



POLSKA AKADEMIA NAUK
Instytut Badań Systemowych

Edward Michalewski

**PODSTAWY METODY
ANALIZY DIAGNOSTYCZNEJ
I PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW
ZARZĄDZANIA (METODA DIANA)**

Publikację opiniowali do druku:

Prof. dr hab. inż. Ludosław Drelichowski

Prof. dr hab. inż. Piotr Sienkiewicz

Copyright © by Instytut Badań Systemowych PAN

Warszawa 2004

ISBN 83-85847-87-1

ISSN 0208-8029

Edward Michalewski

**PODSTAWY METODY ANALIZY
DIAGNOSTYCZNEJ
I PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW
ZARZĄDZANIA (METODA DIANA)**

VIII. REALIZACJA METODY DIANA

Niniejszy rozdział zawiera szczegółowy opis wersji edukacyjnej pakietu DIANA-9. Warto zaznaczyć, że wykonuje ona w całości wszystkie funkcje wersji użytkowej [78] i różni się jedynie potencjalną wielkością Bazy Danych (nie można jej rozszerzyć). Ta wersja realizuje 90% możliwości najnowszej wersji użytkowej pakietu: DIANA-11.

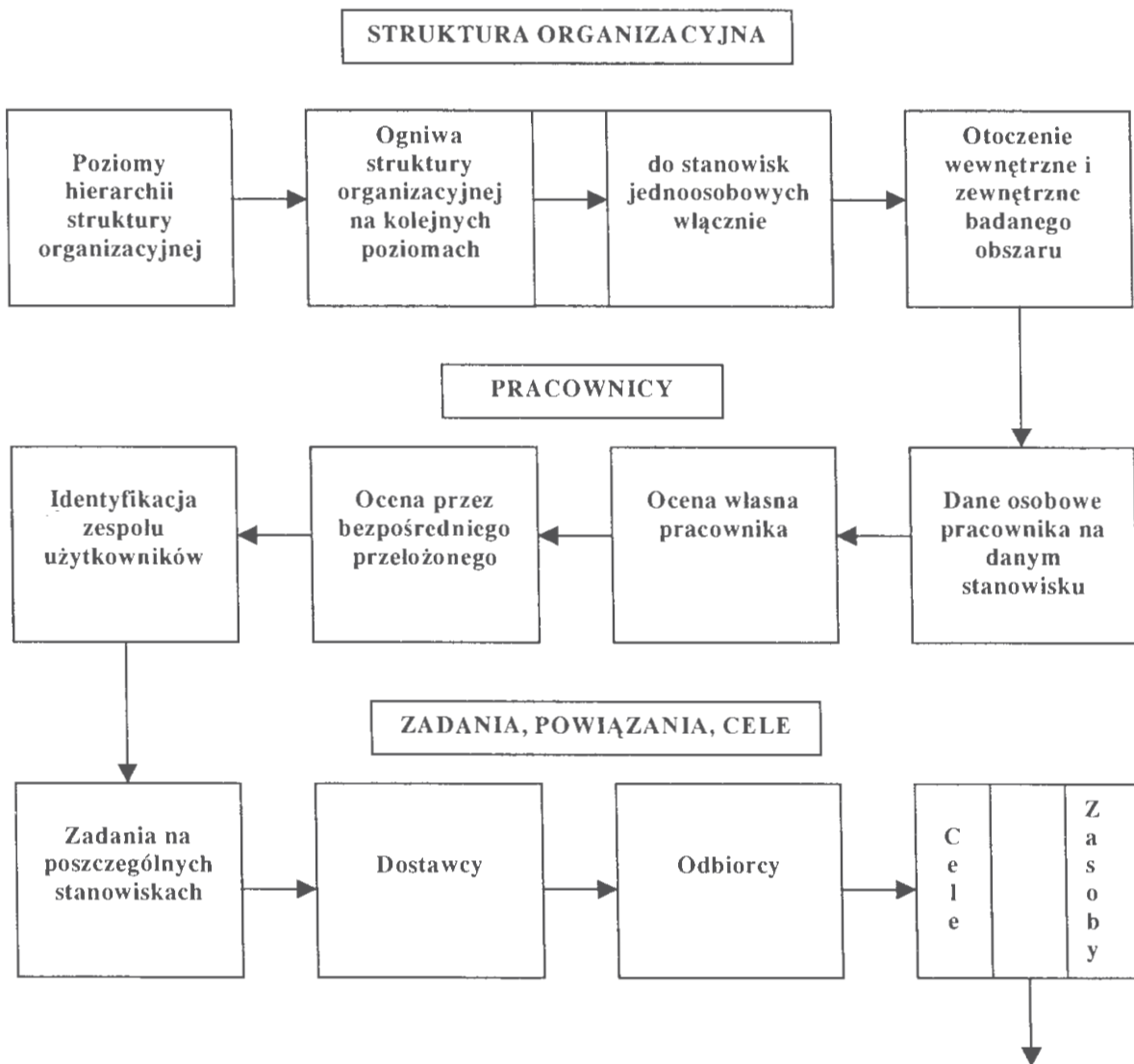
VIII.1. Prowadzenie badań w obiekcie rzeczywistym

Warto przyrzeć się kolejności realizacji poszczególnych etapów badań na obiektach rzeczywistych, zgodnie z metodą DIANA, którą przedstawiono na rys. 52, 53 i 54. Po wykonaniu wszystkich etapów ostatecznie otrzymujemy trzy kolejne projekty: usprawnienia systemu informacyjnego zarządzania, nowej struktury organizacyjnej i przyszłego Systemu Informowania Kierownictwa. Stanowią one całość, uwzględniającą wzajemne zależności jak np. wpływ skomputeryzowania SIK na jego strukturę organizacyjną.

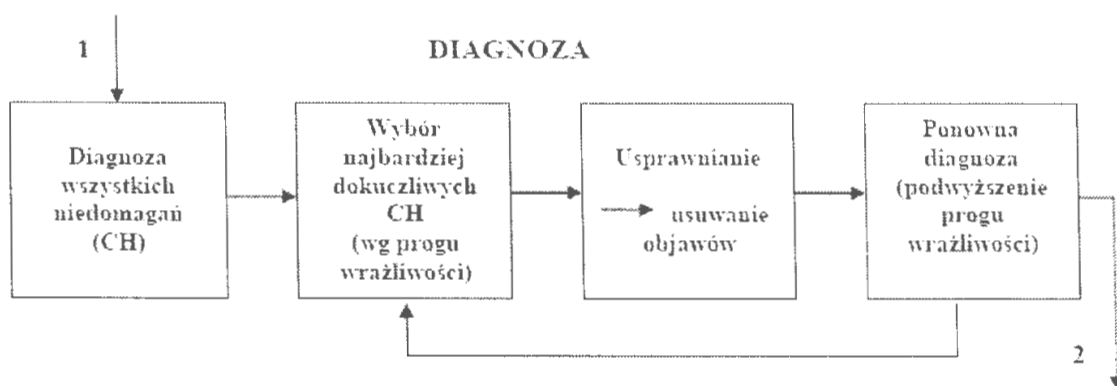
Zakłada się więc, że po wprowadzeniu danych do modelu systemu informacyjnego zarządzania (patrz Rozdział III), pełny cykl działań usprawniających jest realizowany wyłącznie na tym modelu:

- po diagnozie wprowadzamy zmiany w modelu, powtarzając ten etap aż do usunięcia wszystkich istotnych niedomagań [93]; dopiero wówczas zaczynamy:
- wielowariantowe projektowanie nowej struktury organizacyjnej; najlepszy wariant wprowadzamy do modelu i ponownie powtarzamy cykl diagnostyczny [82]; po zakończeniu tego etapu przystępujemy do:
- projektowania przyszłego Systemu Informowania Kierownictwa; zmiany, które mogą wynikać z jego realizacji, wprowadzamy do modelu i ponownie przeprowadzamy diagnozę [60].

