

90/2005

Raport Badawczy

RB/10/2005

Research Report

**Wspomagane komputerowo
diagnoza i projektowanie systemów
informacyjnych zarządzania.
Podstawy metody analizy diagnostycznej
i projektowania systemów zarządzania
(metoda DIANA)**

E. Michalewski

**Instytut Badań Systemowych
Polska Akademia Nauk**

**Systems Research Institute
Polish Academy of Sciences**



POLSKA AKADEMIA NAUK

Instytut Badań Systemowych

ul. Newelska 6

01-447 Warszawa

tel.: (+48) (22) 8373578

fax: (+48) (22) 8372772

**Kierownik Pracowni zgłaszający pracę:
Dr inż. Jan Owsieński**

Warszawa 2005

**Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemysle
„ORGMASZ”**

**Edward Michalewski
Instytut Badań Systemowych PAN**

Autoreferat rozprawy habilitacyjnej

**Wspomagane komputerowo diagnoza i projektowanie
systemów informacyjnych zarządzania**

*** * ***

**Podstawy metody analizy diagnostycznej i projektowania
systemów zarządzania (metoda DIANA)**

Warszawa 2005

Spis treści

- 1. Wprowadzenie**
- 2. Główne tezy rozprawy**
- 3. Bibliografia**
- 4. Spis treści prac wchodzących w skład rozprawy**

I. Wprowadzenie

Materiał przedstawiony do habilitacji składa się z dwóch podstawowych prac:

- [A] Michalewski E.: Wspomagane komputerowo diagnoza i projektowanie systemów informacyjnych zarządzania. Wydawnictwo Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania, Seria Monografie, Warszawa, 2003
- [B] Michalewski E.: Podstawy metody analizy diagnostycznej i projektowania systemów zarządzania (metoda DIANA). Wyd. IBS PAN, Seria Badania Systemowe, tom 34 , Warszawa 2004

W pierwszej szczegółowo omówiono zagadnienia diagnozy i projektowania systemów informacyjnych zarządzania oraz wspomagania komputerowego tych procesów, poczynając od najwcześniejszych rozwiązań w tej dziedzinie, a kończąc na najnowszych. Podstawowym celem było ukazanie „korzeni” opracowanej przez autora metody DIAGNOSTYCZNEJ ANALIZY i projektowania systemów zarządzania (DIANA) i przedstawienie procesu ewolucji tej metody. W trakcie tego procesu starano się wykorzystać i twórczo rozwinąć pozyskane z różnych źródeł informacje. Dało to możliwość opracowania w efekcie własnej oryginalnej metody. Na tym tle przedstawiono kolejne wersje komputerowego pakietu DIANA, będącego aplikacją metody. Sprawdzano je na obiektach rzeczywistych m.in. w aspekcie przydatności praktycznej rozwiązań zastosowanych w metodzie DIANA. Pozwoliło to zweryfikować i udoskonalić zarówno samą metodę jak też jej aplikacje – obecnie opracowywana najnowsza wersja DIANA-11 zawiera właśnie tę nabytą wiedzę.

Natomiast w drugiej pracy szczegółowo omówiono podstawy teoretyczne metody DIANA. Opracowanie oprogramowania metody DIANA (jej aplikacje – kolejne wersje pakietu DIANA) wymagało formalnego opisu poszczególnych jej elementów, poczynając od modelu systemu informacyjnego zarządzania (SIZ), poprzez jego analizę diagnostyczną i projektowanie, a na opisie procesu monitoringu funkcjonowania SIZ kończąc. Już na początku prac nad metodą DIANA ujawniła się konieczność jednolitego ujęcia opisu formalnego poszczególnych elementów metody DIANA. W tym celu opracowałem narzędzie (Q-algebrę), które pozwoliło stworzyć opis formalny wszystkich elementów metody DIANA, umożliwiając jej oprogramowanie.

Poniżej podjęto próbę całościowego ujęcia obu prac, starając się w sposób przejrzysty przedstawić wkład autorski do dziedziny, którą się zajmuję przeszło 35 lat.

