania.

Zarówno węzły jak i łuki opisywane są szeregiem parametrów. Model ten, po wprowadzeniu danych z konkretnego obiektu, jest wykorzystywany do analizy, projektowania i ciągłej eksploatacji pakietu DIANA-11 w doskonaleniu organizacji (Rys.2).



Rys. 2. Schemat funkcjonalny pakietu DIANA-11.

Blok wspomaganej komputerowo analizy diagnostycznej wykrywa 64 objawy nieprawidłowości na poszczególnych poziomach sieci (Barski A. i in., 2001), jak np.:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| * "ślepe uliczki" informacyjne; | * dublowanie czynności; |
| * "wąskie gardła"; | * brak synchronizacji w czasie; |
| * nierównomierne obciążenie komórek; | * dysfunkcyjność; |
| * źródła błędów i opóźnień; | * ukryte sytuacje konfliktowe; |
| * rozbieżność hierarchii stanowisk; | * nieodpowiednie predyspozycje; |
| * nieodpowiedni przydział ludzi; | * nieodpowiedni podział komórek; |
| * brak powiązań z celami; | * nieodpowiednie zasoby itd. |

Wykryte objawy są przekazywane do macierzy diagnostycznej, która określa zespół przyczyn wywołujących te nieprawidłowości. Ułatwia to umiejscowienie źródeł niedomagań oraz stosowanie środków przewidzianych w pakiecie **DIANA-11** do ich usuwania. Uzyskiwane projekty usprawnień organizacyjnych, są kolejno

sprawdzone na modelu. Dopiero najlepszy wariant jest wdrażany na obiekcie rzeczywistym. Pakiet **DIANA-11** umożliwia symulację na modelu również nieistniejącej (nowej) części badanego obiektu.

Blok wspomaganego komputerowo projektowania struktur organizacyjnych wykorzystuje (Michalewski E., 1997) tzw. *załączki* - najbardziej istotne dla projektowanych komórek organizacyjnych stanowiska, wyznaczone przez zespół projektantów (szczególnie doświadczonych pracowników badanego obiektu). Komputer, realizując algorytm typu "cluster - analysis", ściąga do tych załączków najsilniej powiązane z nimi inne stanowiska. *Miarą jakości* projektowanych komórek jest tzw. *siła powiązań*, która świadczy o zwartości wykonywanych wewnątrz komórek czynności, zaś jakość całego projektu określa tzw. *miara rozproszenia* - charakteryzująca powiązania między komórkami. W trakcie projektowania dążymy do maksymalizacji siły powiązań i minimalizacji miary rozproszenia. Mówiąc obrazowo dążymy do zachowania zasady "zamkniętych drzwi": urzędnicy większość spraw załatwiają w swoich pokojach-komórkach organizacyjnych, a tylko zakończone zadania przekazują do innego pokoju. Wspomagana przez pakiet **DIANA-11** realizacja tego procesu, dla kolejnych poziomów struktury, daje możliwość uzyskania kompletnego projektu organizacyjnego badanego systemu zarządzania. Również i tu istnieje możliwość sprawdzenia wielu wariantów projektu organizacyjnego najpierw na modelu, by wdrożyć wariant najlepszy.

Blok wspomaganego komputerowo projektowania podsystemów informatycznych umożliwia automatyczne wyodrębnianie z całej sieci powiązań informacyjnych tej części, która najbardziej nadaje się do informatyzacji. Dla niej, po wprowadzeniu formalnego opisu, (pakiet zawiera szereg udogodnień ułatwiających realizację tego etapu) możemy zasymulować działanie przyszłego podsystemu informatycznego. Po uzyskaniu zadowalających wyników generujemy ten podsystem w kodzie źródłowym (w języku C). W zależności od stopnia zaawansowania informatyki w danym systemie zarządzania podłączamy uzyskany program do istniejących podsystemów, lub po kompilacji wykorzystujemy go jako podsystem autonomiczny.