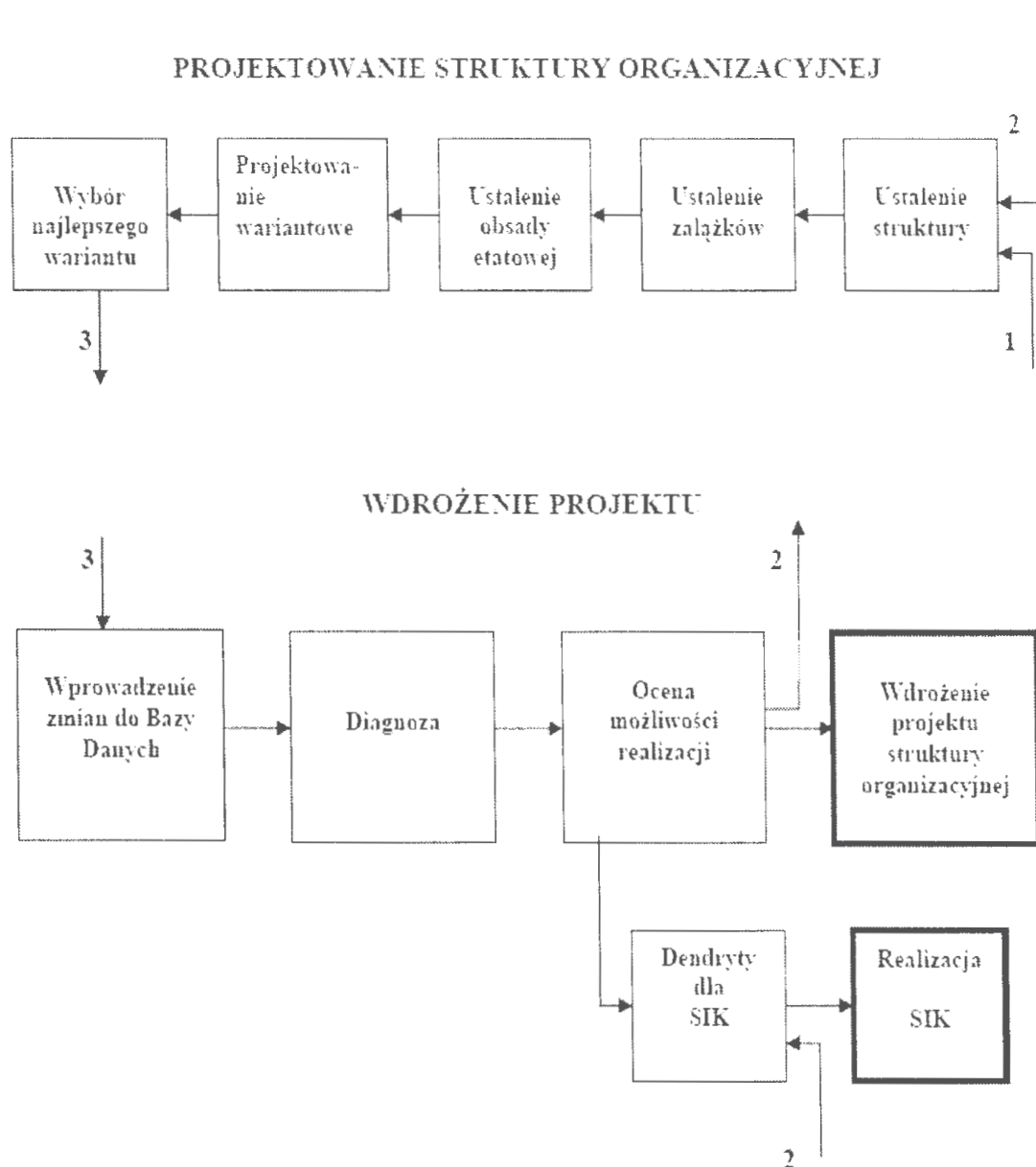
Dopiero po zakończeniu tych wszystkich działań powyższe trzy projekty wdrażamy ostatecznie na obiekcie rzeczywistym [69].



Rys. 52. Wprowadzanie danych do bazy



Rys. 53. Analiza diagnostyczna



Rys. 54. Projektowanie i wdrożenie

W pracy [81] na podstawie dokumentacji technicznej wersji użytkowej pakietu DIANA-9 przedstawiono (na załączonym CD) opracowany specjalnie dla potrzeb Czytelnika materiał niezbędny do obsługi jego wersji edukacyjnej [78] (instrukcja, katalogi danych i objawów oraz oprogramowanie dla pojedynczego użytkownika). Natomiast szczegóły techniczne wersji użytkowej przedstawiono w następujących podrozdziałach.

VIII.2. Opis techniczny wersji użytkowej pakietu DIANA-9

VIII.2.1 Postać ogólna pakietu DIANA-9

Jest to pakiet programów dla IBM PC, umożliwiający samodzielne przeprowadzenie wszechstronnej analizy diagnostycznej systemu zarządzania i na podstawie diagnozy dokonanie zmian usprawniających, oraz zaprojektowania nowej struktury organizacyjnej z możliwością sprawdzenia efektywności wprowadzanych zmian na modelu symulacyjnym. Realizuje w pełnym zakresie metodę DIANA (patrz Rozdziały II - VII).

Należy podkreślić, że realizacja mikrokomputerowa natknęła się na cały szereg trudności, wydawałoby się nie do pokonania, poczynając od tego, że przedstawionego wyżej modelu systemu informacyjnego zarządzania nie można było bezpośrednio zrealizować w technice mikrokomputerowej na dostępnym oprogramowaniu [73]. Wynikało to z tej przyczyny, że ogólnie dostępne w Polsce było jedynie oprogramowanie dla systemu zarządzania relacyjną Bazą Danych, podczas gdy opisany model wymaga BD z sieciowym modelem danych. Znane na Zachodzie tzw. post relacyjne Systemy Zarządzania Bazą Danych, nie były wówczas w Polsce dostępne (embargo). Spowodowało to konieczność opracowania własnego Systemu Zarządzania Bazą Danych, odpowiadającego wymaganiom metodyki DIANA dla wersji mikrokomputerowej [65]. Pakiet DIANA wykorzystuje więc oryginalny, opracowany w Instytucie Badań Systemowych PAN, system zarządzania unikalną dla mikrokomputerów, sieciową Bazą Danych - MIDAS. Nawiasem mówiąc, z dostępnej literatury wiadomo, że na świecie poza tym rozwiązaniem istnieje tylko jeden podobny produkt – mikrokomputerowy System Zarządzania Bazą Danych (SZBD) z sieciowym modelem danych, opracowany w USA dla potrzeb NASA. Wszystkie pozostałe SZBD z takim modelem przeznaczone są wyłącznie dla wielkich (mainframe) i super komputerów.

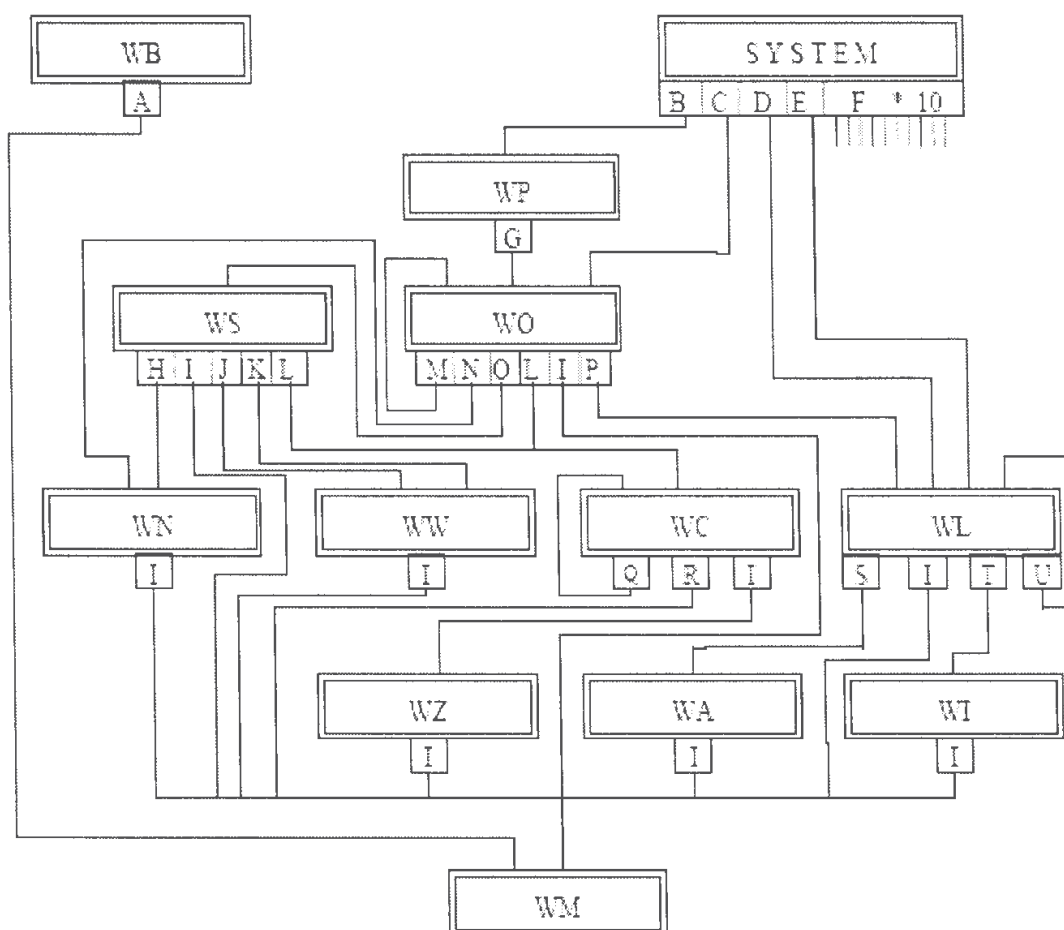
Model sieciowy BD umożliwia bezpośrednie przetwarzanie danych na łukach sieci [68]. Wykonanie tego zadania na relacyjnej a również post-relacyjnej Bazie Danych można żartobliwie przedstawić jako łańcuszek pośredników, których musimy opłacić zamiast udać się bezpośrednio do źródła informacji. Właśnie dzięki modelowi sieciowemu BD możliwe było działanie na dużych zbiorach sieciowych w czasie dopuszczalnym dla ówczesnej techniki mikrokomputerowej i przyjętego w tej wersji metody trybu konwersacyjnego.