2. Główne tezy rozprawy

2.1. Obiekt badań

Najbardziej istotną sprawą jest odpowiedź na pytanie: czym właściwie jest obiekt badań? System zarządzania? Taka odpowiedź nie jest ani ścisła, ani wystarczająca by opracować formalny opis takiego obiektu (a jest to warunek konieczny stworzenia odpowiednich narzędzi komputerowego wspomaganie). Próbując znaleźć w badanym obiekcie (systemie zarządzania) cechy najbardziej charakterystyczne dla całokształtu jego funkcjonowania wyciągnąłem wniosek, że najbardziej przydatne będzie pojęcie: „system informacyjny zarządzania”. W literaturze w związku z definicją tego pojęcia jest wiele zamieszania. Ciekawą publikacją na ten temat jest [10], gdzie przedstawiono kilkanaście definicji, z których część, jak wykazali autorzy, jest nawzajem sprzecznych. Najbardziej chyba irytujące jest zamienne używanie pojęć system informacyjny i system informatyczny. Dlatego uściśliłmy teraz definicję systemu informacyjnego zarządzania.

Systemem Informacyjnym Zarządzania jest wielopoziomowa, polihierarchiczna, przestrzenna sieć powiązań, w której węzłami są wszystkie elementy organizacji i jej otoczenia, biorące udział w wymianie informacji, zaś łuki obrazują kanały realizacji tej wymiany.

Dalej stopniowo dojdziemy do szczegółów tej definicji, natomiast już na tej podstawie możemy klarownie zróżnicować pojęcia system informacyjny i system informatyczny. Może zdarzyć się sytuacja, w której obiekt badań nie będzie miał żadnego „poważnego” systemu informatycznego i wówczas jedynie 5 % systemu informacyjnego zarządzania będzie zawierało opis funkcjonowania w nim np. pakietu MS Office. Może też być całkiem odmienna sytuacja, gdy obiektem naszych badań będzie przedsiębiorstwo supernowoczesne, gdzie cały proces produkcyjny jest realizowany przez sterowane komputerami roboty. Ale nawet wówczas mamy administratora systemu, jest też zarząd firmy, który w ciszy gabinetu, wymieniając informacje bez udziału jakichkolwiek komputerów, podejmuje najbardziej ważne dla firmy decyzje. Te 5% systemu informacyjnego zarządzania, które znajdują się poza systemem informatycznym mogą więc odgrywać decydującą rolę.

System informatyczny, podobnie jak powiązania z otoczeniem, są pełnoprawnymi, ale nie jedynymi elementami systemu informacyjnego zarządzania. Mamy tam również istotne powiązania, jak „człowiek – komputer” i oczywiście „człowiek – człowiek”. Dopiero takie

ujęcie daje podstawy do budowania formalnego modelu systemu zarządzania naszego obiektu.

Można wysnuć jeszcze jeden niezwykle istotny wniosek: nie ma struktury organizacyjnej - nie ma też systemu informacyjnego zarządzania. Struktura organizacyjna jest konstrukcją nośną dla systemu informacyjnego zarządzania. Wadliwie zbudowana nieuchronnie powoduje, że i system informacyjny zarządzania będzie źle funkcjonował. Pierwotnym więc problemem jest zaprojektowanie optymalnej struktury organizacyjnej. Optymalnej dla konkretnego przypadku, ponieważ nie istnieje jedno uniwersalne rozwiązanie – musi ono uwzględnić specyfikę danej organizacji (jej cele, zadania, powiązania z otoczeniem itd.).

2.2. W poszukiwaniu źródeł przydatnych w metodzie DIANA **- Teoria organizacji**

Problemy organizacji interesowały ludzkość od zarania. Już w księdze Exodus (rozdz.XVIII.ver.25) możemy przeczytać: „wybrawszy męże potężne ze wszystkiego Izraela, postanowił [Mojżesz] je przełożonymi nad ludem, tysiącni i setniki i pięćdziesiątniki, i dziesiątniki”. Ciekawa to musiała być struktura i intryguje pytanie - dlaczego właśnie taka?