Zakłada się, że pełny cykl działań usprawniających jest realizowany wyłącznie na modelu systemu zarządzania (Rys. 2):

- po diagnozie wprowadzamy zmiany w modelu, powtarzając ten etap aż do usunięcia wszystkich niedomagań; dopiero wówczas zaczynamy
- wielowariantowe projektowanie nowej struktury organizacyjnej; najlepszy wariant wprowadzamy do modelu i ponownie powtarzamy cykl diagnostyczny; po zakończeniu tego etapu przystępujemy do
- projektowania podsystemów informatycznych; zmiany, które spowodują przewidziane do wdrożeń podsystemy, wprowadzamy do modelu i ponownie przeprowadzamy diagnozę.

Dopiero po zakończeniu tych wszystkich działań ostateczne projekty: systemu zarządzania i podsystemy informatyczne są wdrażane na obiekcie rzeczywistym.

Po tym etapie pakiet DIANA-11 może być wykorzystywany jako doradca organizacyjny (Michalewski E., 1992a), przy projektowaniu przedsięwzięć rozwojowych i restrukturyzacyjnych, umożliwiając jednocześnie realizację bieżącego monitoringu funkcjonowania systemu zarządzania,

Pakiet **DIANA-11** nie tylko więc odpowiada w pełni najnowocześniejszym narzędziom: tzw. **CASE-tools** (*Computer Aided Systems Engineering*), ale daje również nowe zupełnie unikalne możliwości, a mianowicie:

- uwzględnienie tak istotnego czynnika w systemach zarządzania, jak **czynnik ludzki** (w tym np. wykrywanie konfliktów pracowniczych lub braku satysfakcji z realizowanej pracy, uzyskanie racjonalnego przydziału zadań i bardziej efektywna gospodarka kadrami).
- uzyskanie **odpowiedzi** na najbardziej chyba **krytyczne pytanie** w procesie wdrażania podsystemów informatycznych - **co się stanie potem**: jak zmieni się system zarządzania, jego cele, jego struktura i funkcje, jaki będzie nowy racjonalny przydział zadań i ludzi? Odpowiedzi nie po fakcie, lecz jeszcze na etapie projektowania, a więc z możliwością wariantowego rozwiązywania problemu i znalezienia najlepszego rozwiązania.
- stanowi wspólną **platformę integrującą** specjalistów z wielu różnych dziedzin, nie tylko informatyków, lecz również menedżerów, prawników, ekonomistów, finansistów, psychologów, socjologów, inżynierów i technologów.

Pakiet **DIANA-11** zawiera obiekt testowy, umożliwiającą wszechstronną naukę w zakresie opanowania metodyki wspomaganej komputerowo analizy i projektowania złożonych struktur zarządzania. Odpowiednie programy umożliwiają również wyprowadzanie na wydruk danych i wyników, w celu udokumentowania przewidzianego do wdrożeń projektu.

3. Systemy Workflow

Najbardziej „wypośrodkowane” tłumaczenie definicji WfMC pojęcia Workflow wygląda następująco (Cias B., 2002):

„Automatyzacja procesu biznesowego, w całości lub części, podczas której dokumenty, informacje lub zadania są przesyłane od jednego uczestnika do następnego celem realizacji, zgodnie ze zbiorem sformalizowanych zasad postępowania”, zaś proces biznesowy to zbiór jednej lub więcej połączonych procedur lub działań, które wspólnie realizują cel biznesu lub polityki, zwykle w kontekście struktury organizacyjnej określającej role i związki funkcjonalne.

Zgodnie z definicją WfMC System zarządzania workflow (Workflow Management System) jest to system (Szyjewski Z., 2000), który określa, tworzy i

zarządza realizacją workflow poprzez wykorzystanie oprogramowania, działającego na jednym lub kilku zbiorach procedur podstawowych [ang. engine] workflow, będący w stanie interpretować definicje procesu, współdziałać z uczestnikami i, jeśli jest taka potrzeba, odwoływać się do użycia informatycznych narzędzi i aplikacji.