Oczywiście obecne możliwości techniki mikrokomputerowej, jak np. zegar, który zamiast ówczesnych 25 MHz może mieć 2,5 GHz i więcej,

przywrócić do łask relacyjne Bazy Danych, również dla zadań z modelem sieciowym. Jednak nadal może zdumiewać sprawność starego MIDASa podczas przetwarzania algorytmów operujących przede wszystkim na łukach sieci, np. OB-05, lub OB-08 (punktowe źródła opóźnień lub błędów). Nawet przy wielkich sieciach trwa to ułamki sekund, podczas gdy na relacyjnej BD może to trwać nawet kilka minut. Oczywiście, w obu przypadkach przy pracy na nowoczesnym sprzęcie.

VIII.2.2 Schemat logiczny bazy danych pakietu DIANA-9

Schemat logiczny Bazy Danych dokładnie odzwierciedla model systemu informacyjnego zarządzania (patrz Rozdział III) i dla pakietu DIANA-9 jest przedstawiony na Rys. 55. Zawiera on wszystkie niezbędne dla tej metody zbiory danych i zależności między nimi [27]:



Rys. 55. Schemat logiczny Bazy Danych pakietu DIANA-9

OZNACZENIA:**Węzły** (w modelu sieciowym):

- SYSTEM - rekord Systemowy;
- WB - rekord "Objawy";
- WC - rekord "Cel";
- WP - rekord "Poziom";
- WL - rekord "Pracownicy";
- WS - rekord "Zadania";
- WZ - rekord "Zasoby";
- WO - rekord "Ogniwo";
- WA - rekord "Ocena własna";
- WN - rekord "Odbiorcy";
- WI - rekord "Ocena przełożonego";
- WW - rekord "Dostawcy";
- WM - rekord "Miara" (diagnoza).

Kolekcje (łuki w modelu sieciowym):

- A (BM):WB-WM; B (SP):SYSTEM-WP; C (SO):SYSTEM-WO;
- D (SL):SYSTEM-WL; E (SE):SYSTEM-WL; F (S0-S9)-pomocnicz.;
- G (PO):WP-WO; H (SN):WS-WN; I (WY):wszyscy-WM;
- J (SW):WS-WW; K (SD):WS-WW; L (OC):WO-WC;
- M (OO):WO-WO; N (ON):WO-WN; O (OS):WO-WS;
- P (OL):WO-WL; Q (CC):WC-WC; R (CZ):WC-WZ;
- S (LA):WL-WA; T (LI):WL-WI; U (LL):WL-WL.

Bardzo ważnym instrumentem, umożliwiającym sprawny kontakt z komputerem, a ściślej z pakietem DIANA-9, jest tzw. menu. Jest to przewodnik użytkownika po zawiłym labiryncie oprogramowania. Rola menu jest szczególnie istotna w mikrokomputerowej wersji pakietu, która zakłada wyłącznie dialogowy tryb pracy z komputerem [70].

VIII.2.3 Rozwiązanie koncepcyjne pakietu DIANA-9

Warto podkreślić, że od pierwszej wersji realizacji metody DIANA-1 (rok 1970, komputer ODRA 1204) przyjęto zasadę, że musi ona przejść testowanie na obiekcie rzeczywistym. Tylko te rozwiązania, które znajdują praktyczne zastosowanie mogły wejść do następnej wersji [95]. W trakcie opracowywania kolejnych wersji starano się także sprawdzić przydatność coraz bardziej nowoczesnego oprogramowania i techniki komputerowej. Kolejne wersje były realizowane na komputerach ODRA 1305, ODRA 1325, IBM 360, JS R-20, Honeywell-Bull HB-64. Pierwsza mikrokomputerowa wersja, DIANA-8, została opracowana dla najbardziej wówczas rozpowszechnionych w Polsce mikrokomputerów z rodziny IBM PC-XT/AT. Starano się również, by oprogramowanie było przyjazne dla użytkownika [67]. Dlatego wersja ta mogła być wykorzystana również przez nieprzygotowanego informatycznie użytkownika, a więc bezpośrednio na badanym obiekcie. Dotyczy to także pakietu DIANA-9 [61].

Blok wprowadzania danych zarówno pakietu DIANA-8, jak też DIANA-9, ma rozbudowaną funkcję kontroli poprawności danych [5]. Obsługuje on również aktualizację danych. Pakiet DIANA-8 był pomyślany jako narzędzie wspomagające zewnętrznego doradcę organizacji. Przeszedł on próbę na trzech obiektach rzeczywistych. I właśnie wyniki tych testów pozwoliły sformułować wymagania, kształtujące koncepcję technicznych rozwiązań następnej mikrokomputerowej wersji pakietu - DIANA-9. Przyjęto, że:

- 1) narzędzie musi posiadać właściwość adaptowalności do badanego obiektu rzeczywistego;
- 2) narzędzie musi być przystosowane do całkowicie nieprzygotowanego użytkownika;
- 3) narzędzie musi zawierać możliwie w pełni zweryfikowaną wiedzę teoretyczną i praktyczną [15];
- 4) narzędzie musi mieć możliwość dalszej sukcesywnej rozbudowy bez konieczności zmuszania użytkownika do rozpoczynania wszystkiego od nowa (od wprowadzania danych poczynając, na nauce użytkownika kończąc);
- 5) narzędzie musi być „odporne” na wysoki poziom szumów informacyjnych w danych wejściowych;
- 6) narzędzie musi być tolerancyjne względem znacznych rozbieżności w kompatybilności znajdujących się na rynku polskim mikrokomputerów typu IBM PC;

- 7) **najważniejsze:** narzędzie musi w sposób naturalny „wrosnąć” w system informacyjny zarządzania badanego obiektu, stając się jego elementem składowym.

Realizację tej koncepcji w wersji DIANA-9, w najwyższym skrócie, można przedstawić następująco [5]:

Ad 1.

Pakiet zawiera jedynie szkielet modelu badanego obiektu. Jego rzeczywista struktura jest kształtowana dopiero w trakcie wprowadzania danych. Analogicznie do tzw. shell w narzędziowych programach Systemów Ekspertowych [106].

Ad 2.

Pakiet zawiera obszerny i przystępny podręcznik użytkownika, przydatny zarówno na etapie nauczania, jak też na dowolnym etapie badań na obiekcie rzeczywistym. Dzięki temu uzyskano część informacyjną pakietu, której najistotniejsza zawartość jest jednocześnie wykorzystywana przez funkcję HELP w postaci „ściągawek”, dostępnych w trybie synchronicznym, a więc na bieżąco w trakcie dowolnego etapu badań na obiekcie rzeczywistym, lub ćwiczeń na obiekcie przykładowym. Uzupełnia to część demonstracyjna pakietu w postaci programu DEMO.

Ad 3.

Wiedza, nagromadzona w metodzie DIANA, zawarta jest zarówno w poszczególnych częściach (blokach) pakietu DIANA-9, które mogą być sukcesywnie rozszerzane, jak też w programie zarządzającym tym pakietem. Na zewnątrz uwidacznia się to w rozbudowanym menu, które „prowadzi za rękę” użytkownika pakietu, sygnalizując etapy badań. W części niewidocznej dla użytkownika działa zestaw programów kontrolujących poprawność i kolejność prowadzonych badań, sygnalizujących sytuacje niedopuszczalne i blokujących jednocześnie ich realizację.

Ad 4.