Nas jednak bardziej interesują sprawy nieco nam bliższe - od początku ubiegłego wieku, bo mimo, że opracowane wówczas teorie noszą miano klasycznych, stworzyły one podwaliny metod nowoczesnych. Przeprowadzona dużym nakładem sił analiza tych zasobów wiedzy posłużyła do opracowania założeń modelu systemu informacyjnego zarządzania, jak też tworzenia algorytmów diagnostycznych i projektujących. W skróconej postaci wyniki tych badań przedstawiono poniżej - podsumowując źródła z teorii organizacji, poczynając o wczesnego okresu, poprzez klasyczną teorię organizacji, a kończąc na teorii współczesnej, możemy wyznaczyć następujące wyróżniki [A]:

- cybernetyka ekonomiczna w naukach organizacji;
- inżynieria systemów;
- analiza porównawcza;
- „luka organizacyjna”;
- „dekalog organizatora”;
- zarządzanie przez cele;
- drzewo celów;
- podejście systemowe;
- „liczby magiczne”;
- centralizacja
- decentralizacja;
- rola;
- osobowość pracownika;

- konflikty międzyludzkie;
- grupy nieformalne.

Akcentowane w powyżej wyróżniki poszczególnych trendów w teorii organizacji były „drogowskazem” przy opracowywaniu narzędzi usprawniania organizacji w metodzie DIANA. Miały one również niezwykle istotne znaczenie przy tworzeniu kolejnych wersji modelu systemu informacyjnego zarządzania.

- Metody projektowania systemów informacyjnych zarządzania

W poszukiwaniu najlepszej metody wzięto pod uwagę obie istniejące: diagnostyczną i prognostyczną. Kolejność etapów procesu projektowania przyjęta w metodzie diagnostycznej wynika z nadania etapowi analizy podstawowego znaczenia przy usprawnianiu badanego obiektu. Analiza pozwala na określenie stanu faktycznego systemu zarządzania, a więc odpowiedź na pytanie: jak jest? Analiza ma kluczowe znaczenie w diagnostycznej metodzie projektowania systemów zarządzania, pozwala na zbudowanie modelu istniejącego systemu. Model ten musi umożliwić zbadanie kanałów przepływu informacji, a także określenie warunków funkcjonowania systemu zarządzania w obiekcie. Przyjęta w metodzie prognostycznej kolejność podstawowych etapów procesu projektowania sugeruje, że decydującą rolę przyznaje się etapowi syntezy. Ważną cechą metod prognostycznych jest też próba wykonywania etapu (fazy) syntezy w oderwaniu od rzeczywistych ograniczeń wpływających na wynik projektowania. W istocie metoda prognostyczna służy do odpowiedzi na pytanie: "Co by było, gdyby ?"

Obie metody mają swoje zalety i wady [A]. Zaletą podejścia diagnostycznego jest dokładne uwzględnienie specyfiki badanego obiektu, natomiast wadą jest niezwykle pracochłonny i czasochłonny etap zbierania danych, gdy tymczasem użytkownik chciałby mieć rozwiązanie problemu natychmiast. To właśnie oferuje mu podejście prognostyczne, którego wadą jednak jest wyidealizowany, a więc często nie odpowiadający rzeczywistości obraz badanego systemu zarządzania. Prowadzona „na żywo” adaptacja proponowanych rozwiązań jest niezwykle bolesna dla pracowników obiektu i nie zawsze skuteczna. Opracowując metodę DIANA starano się wykorzystać zalety obu metod i zminimalizować ich wady. Ilustruje to rys. 1:



Rys. 1. Kolejność etapów w metodzie DIANA

Można łatwo zauważyć, że aczkolwiek korzenie metody DIANA tkwią w podejściu diagnostycznym, co podkreśla również jej nazwa, to jednak po uzyskaniu „fotografii stanu istniejącego” uzyskuje ona walory podejścia prognostycznego - możliwość natychmiastowego wirtualnego wdrożenia dowolnej innowacji na modelu badanego obiektu. Daje to szerokie możliwości zarówno bezbolesnej adaptacji proponowanego rozwiązania, jak też testowania wielu wariantów.