Wyróżnia się cztery rodzaje systemów workflow (Ćwiklicki M., 2000):

administracyjne

ad-hoc

współpracujące

produkcyjne

Administracyjne

Systemy workflow typu administracyjnego odnoszą się do biurokratycznych procesów, gdzie etapy postępowania są dobrze określone, a zasady im towarzyszące są znane każdemu uczestnikowi procesu. Przykład takich procesów stanowi: rejestracja samochodu, aplikowanie o stopień magistra po zakończeniu dysertacji. Ten typ workflow odnosi się do starszej już koncepcji, mianowicie "biura bez papierów" i związane jest z systemami o dużej skali powtarzalności procesu w ciągu dnia. Przykładem tutaj jest dokonywanie przelewów.

Ad-hoc

Workflow typu ad-hoc są podobne do administracyjnych z tą jednak różnicą, że zostały stworzone z myślą o obsłudze procesów o charakterze indywidualnym, gdzie występują wyjątki od istniejącej procedury. Tutaj uwzględnia się różne punkty widzenia na dany proces: np. dla uczelni przyjmowanie potencjalnych studentów jest zajęciem rutynowym, podczas gdy dla aplikanta - nie. Również może się zdarzyć tak, że sytuacja nie jest

wyjątkowa, ale każdy poszczególny przypadek jest unikalny. Na przykład rozpatrzenie podań o przedłużenie sesji.

Współpracujące

Trzeci typ workflow, współpracujący (collaborative) jest głównie charakteryzowana przez liczbę uczestników procesu i interakcji między nimi. Niepodobnie jak to ma miejsce w innych typach workflow, możliwa jest powtórna realizacja danego etapu, aż do momentu uzyskania uzgodnienia jego wyniku przez uczestników procesu. Przykładem jest tworzenie artykułu przez kilku autorów. Współpracujące workflow są zatem systemami bardzo dynamicznymi, i bardzo trudno o ich automatyzację, ponieważ o tym, czy dany etap jest zakończony, decydują użytkownicy.

Produkcyjne

Workflow typu produkcyjnego stanowią największy udział w ogóle typach workflow, jakie możemy spotkać na co dzień. Klasycznymi przykładami tutaj są procedury udzielenia kredytu w banku. Bardzo często jest niesłychanie trudno rozgraniczyć ten typ workflow od administracyjnego, gdyż różnica może leżeć wyłącznie w perspektywie. Z reguły, mówiąc o tego typach workflow wskazuje się

na dużą skalę, złożoność i różnorodność środowiska w jakim działa. Duże znaczenie ma tutaj system monitoringu i zastosowanie analizy statystycznej.

Inna klasyfikacja workflow (Szafranski B., 2000) stworzona jest na podstawie wykorzystanej technologii: wykorzystujące pocztę elektroniczną, przepływ dokumentów, procesów. Pierwszy typ oparty jest na wykorzystaniu poczty elektronicznej do wykonanie procesów i bywa utożsamiany ze współpracującymi i ad-hoc workflow.

Workflow oparte na wymianie dokumentów bazuje na przesyłaniu elektronicznych dokumentów, np. formatek. Systemy zorientowane na procesy, odpowiadają typowi produkcyjnemu z poprzedniej klasyfikacji.

4. Porównanie metodyki DIANA i systemów Workflow

Warto wrócić do podstawowej definicji Workflow, podanej przez WfMC: „Automatyzacja procesu biznesowego, w całości lub części, podczas której dokumenty, informacje lub zadania są przesyłane od jednego uczestnika do następnego celem realizacji, zgodnie ze zbiorem sformalizowanych zasad postępowania”. A przecież:

- dokumenty są jednym z możliwych nośników informacji;
- według metodyki DIANA nie zadania, lecz wyniki ich realizacji (na odpowiednich nośnikach, w tym dokumentach) są przekazywane (jako informacje) innym uczestnikom procesu „zgodnie ze zbiorem sformalizowanych zasad postępowania”.

Wydaje się, że opis procesu biznesowego w ujęciu metodyki DIANA jest bardziej jednoznaczny i praktycznie użyteczny.