Blokowa struktura pakietu umożliwia niezależną modyfikację jego poszczególnych części, zaś budowa Bazy Danych pozwala na „nawarstwianie” nowych typów rekordów, przy zachowaniu nienaruszalności już istniejących. Uzyskano to dzięki temu, że struktura logiczna Bazy Danych została zaprojektowana nieco „na wyrost”, uwzględniając przyszłościowe programy użytkowe. Faktycznie biorąc obejmuje wszystkie doświadczenia z projektowania kolejnych wersji

pakietu, które przeszły weryfikację pod względem użyteczności praktycznej, lub chociażby tylko teoretycznej.

Ad. 5.

Jak już wspomniano, pakiet zawiera w każdym programie użytkowym zestaw algorytmów kontrolujących poprawność danych. Wszystkie wykryte nieprawidłowości są sygnalizowane i w zasadzie nie istnieje możliwość wprowadzenia ich do Bazy Danych. Kontrolowane są również wyniki przetwarzania i ewidentne przypadki błędów są sygnalizowane. W miarę uzyskiwania nowych doświadczeń ta część pakietu jest nadal rozbudowywana. Już obecnie można stwierdzić, że specyfika mikrokomputerowej wersji pakietu, oparta na relacji „sam na sam” użytkownika z narzędziem powoduje, po pewnym czasie autokontrolę użytkownika, który zaczyna wyczuwać, iż nie musi ukrywać rzeczywistych danych, zaś „oszukiwaniem” komputera szkodzi tylko sobie samemu, gdyż jaka jakość danych, taka jakość wyników. [68]

Ad. 6.

Pakiet DIANA-9 w całości opracowano w języku C, mimo iż w wielu przypadkach znacznie prościej byłoby sięgnąć do innego języka (gotowe wzorce, sprawdzone programy z poprzednich wersji itd.). Pozwala to mieć nadzieję uniknięcia "niespodzianek" w zetknięciu z obszerną rodziną mikrokomputerów kompatybilnych w większym lub w mniejszym stopniu z IBM PC.

Ad. 7.

Wydaje się, że spełnienie wszystkich poprzednich wymagań powinno gwarantować, niejako automatycznie, również spełnienie i tego warunku. Dodatkowym argumentem są wyniki przeprowadzonych wcześniej analiz systemów zarządzania dużych organizacji gospodarczych w Polsce [81], z których wynika, że metoda DIANA w wersji mikrokomputerowej może w sposób naturalny zapełnić istniejącą lukę w projektowaniu systemów zarządzania. Wersja DIANA-9, (jak też wersje następne: 10 i 11), są najbliższe światowym trendom w tej dziedzinie, spełniając w znacznym stopniu wymagania stawiane tzw. komputerowym lekarzom systemów zarządzania [69].

Wśród uwag nasuwających się w trakcie przeprowadzonych już badań na obiektach rzeczywistych warto zaznaczyć następujące:

- 1) Najbardziej efektywne zastosowanie pakietu DIANA dotyczy ściślejszej sfery zarządzania - administracji, czy jak kto woli biurokracji. Im bliżej

poziomu produkcyjnego, tym efektywność bardziej spada [12]. Linia technologiczna rządzi się innymi prawami, aczkolwiek teoretycznie mogłaby być również objęta badaniami, jednak nie byłoby to celowe, ponieważ inne narzędzia powinny być tam stosowane.

- 2) Nie sama wielkość obiektu powinna decydować o celowości zastosowania pakietu. Już kilkudziesięcioosobowa grupa, zajmująca się zarządzaniem, może mieć poważne problemy, których rozwiązanie powinno ułatwić właśnie to narzędzie.
- 3) Powyższe powinno też decydować o racjonalnym określeniu obszaru badań. Można zacząć od najbardziej „dokuczliwego”, z czasem rozszerzając stopniowo badania na inne obszary.
- 4) Założona w pakiecie metoda określa również najbardziej racjonalną drogę prowadzenia badań, od drzewa celów poczynając, poprzez strukturę organizacyjną i relacje międzyludzkie, a na czynnościach kończąc.
- 5) Najbardziej perspektywiczne wydaje się wkomponowanie pakietu na stałe do systemu informacyjnego zarządzania, jako jego naturalnego elementu by mógł on spełniać funkcję „lekarza systemu” [69].

Zgodnie z regułą, że każda następna wersja pakietu powinna być lepsza od poprzedniej, pakiet DIANA-9 ma szereg nowych zalet, z których warto wymienić następujące:

- zwiększona szybkość przetwarzania danych;
- umożliwia graficzne odwzorowanie badanej struktury;
- umożliwia jednoczesne wprowadzanie najbardziej pracochłonnych danych z wielu autonomicznych stanowisk. W tym celu pakiet może być zdekomponowany na dwie części: centralną, umiejscowioną u decydenta, na której przeprowadza się wszystkie prace analityczno-projektowe i dowolną liczbę stacji lokalnych dla równoległego zbierania danych, co znacznie skraca ten etap badań;
- zajmuje znacznie mniej miejsca na dysku, niż poprzednia wersja;
- „wielojęzyczność” - całość konwersacji pomiędzy komputerem i użytkownikiem została umieszczona w jednym pliku tekstowym; wystarczy wymiana tej części pakietu na odpowiednią wersję językową, by cały pakiet funkcjonował w danej wersji językowej. Obecnie oprócz polskiej istnieją wersje: angielska, niemiecka, francuska i rosyjska.
- umożliwia decydom w przypadku dowolnej reorganizacji sprawdzenie proponowanych zmian na modelu, by dopiero dopracowany wariant wdrażać na obiekcie rzeczywistym.

Pakiet DIANA-9 zawiera też obiekt testowy, umożliwiający wszechstronną naukę i opanowanie metody wspomaganą komputerowo analizy i projektowania złożonych struktur zarządzania. Odpowiednie programy umożliwiają również wyprowadzanie danych i wyników, w celu udokumentowania przewidzianego do wdrożenia projektu. Te zalety są szczególnie przydatne w wersji edukacyjnej pakietu DIANA-9.

VIII.2.4. Programy pakietu DIANA-9

Pakiet programów opracowano na podstawie własnych, wieloletnich badań z wykorzystaniem najnowszych doświadczeń innych placówek naukowo-badawczych. Z tego wynikała decyzja oprogramowania całego pakietu tylko w jednym języku - C. Pakiet DIANA-9 stanowi bardzo złożony produkt softwerowy, składający się z kilkudziesięciu programów, których układ funkcjonalny przedstawiono (w pewnym uproszczeniu) poniżej. Pakiet DIANA-9 zawiera następujące programy i zbiory:

- programy obsługi pakietu

1. system.c - podprogram sterowania systemem;
2. DIANA9 - program główny;
3. HELPCR,HELPDO - utworzenie i podłączenie HELP;
4. HELPGO,HELPSW - aktywizacja i czytanie HELP;
5. HEN(A),DMO - programy DEMO pasywnego;

-podprogramy wprowadzania i aktualizacji danych

6. poziom.c - podprogram wprowadzania poziomów;
7. ogniwo.c - podprogram wprowadzania struktury organizacyjnej;
8. ludzie.c - podprogram wprowadzania danych o pracownikach;
9. zadania.c - podprogram wprowadzania danych o zadaniach;
10. wiazka.c - podprogram wprowadzania powiązań między zadaniami;
11. celset.c - podprogram wprowadzania celów działania;
12. zasoby.c - podprogram wprowadzania danych o zasobach;
13. przeloz.c - podprogram wprowadzania oceny przełożonego;
14. wlasna.c - podprogram wprowadzania oceny własnej;

- podprogramy analizy diagnostycznej

15. ob__01.c - podprogram wykrywania OB-01;
16. ob__02.c - podprogram wykrywania OB-02, OB-03;
17. ob__04.c - podprogram wykrywania OB-04;
18. ob__05.c - podprogram wykrywania OB-05, OB-07, OB-09;
19. ob__06.c - podprogram wykrywania OB-06, OB-08, OB-10;
21. ob__11.c - podprogram wykrywania OB-11, OB-12;
22. ob__13.c - podprogram wykrywania OB-13;
23. ob__14.c - podprogram wykrywania OB-14;
24. ob__15.c - podprogram wykrywania OB-15, OB-16;
25. ob__17.c - podprogram wykrywania OB-17 - OB-23;
26. ob__24.c - podprogram wykrywania OB-24, OB-25;
27. ob__26.c - podprogram wykrywania OB-26;
28. ob__27.c - podprogram wykrywania OB-27;
29. ob__28.c - podprogram wykrywania OB-28, OB-29;
30. ob__30.c - podprogram wykrywania OB-30 - OB-49;
31. ob__50.c - podprogram wykrywania OB-50 - OB-53;
32. ob__54.c - podprogram wykrywania OB-54 - OB-56;
33. ob__57.c - podprogram wykrywania OB-57 - OB-59;
34. ob__60.c - podprogram wykrywania OB-60;
35. ob__61.c - zbiór podprogramów do wykrywania OB-61 – OB-64 (*);

- program główny diagnozy

36. diagnoza.c - automatyczne testowanie wszystkich objawów;

- programy projektowania

37. przygot.c - podprogram przygotowania danych do projektowania;
38. proekt.c - podprogram projektowania struktury organizacyjnej;
39. dend.c - wyodrębnianie dendrytów informacyjnych;

- programy ewidencyjne

40. wydruk.c - podprogram sterowania wydrukiem;
41. ewprac.c - podprogram ewidencji pracowników;
42. ewobcz.c - podprogram ewidencji obciążeń;
43. ewzadan.c - ewidencja zadań;
44. ewczas.c - ewidencja celów działania i zasobów;
45. ewocen.c - ewidencja oceny przełożonego i własnej;

- programy obsługi Bazy Danych

- 46. UNSAVE - odtwarzanie Bazy Danych;
- 47. SAVE - tworzenie nowej kopii Bazy Danych;
- 48. BAZERO - ładowanie zerowej kopii Bazy Danych;
- 49. BAZTEST - ładowanie obiektu testowego do Bazy Danych;

- programy pomocnicze

- 50. keyset.asm - podprogram sterowania klawiaturą;
- 51. fonter.asm - podprogram sterowania znakami;
- 52. window.asm - podprogram sterowania okienkami;
- 53. initms.c - podprogram inicjalizacji;
- 54. utilit.c - podprogram sterowania dodatkowymi procedurami;

- zbiory Bazy Danych i zbiory pomocnicze

- 55. DIANA9.IN0 - część systemowa;
- 56. DIANA9.IN1 - indeksy, cz.1;
- 57. DIANA9.IN2 - indeksy, cz.2;
- 58. DIANA9.IN3 - obszar DIANA;
- 59. DIANA9.IN4 - obszar STRUKTURA;
- 60. DIANA9.IN5 - obszar REKORDY;
- 61. DIANA9.MSG - zbiór komunikatów (plik tekstowy);

- programy i zbiory generowania Bazy Danych

- 62. MIDAS ABD - program główny zakładania BD typu MIDAS;
- 63. MIDAS JOD - program JOD - analizatora schematu BD;
- 64. MIDAS JMD - program JMD - język manipulacji danych MIDAS;
- 65. MIDAS IJZ - program interakcyjnego języka zapytań MIDAS;
- 66. DIANA9.JOD - zbiór źródłowy generowania BD pakietu DIANA-9.

UWAGA: (*) - programy w trakcie modyfikacji, lub realizacji.

VIII.3. Nowe wersje pakietu (DIANA-10 i 11)

Przedstawiona wersja pakietu DIANA-9 już w pełni odpowiada nowoczesnym narzędziom klasy **Upper-CASE-tools** (*Computer Aided Systems Engineering*) [53]. Jednak prace nad następnymi wersjami zamierzają znacznie dalej. Tak np. następna wersja DIANA-10 nie tylko została osadzona w nowym środowisku Windows (wersje 8 i 9 działają pod systemem operacyjnym DOS), ale wzbogacono ją o nowe rozwiązania jak wielodostęp, dający możliwość m.in. wykorzystania internetu w procesie wprowadzania danych, czy działający współbieżnie monitoring itd. [11]. Uzyskano nader skuteczne narzędzie integrujące pracę specjalistów z różnych dziedzin [71].

Obecnie cały szereg nowych programów, które wejdą do następnych wersji pakietu DIANA (11, 12), jest testowanych jako programy niezależne od pakietu DIANA-9, ale działające na Bazach Danych stworzonych przez pakiet DIANA-9. Pozwala to wykorzystać do testowania bogaty zbiór danych rzeczywistych z kilkudziesięciu obiektów. Oczywiście po odpowiednim „spreparowaniu” tych danych do celów badawczych, uniemożliwiającym identyfikację obiektu źródłowego, danych osobowych itd. Jako przykład można podać nową wersję programu wspomagającego proces projektowania struktury organizacyjnej (Rys. 56), który zawiera blok procedur optymalizacyjnych [77].

W ostatnim okresie rozwijany jest kierunek prac nad nową generacją algorytmów: dąży się w nich do wykorzystania wiedzy użytkownika o tych czynnikach, które nie zostały uwzględnione w Bazie Danych. Ich wpływ ocenia użytkownik i na tej podstawie wybiera lub odrzuca proponowane przez komputer rozwiązanie, stwarzając nową sytuację dla której komputer ponownie przetwarza dane proponując kolejne rozwiązanie itd., aż do skutku. Taka symbioza narzędzia i użytkownika, przypominająca grę w szachy z komputerem, wydaje się być nader obiecująca w przyszłości [9].



Rys. 56. Nowa wersja realizacji projektowania dla pakietu DIANA-11

VIII.4. Przykłady algorytmów nowej generacji

Równoległe do prac związanych z osadzeniem pakietu DIANA na nowoczesnych platformach i spręcie trwają również badania nad wprowadzeniem elementów sztucznej inteligencji do tego narzędzia [85]. W tym kierunku poszły prace nad konstruowaniem nowych algorytmów. W pierwszej kolejności opracowano i oprogramowano algorytmy ułatwiające wybór wariantu projektu struktury organizacyjnej. Dzięki temu istnieje obecnie możliwość przedstawienia użytkownikowi w sposób przejrzysty i jednoznaczny, wyników kolejnych wariantów projektu, porównywanych z wybranym wariantem bazowym. Wykorzystano to w pakiecie DIANA-10 przy badaniu dużego obiektu rzeczywistego [12].

Inne testowane obecnie rozwiązanie polega na wykorzystaniu wyniku diagnozy stanu "idealnego" - przy braku jakichkolwiek objawów niedomagań, z odpowiednimi maksymalnymi siłami powiązań i minimalną

miarą rozproszenia (dla zadanej w projekcie ilości agregatów) [90]. Będzie to szczególnie wygodne ze względu na możliwość porównania stanu rzeczywistego z tym teoretycznie tylko osiągalnym stanem optymalnym.

Opracowano również nowe algorytmy usprawniające sam proces diagnozy (m.in. bardzo szybkie sortowanie) oraz projektowania, dla którego poniżej przedstawiono dwa przykłady.

1. Algorytm generowania propozycji przesuwania zadań

Podobnie jak w algorytmie wspomaganego projektowania struktury organizacyjnej, już istniejącym w pakiecie DIANA-9, również i tu na pierwszym kroku algorytm oblicza siłę powiązań pomiędzy zadaniami dla całego obiektu. Jednak nie agreguje tych wielkości w ramach poszczególnych stanowisk (w pakiecie DIANA-9 było to konieczne ze względu na korzystanie z macierzy w następnych krokach algorytmu). W ten sposób projektowanie odbywa się nie na poziomie komórek organizacyjnych (stanowisk), lecz na poziomie zadań. Wprowadzono też pewne "uwrażliwienie" liczenia siły powiązań poprzez uwzględnienie dodatkowych parametrów. Uprzednio te zmiany nie były możliwe ze względu na ograniczenia pamięci operacyjnej (programy pakietu DIANA-9 działają w "dolnej" pamięci RAM i zajmują 580KB z dostępnych 640KB; wymagało to więc szczególnej "oszczędności" przy dołączaniu nowych procedur). Zdecydowano się, że opracowywany algorytm będzie działał niezależnie od pakietu DIANA, jako samodzielny program pomocniczy, natomiast po przetestowaniu wejdzie w skład nowej wersji pakietu DIANA-11.