Metodyka DIANA, od samego początku jej powstania, rozpatruje system informacyjny całościowo jako zbiór powiązań „człowiek–człowiek”, „człowiek-komputer” i „komputer-komputer” i w związku z tym czynnik ludzki jest w sposób naturalny uwzględniany w pełnym zakresie badania procesu biznesowego (w tym aspekty psycho-socjologiczne udziału jego uczestników). Natomiast podejście Workflow traktuje równorzędnie wszystkich uczestników procesu biznesowego (obojętnie czy jest nim człowiek, czy też robot).

Jednak system Workflow, w porównaniu z metodyką DIANA, najbardziej przegrywa z powodu braku mechanizmu diagnozy stanu aktualnego i w związku z tym niemożliwości ciągłego usprawniania stanu bieżącego.

Z drugiej strony metodyka DIANA nie przewiduje konieczności regulowania „jak w zegarku” wszystkich czynności realizowanych w procesie biznesowym (aczkolwiek jest to teoretycznie możliwe) – nie leży to w filozofii tej metodyki. Można to zaliczyć na konto przewagi systemów Workflow. Jednak, czy w dalszej perspektywie rozwoju systemów zarządzania jest to właściwe kryterium jego efektywności ?

5. Wnioski

Na tle opisu zarówno systemów Workflow, jak też metodyki DIANA, przedstawiono zalety i wady każdego z tych podejść.

Podstawową zaletą systemów Workflow jest możliwość bieżącego zarządzania procesem biznesowym (wsparte przez oprogramowanie wielu firm). Natomiast przewagą metodyki DIANA jest uwzględnienie czynnika psychosocjologicznego w procesie biznesowym oraz możliwość stałej diagnozy i bieżącego usprawniania tego procesu.

Być może w przyszłości nastąpi połączenie tych trendów ?

Literatura

- Barski A., Michalewski E. (1999) Komputerowe wspomaganie procesu wdrażania dużych systemów informatycznych, BIS'99 - Poznań, kwiecień 1999r.
- Barski A., Michalewski E., Pashkin M., Rakhmanova I., Smirnov A. (2001) Application of Decision Support Tools in Organization Management, Systems Sciences'2001 Wrocław 2001
- Cias B. (2002) Co rozumie się pod pojęciem „przepływ pracy” (workflow)?, <http://www.aspra.com.pl/workflow.htm>.
- Ćwiklicki M. (2000) Klasyfikacja systemów workflow, Informatyka 11-12/2000, str. 38-41.
- Ćwiklicki M. (2002) Workflow Forum, <http://janek.ae.krakow.pl/~cwiklicm/indexh.html>
- Fischer L. (2001) The Workflow Handbook 2001, WfMC
- Martyniak M. (2000) Teoretyczne podstawy systemów workflow, Informatyka 3/2000, str. 36-39.
- Michalewski E. (1975) Some aspects of computer diagnostic analysis of the management systems, Control and Cybernetics vol.4, nr.3-4, 1975
- Michalewski E. (1992a) DIANA-9 - pakiet wspomaganie komputerowo analizy diagnostycznej i projektowania struktur organizacyjnych; "Informatyka" Nr 11, 1992.
- Michalewski E. (1992b) Multilevel polyhierarchical model for organizational decision support implemented on IBM PC type package DIANA-9; International Conf. "Support Systems for Decision and Negotiation Processes", Warszawa 1992.
- Michalewski E. (1997) Wykorzystanie metodyki DIANA w procesie projektowania i wdrażania ISWD, Konferencja naukowa "Inteligentne Systemy Wspomagania Decyzji w Zarządzaniu", Katowice 1997
- Szafrański B. (2000) IT w firmach. Usprawnianie pracy, PCkurier 3/2000, str. 64-67.
- Szyjewski Z. (2000) Workflow management – nowa klasa systemów informatycznych, Informatyka 2/2000, str. 25-29.

ISSN 0208-8028
ISBN 83-85847-73-1

**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**