1 krok: obliczenie globalnej siły powiązań:

Siła powiązań pomiędzy zadaniami jest obliczana obecnie według następującego wzoru:

$$S_{ij}=aC(c_i,c_j)F(f_i,f_j)E(e_i,e_j)H(h_{ij})W(w_{ij})K(k_{ij}) \quad [146]$$

gdzie:

i - numer zadania dostawcy;

j - numer zadania wykonawcy;

a - współczynnik korekcyjny;

C(c_i,c_j) - zależność siły powiązań od częstotliwości kontaktów

c_i,c_j - częstotliwości wykonywania zadań

F(f_i,f_j) - zależność siły powiązań od rodzaju funkcji

f_i,f_j - rodzaje funkcji (rodzaje funkcji elementarnych: n = 1,...,10)

E(e_i,e_j) - zależność siły powiązań od sfery działania

e_i,e_j - sfery działania (rodzaje sfer: n = 1,...,14)

$H(h_{ij})$ - zależność siły powiązań od stosunku wykonawca-dostawca

h_{ij} - rodzaj stosunku

$K(k_{ij})$ - zależność siły powiązań od sposobu kontaktu

k_{ij} - sposób kontaktu

II krok: uporządkowanie wg siły powiązań narastająco - generowanie propozycji

Przykład realizacji na Bazie Danych obiektu testowego:

Ranking - 1/14

(Zaakceptowano)

Zadanie: ***Całościowa kontrola finansowa całego zakładu***

Aktualnie znajduje się w:

17872) 77777	TEST_OBIEKT
17872) DG	PION GŁÓWNEGO KSIĘGOWEGO
6105) GF	DZIAŁ FINANSOWY
511) GF.1	KIEROWNIK DZ. FINANSOWEGO

Propozycja przesunięcia do:

17872) 77777	TEST_OBIEKT
17872) DG	PION GŁÓWNEGO KSIĘGOWEGO
11767) GK	DZIAŁ KSIĘGOWOŚCI
6651) GK.2	Z-CA KIEROWNIKA DZ.KSIĘGOWOŚCI

Ilość zadań=3

Obciążenie roczne=1766(godzin)

Czas wykonania zadania=504:51(godzin)

Przesunięcie zadania spowoduje zmniejszenie miary rozproszenia na 5662 dla:

DG PION GŁÓWNEGO KSIĘGOWEGO
(K)oniec (A)kceptacja (P)oprzednia (N)astępna

III krok: uwzględnienie i wyliczenie zaakceptowanych przez użytkownika propozycji

IV krok: ponowne obliczanie siły powiązań -> krok I.

2. Algorytm przygotowania danych projektowych

W opracowanym algorytmie wykorzystano część sprawdzonego na obiektach rzeczywistych algorytmu diagnostycznego pakietu DIANA-9 OB.14 "Rozbieżność hierarchii stanowisk", a mianowicie obliczanie hierarchii ważności stanowisk. Ponieważ program realizujący ten algorytm

ma również działać poza pakietem DIANA-9, możliwe było "uwrażliwienie" wyjściowego algorytmu o szereg nowych zależności (m.in. uwzględnienie istniejącego poziomu hierarchii stanowiska i jego ważności w opinii odbiorcy).

I krok: obliczenie ważności stanowiska (dla stanu po III kroku wyżej przedstawionego algorytmu generowania propozycji przesuwania zadań)

$$Q_n = b \sum_{i=0}^I \left(\sum_{k=0}^K D(d_k, z_i) - \sum_{j=0}^J W(z_i, w_j) \right) \quad (147)$$

gdzie:

n - numer stanowiska;

b - współczynnik korekcyjny;

I - ilość zadań;

i - numer zadania;

K - ilość zadań dostawcy;

k - numer zadania dostawcy;

J - ilość zadań wykonawcy;

j - numer zadania wykonawcy;

$D(d_k, z_i)$, $W(z_i, w_j)$ - funkcje kształtowania ważności w relacji odpowiednio: jako dostawcy i wykonawcy:

$$D(d_k, z_i) = a T_k P(p_k) F(f_k, f_i) S(s_{ki}) Z(z_{ki})$$

$$W(z_i, w_j) = a T_i P(p_k) F(f_i, f_j) S(s_{ij}) Z(z_{ij})$$

gdzie:

a - współczynnik korekcyjny;

T_j - czas wykonania zadania

$P(p_i)$ - zależność ważności zadania od poziomu dostawcy

p_i - poziom dostawcy

$F(f_i, f_j)$ - zależność ważności zadania od rodzaju funkcji

f_i, f_j - rodzaje funkcji (rodzaje funkcji elementarnych: $n = 1, \dots, 10$)

Następnie wykorzystuje się algorytm opisany w Rozdziale V. Jeżeli uzyskany wynik nas nie satysfakcjonuje wracamy do powyższego algorytmu:

II krok (i ewentualnie następne): obliczenie ważności stanowiska

Wykonuje się je dla stanu uzyskanego po kolejnej realizacji algorytmu przedstawionego w Rozdziale V, dla którego uzyskany wynik stanowi z kolei dane wejściowe. Z reguły ten proces kończy się po 3 – 4 krokach, dając zadawalające użytkownika rozwiązanie.

Te przykłady mogą być dobrą ilustracją obecnego kierunku prac nad nowymi algorytmami, o którym była mowa wyżej: dąży się w nich do wykorzystania wiedzy użytkownika o tych czynnikach, które nie zostały uwzględnione w Bazie Danych (symbioza narzędzia i użytkownika).

XI. BIBLIOGRAFIA

- [1] "ADW. Technical Reference, Knowledge Ware", London 1990.
- [2] "Algebraic theory of machines, languages and semigroups". Edited by M. A. Arbib; Academic Press, N-Y, London 1963
- [3] "Analyst Workbench", Infotech State of the Art Report, Maidenhead, 1987.
- [4] M. C. Barnes, A. M. Fogg, C. N. Stephens, L. G. Fitman : "Organizacja przedsiębiorstwa . Teoria-praktyka", PWE, Warszawa, 1972.
- [5] A. Barski, E. Michalewski : "DIANA-9. Pakiet wspomaganiej komputerowo analizy diagnostycznej i projektowania systemów zarządzania", Akademickie Forum Informatyki - INFOSYSTEM'94, Poznań 1994r.
- [6] A. Barski, E. Michalewski : "Komputerowa diagnostyka dużych sieci informacyjnych" DPP'2001, Łagów, 2001.
- [7] A. Barski, E. Michalewski : "Komputerowe monitorowanie zagrożeń organizacyjnych" Materiały konferencji KSW'2001 (Ciechocinek 5 – 7 września 2001 r.)
- [8] A. Barski, E. Michalewski : "Komputerowe wspomaganie procesu wdrażania dużych systemów informatycznych", BIS'99 - Poznań, kwiecień 1999r.
- [9] A. Barski, E. Michalewski : "Metodyka DIANA, a narzędzia klasy Workflow", w : "Komputerowe wspomaganie Zarządzania i Procesów Decyzyjnych w Gospodarce", Wyd. IBS PAN, Warszawa 2002
- [10] A. Barski, E. Michalewski : "Pakiet DIANA-9 (opis funkcjonowania pakietu)", Konf. : "Informatyka na wyższych uczelniach dla gospodarki narodowej" (Tempus Joint European Project), Gdańsk 1994
- [11] A. Barski, E. Michalewski : "Wspomagana komputerowo analiza diagnostyczna i projektowanie systemów zarządzania - pakiet DIANA-10", Wykład i demonstracja pakietu w ramach "Tutorials" na II Międzynarodowej Konferencji "Business Information Systems" BIS'98, Poznań, kwiecień 1998r.
- [12] A. Barski, E. Michalewski : "Wykorzystanie metodyki DIANA w Stoczni Gdynia S. A.", w : "Społeczeństwo informacyjne a badania operacyjne i zarządzanie", Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002

- [13] A. Barski, E. Michalewski, H. Niedźwiedzińska, I. Rakhmanova, M. Pashkin, A. Smirnov : "Analiza porównawcza ocen grupowych ekspertów dotyczących przydatności czynników wpływających na decyzję o wdrożeniu" EDI, VI Międzynarodowa Konferencja EDI'98, Łódź-Dobieszków, maj 1998 (wydrukowane : wyd. Uniwersytet w Łodzi).
- [14] A. Barski, E. Michalewski, M. Pashkin, I. Rakhmanova, A. Smirnov : "Application of Decision Support Tools in Organization Management" Systems Sciences'2001, Wrocław, 2001.
- [15] A. Barski, E. Michalewski, M. Pashkin, I. Rakhmanova, A. Smirnov : "Concepts, methods and tools of business process computer-aided reengineering", "The Fifth International Conference on Advanced Computer Systems" ACS'98, Szczecin, listopad 1998r.
- [16] A. Barski, E. Michalewski, M. Pashkin, I. Rakhmanova, A. Smirnov : "Configuration management for business process reengineering : : concepts, methods and special tools". AMETMAS'99, St. Petersburg, 1999.
- [17] A. Barski, E. Michalewski, M. Pashkin, I. Rakhmanova, A. Smirnov : "Zintegrowane środowisko wspomaganie komputerowo reinyżierii dużych przedsiębiorstw", Konf. Naukowa "Badania Operacyjne i Systemowe" BOS'98, czerwiec 1998.
- [18] A. Barski, E. Michalewski, I. Rakhmanova, A. Smirnov : "Organization Management Decision Support Tools For Manufacturing Systems Re-Engineering", III Internat. Conf. "Information Development System" (IDS'97) St. Petersburg, czerwiec 1997r.
- [19] Z. Biniek : "Systemowo-diagnostyczna strategia projektowania informatycznego systemów zarządzania" W : "Problemy projektowania systemów informatycznych zarządzania", Politechnika Szczecińska, Szczecin, 1979.
- [20] A. Blikle : "Automaty i gramatyki", PWN, Warszawa 1971
- [21] W. A. Bocchino : "Systemy informacyjne zarządzania. Narzędzia i metody.", WNT, Warszawa, 1975
- [22] S. Brinkkemper, S. Hong, A. Bulhuis, G. van den Goor : "Object-Oriented Analysis and Design Methods a Comparative" Review, University of Twente, 1998 ([http : //elex. amu. edu. pl/languages/oodoc/oo-a. html](http://elex.amu.edu.pl/languages/oodoc/oo-a.html) – styczeń 2003 r.)
- [23] W. Chmielarz : "Ocena systemów informatycznych dla małych i średnich firm – aspekt modelowy"; w : "Komputerowe wspomaganie Zarządzania i Procesów Decyzyjnych w Gospodarce", Wyd. IBS PAN, Warszawa 2002
- [24] "Current Trends in Information Systems Development Methodologies",

- Preprints of the Polish-Scandinavian Seminar Paraszyno, June 1988.
- [25] M. Dolińska : "Modelowanie zintegrowanego systemu informacyjnego przedsiębiorstwa"; Informatyka 7-8/99, wyd. Sigma, Warszawa 1999
- [26] L. Drelichowski : "Zastosowanie metod optymalizacyjnych w systemach logistyki jako pochodne zmian organizacyjnych i softwerowych"; w : "Społeczeństwo informacyjne a badania operacyjne i zarządzanie", Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002
- [27] P. Drożdżyk, R. Krutak, R. Markiewicz, J. Ostrowski : "Mikrokomputerowe wspomaganie procesów projektowania usprawnień organizacyjnych w systemach informacyjno - decyzyjnych", Krajowa Konferencja "Komputerowe systemy i metody wspomagające podejmowanie decyzji". Warszawa 1987.
- [28] P. F. Drucker : "The Practice of Management", London, 1958.
- [29] P. H. Duffin : "Knowledge based systems - applications in administrative government", Ellis Horwood Ltd, Chichester, 1989.
- [30] I. Durlik : "Restrukturyzacja procesów gospodarczych. Reengineering, teoria i praktyka", Placet, Warszawa 1998.
- [31] A. Dzianott : "Podstawy metodologii i projektowania systemów informatycznych wg metody 'MERISE'. Ogólnopolska konferencja - Techniki Komputerowe w Zarządzaniu Produkcją" INFOPROD'91. Bydgoszcz 1991.
- [32] A. Elek, T. Rawiński, S. Wrycza : "Charakterystyka wybranych narzędzi komputerowego wspomagania tworzenia systemów informatycznych", Prace badawcze Politechniki Gdańskiej, nr 162, 1989.
- [33] W. L. Epsztejn, W. I. Seniczkin : "Językowe środki architekta ASU", "Energia", Moskwa 1979.
- [34] R. Gabryelczyk, M. Lasek : "Modelowanie procesów gospodarczych za pomocą ARIS-TOOLSET", UW, Warszawa 1998.
- [35] Z. Gackowski : "Projektowanie systemów informacyjnych zarządzania", WNT, Warszawa, 1974.
- [36] M. L. Gibson : "The CASE Philosophy", BYTE, April 1980, pp. 209-218.
- [37] R. W. Griffin : "Podstawy zarządzania organizacjami", PWN, Warszawa 1998
- [38] W. M. Grudzewski, I. K. Hejduk : "Koncepcja kreowania organizacji inteligentnej w przedsiębiorstwach", Organizacja i Kierowanie, nr 4, 1997.
- [39] W. Grudzewski, I. Hejduk : "Projektowanie systemów zarządzania", Difin, 2000.

-
- [40] W. Grudzewski, I. Hejduk : "Przedsiębiorstwo przyszłości", wyd. Difin, Warszawa 2000
- [41] W. Grudzewski, I. Hejduk : "Przemiany w technice i technologii prognozy XXI wieku", Wyd. Ekonomia i Organizacja Przedsiębiorstw, nr 11/98, Warszawa 1998
- [42] A. Grzegorzczak : "Zarys logiki matematycznej", PWN, Warszawa 1979
- [43] J. R. Hackman, G. R. Oldham : "Motivation Through the Design of Work", N-Y, 1976
- [44] M. Hammer, J. Champy : "Reengineering w przedsiębiorstwie", Neumann Management Institute, Warszawa 1996.
- [45] J. E. E. Hijmans : "Pratique de l'organisation industrielle", Paris, 1954.
- [46] "HIPO : Documentation Structure Design", Auerbach Publishers Inc. Philadelphia 1979.
- [47] <http://www.micrografx.top.pl>
- [48] R. Keller : "Expert System Technology (Development and Application)", Prentice-Hall Company, Englewood Cliffs, New Jersey 1987.
- [49] W. Kieżun : "Sprawne zarządzanie organizacją", wyd. SGH, Warszawa 1997
- [50] J. Kisielnicki, H. Sroka : "Systemy informacyjne biznesu", Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa, 2001.
- [51] T. Kotarbiński : "Traktat o dobrej robocie", Z-d im. Ossolińskich, Wrocław 1975
- [52] M. Lundeberg : "The ISAC Approach to Specification of Information Systems and its Application to the Organization". IFIP Working Conference, North-Holland, Amsterdam, 1988.
- [53] J. Martin, C. McClure : "Structured techniques Basis for CASE", Prentice Hall, New York 1988.
- [54] V. Merlyn, G. Boone : "CASE Product Classification Model", CASE Bulletin, March 1989.
- [55] "Meta Edit+, Dokumentacja firmowa", 2002 r.
- [56] "META-SIKOP. Raport prac wykonanych w 1975 - 1979"; ORGMASZ Warszawa 1979.
- [57] E. Michalewski : Computer - "Aided Advisor for organization management based on the package DIANA - 9". Int. Sem. "Operational and Systems Research of the Transition to Advanced Market Economies", Bratislava 1990.
- [58] E. Michalewski : "Algorithm for automatization of the first step of design of organization structure with the use of DIANA-9 package"; 9-th Polish-Italian & 6-th Polish-Finnish Conf. "Systems analysis and

- Decision Support in Economics and Technology” Radziejowice (Poland) 1993.
- [59] E. Michalewski : ”Application of a microcomputer package DIANA-8 for design computerized management systems”; II Polish - Scandinavian Seminar ”Current trends in information systems development methodologies”, Gdańsk 1990.
- [60] E. Michalewski : ”Computer-Aided Design Executive Information Systems”, III Internat. Conf. ”Information Development System” (IDS'95) St. Petersburg 1995r.
- [61] E. Michalewski : ”Computer-aided diagnostic analysis and design of information systems implemented on PC as a package DIANA-9”, Gdańsk 1992
- [62] E. Michalewski : ”DIANA-9 - pakiet wspomaganego komputerowo analizy diagnostycznej i projektowania struktur organizacyjnych”; ”Informatyka” Nr 11, 1992.
- [63] E. Michalewski : ”Formalizacja wybranych funkcji systemu zarządzania jednostką gospodarczą”. W : ”Metody cybernetyczne w zarządzaniu”, Warszawa 1974. Wyd. Ossolineum, Wrocław 1978
- [64] E. Michalewski : ”Komputerowo wspomagany system zarządzania Stoczną Gdynia S. A.”, KSW 2000, Ciechocinek 2000, wyd. IBS PAN, Warszawa 2000.
- [65] E. Michalewski : ”Mikrokomputerowa baza danych dla potrzeb symulacji dużych sieci”, IV Ogólnopolskie Sympozjum SPD-4 ”Symulacja procesów dynamicznych”. Zakopane 1987.
- [66] E. Michalewski : ”Mikrokomputerowy pakiet wspomaganego analizy diagnostycznej i projektowania struktur organizacyjnych”; IV Górska Szkoła Informatyczna, 1992.
- [67] E. Michalewski : ”Modern methods of computer-aided analysis and design of management systems”; Milano 1992.
- [68] E. Michalewski : ”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.
- [69] E. Michalewski : ”Nowy trend w CAMS - komputerowy lekarz systemu zarządzania”; INFOGRYF 90, Szczecin 1990.
- [70] E. Michalewski : ”Package for computer-aided diagnostic analysis and design of management systems”; Intern. Workshop ”Intelligent Decision Support Systems” IDSS'92, Kuzively (Crimea) Ukraine 1992
- [71] E. Michalewski : ”Pakięt DIANA-10 jako platforma integrująca specjalistów różnych dziedzin”, Konf. Naukowa ”Badania Operacyjne

- i Systemowe” BOS'95, Szczecin 1995r.
- [72] E. Michalewski : ”Polyhierarchical dynamic model of a large - scale management system”; Prace Naukowe ICT PW, Nr 3, Wrocław 1978.
- [73] E. Michalewski : ”Problemy przeniesienia pakietu symulacji dużych sieci informacyjnych na technikę mikrokomputerową”, III Ogólnopolskie Sympozjum SPD-3 ”Symulacja procesów dynamicznych” Zakopane 1986.
- [74] E. Michalewski : ”Projektowanie systemów zasilających decydentów w informacje o najwyższym priorytecie dla decydentów”, XII Kołobrzesckie dni informatyki INFOGRYF'94 Kołobrzeg 1994r.
- [75] E. Michalewski : ”Reorganizacja, restrukturyzacja, re-engineering?”, III Konferencja ”Komputerowe systemy wielodostępne”, Bydgoszcz-Ciechocinek, wrzesień 1997r.
- [76] E. Michalewski : ”Some aspects of computer diagnostic analysis of the management systems”; ”Control and Cybernetics”, vol. 4 No 3 - 4, 1975.
- [77] E. Michalewski : ”Tworzenie środowiska przyjaznego dla EDI”, III Kraj. Konf, EDI, Łódź 1995r.
- [78] E. Michalewski : ”Wersja edukacyjna pakietu DIANA-9 - wspomaganej komputerowo analizy diagnostycznej i projektowania systemów zarządzania”, Konf. : ”Informatyka na wyższych uczelniach dla gospodarki narodowej” (Tempus Joint European Project), Gdańsk 1994r.
- [79] E. Michalewski : ”Wieloprocessorowy model dynamiczny dużych sieci”; V Ogólnopolskie Sympozjum SPD-5 ”Symulacja procesów dynamicznych”, Zakopane 1988.
- [80] E. Michalewski : ”Wskaźniki rozmyte przy projektowaniu dużych sieci”; VI Ogólnopolski Sympozjum SPD-6 ”Symulacja procesów dynamicznych”, Zakopane 1990.
- [81] E. Michalewski : ”Wspomagane komputerowo diagnoza i projektowanie systemów informacyjnych zarządzania”, wyd. WSISiZ, Warszawa 2003.
- [82] E. Michalewski : ”Wspomagane komputerowo projektowanie nowych organizacji”; 3 Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych BOS'93, Warszawa 1993.
- [83] E. Michalewski : ”Wspomagane komputerowo projektowanie systemu wczesnego ostrzegania dla banku centralnego”, Kraj. Konf. : ”Analiza decyzyjna, systemy eksperckie, zastosowania systemów komputerowych”, Warszawa 1994r.
- [84] E. Michalewski : ”Wykorzystanie metodyki DIANA w procesie projektowania i wdrażania” ISWD, Konferencja naukowa

- "Inteligentne Systemy Wspomagania Decyzji w Zarządzaniu", Katowice-Wisła, październik 1997r.
- [85] E. Michalewski : "Wykorzystanie pakietu DIANA-10 w przygotowaniu przedsiębiorstwa do wdrożenia EDI", IV Międzynarodowa Konferencja EDI'96, Łódź-Arturówek, maj 1996 (wydrukowane : wyd. Uniwersytet w Łodzi).
- [86] E. Michalewski : "Wykorzystanie pakietu DIANA-9 w procesie restrukturyzacji przedsiębiorstw", Międzynarodowa Konferencja "Business Information Systems '97" (BIS'97), Poznań, kwiecień 1997.
- [87] E. Michalewski : "Wykorzystanie techniki mikrokomputerowej do projektowania systemów informatycznych"; Międzynarodowa konferencja "Nowoczesne metody zarządzania", Wrocław 1990.
- [88] E. Michalewski : "Zastosowanie Q-algebry do komputerowego projektowania dużych sieci"; Zeszyty Naukowe WSI, ser. "Elektryka" z. 15, Opole 1980.
- [89] E. Michalewski, R. Markiewicz, J. Ostrowski : "Pakiet DIANA-8 do wspomagania decyzji organizatorskich w sferze zarządzania przedsiębiorstwa" : INFOGRYF'88, Kołobrzeg 1988
- [90] E. Michalewski, H. Niedźwiedzińska : "Komputerowo wspomagane diagnozowanie potrzeb organizacji w zakresie elektronicznej wymiany danych", V Międzynarodowa Konferencja EDI'97, Łódź-Dobieszków, czerwiec 1997 (wydrukowane : wyd. Uniwersytet w Łodzi).
- [91] E. Michalewski, J. Ostrowski : "Komputerowy model sfery zarządzania przedsiębiorstwa do wspomagania analiz systemowych". Międzynarodowa Konferencja "Badania Operacyjne i Systemowe" BOS'88, Książ k/Wałbrzycha 1988
- [92] E. Michalewski, J. Ostrowski : "Practical questions of applying computers to analysis and design of management systems". MECO'83, Ateny 1983.
- [93] E. Michalewski, J. Ostrowski, M. Stankiewicz : "Computer-aided diagnosis and design of plant organization"; AMPS - COMPCONTROL'85, Budapeszt 1985.
- [94] E. Michalewski, J. Ostrowski, M. Stankiewicz : "Pakiet DIANA-6 jako narzędzie do modelowania, analizy i projektowania systemu sterowania przedsiębiorstwem". III Konferencja "Zastosowanie komputerów w przemyśle". Szczecin 1983.
- [95] E. Michalewski, J. Ostrowski, M. Stankiewicz : "The concept of a software tool for analysis and simulation of decision and information flow in large-scale organization"; The First IASTED Symposium,

- Lille 1983.
- [96] J. Nadler : "Design information systems. Practical approach", McGraw Hill Publ., London 1987.
- [97] E. Niedzielska : "Projektowanie systemów informatycznych". PWE, Warszawa 1977
- [98] J. Nowicki : "Modernizacja systemu informacyjnego w przedsiębiorstwie przemysłowym". PWE. Warszawa, 1979.
- [99] J. Nunamaker : "A Methodology for the Design and Optimization of Information Processing Systems". AFIPS Conference Proceedings, Vol. 38, 1971.
- [100] J. Ostrowski : "Group Assignment problem", AMPS`85, Budapest, 1985.
- [101] "PACBASE (trade information); CGI Systems Inc"; N-Y, 1990.
- [102] S. Piasecki : "Teoria organizacji w świetle analizy systemowej jako teoria języka problemowo zorientowanego", Prace IBS PAN, Vol. 82, 83, Warszawa 1982
- [103] "Podstawy ekonomii", red. Milewski R., PWN, Warszawa 2003
- [104] A. W. Pogorzelski : "Klasyczny rachunek zdań", PWN, Warszawa 1973
- [105] W. V. Quine : "Logika matematyczna"; PWN, Warszawa 1974
- [106] S. E. Savory : "Expert systems in the organization (an introduction for decision- makers)" John Wiley & Sons, N-Y 1988.
- [107] A. W. Scheer : "Business Process Engineering. Reference Models for Industrial Enterprises", Springer-Verlag, 1994.
- [108] A. W. Scheer, C. Kocian, U. Markus : "Od modelowania danych do modelowania wiedzy – struktury, narzędzia"; Informatyka 2/98, wyd. Sigma, Warszawa 1998
- [109] J. A. F. Stoner, Ch. Wankel : "Kierowanie", PWE Warszawa 1997
- [110] STRATEGOR : "Zarządzanie firmą", PWE, Warszawa 1996
- [111] "System Development Workbench, CGP Case-Tools", Rijswijk 1991.
- [112] J. Szczupaczyński : "Anatomia zarządzania organizacją" MSM, Warszawa, 1998.
- [113] Teichrow : "PSL/PSA - Technical Reference", MIT Rep., 1980.
- [114] Teichrow, Gackowski : "Comparison Analysis of Methods for Design Information Systems", MIT Reports, Masuchet 1979.
- [115] J. Trzcieniecki, A. Stabryła : "Zagadnienia metodologii badania systemów zarządzania", AE, Kraków, 1980.
- [116] J. D. Warnier : "New method of design information flow in large systems", Honeywell-Bull Rep., Toulouse 1974.
- [117] S. Wrycza : "Aktualne trendy komputerowo wspomaganego tworzenia systemów informatycznych", Trzecia Wiosenna Szkoła PTI,

Swinoujście 1990.

- [118] S. Wrycza : "Współczesne metodyki tworzenia systemów informatycznych zarządzania". PTC, Gdańsk 1989.
- [119] "Zarządzanie (teoria i praktyka)", red. Koźmiński A., Piotrowski W., PWN, Warszawa 1997
- [120] J. Zieleniewski : "Organizacja i zarządzanie", PWN, Warszawa, 1979.