Warto również zauważyć, że podstawowym problemem jest tu stworzenie modelu adekwatnego do rzeczywistego obiektu badań. Podobny problem powstał przy próbie zastosowania w metodzie DIANA podejścia systemowego, które zakłada [A], że pomiędzy proponowanymi do wdrożenia projektami a żywym obiektem znajduje się swego rodzaju bufor – model globalny, na którym sprawdzane są proponowane rozwiązania. Oczywiście idealnym modelem globalnym byłby model, który uwzględniałby wszystkie możliwe (dziś i jutro) aspekty. Jest to niemożliwe, jednak konsekwentne dążenie do tego ideału, realizowane w trakcie tworzenia i wieloletniego rozwoju metody DIANA, dało jak się wydaje obiecujące wyniki (patrz [A] i [B]).

Z powyższych rozważań wynika, że kluczową rolę w metodzie DIANA odgrywa **model systemu informacyjnego zarządzania**, a w szczególności problem jego formalnego opisu. Zagadnieniu konstrukcji kolejnych wersji tego modelu w metodzie DIANA zostanie poświęcony w całości odrębny rozdział, jednak zanim to uczynimy musi go poprzedzić krótka informacją o Q-algebrze, opracowanej na potrzeby całościowego opisu formalnego metody.

2.3. Podstawy formalne metody DIANA

Pierwsze wersje pakietu DIANA były realizowane na podstawie opisu formalnego, tworzono go za pomocą „klasycznych” środków – algebra Bool’a, rachunek zdań, teoria zbiorów (rzeczywistych) itd. Trudności, wynikające z ograniczeń tych środków [B], doprowadziły do konieczności stworzenia własnego aparatu do opisu formalnego (Q-algebra).

Q-algebra zajmuje się działaniami nad Q, gdzie Q jest odpowiednim przekształceniem kwantyfikatora ogólnego lub kwantyfikatora egzystencjalnego [7]. Przekształcenia te mają na celu umożliwienie stosowania rachunku kwantyfikatorowego również w przypadku, gdy zmienne objęte kwantyfikatorem nie spełniają warunków narzuconych przez te kwantyfikatory.

Zastosowanie takiego podejścia stało się konieczne ze względu na specyfikę przetwarzania wyników np. diagnozy, gdy nie spełnienie przyjętych warunków właśnie identyfikuje objaw nieprawidłowości. Konsekwencją takiego podejścia było przyjęcie szeregu założeń [B], z których dwa najważniejsze można sformułować następująco:

Założenie 1: Dowolna wielkość, opisująca badany obiekt składa się z dwóch części: identyfikatora i zawartości.

Identyfikator (I) pozwala określić, czy interesująca nas wielkość istnieje w danym przypadku, czy też jej brak. Posiada więc dwa możliwe stany (0 lub 1) i dzięki tej właściwości podlega regułom dwuwartościowej algebry boolowskiej.

Zawartość (w) pozwala określić rzeczywistą wartość danej wielkości w odpowiednich dla niej jednostkach.

Przejście od identyfikatora do jego zawartości dokonuje się za pomocą operatora R , czyli: $IRw = w$

Jest oczywiste, że

$$(I = 0) \Rightarrow (IRw = 0) \Rightarrow (w = 0)$$

Natomiast z tego, że $w = 0$ nie wynika, że również $I = 0$. Jeżeli w tym przypadku jednak

$$(I \neq 0)$$

wiadomo jedynie to, że dana wielkość istnieje, lecz poza jej symbolem nie posiadamy żadnej innej informacji o niej. Tak się dzieje, gdy jest ona w „sprzeczności” w relacji z innymi wielkościami (i byłaby traktowana jako „false”) lub też, gdy ta informacja na danym etapie nas nie interesuje. W obu przypadkach ta wielkość staje się niewidoczna i niedostępna dla użytkownika (znajdzie się w prawej stronie schematu funkcjonowania relacji – patrz rys. 2).

Pomiędzy poszczególnymi identyfikatorami istnieje ścisła zależność, odzwierciedlająca wewnętrzną hierarchię badanego obiektu, tworząc zbiory powiązań pionowych:

$$X(i) = \{x_1, \dots, x_k\}, \quad (i = 1, 2, 3, \dots, k)$$

gdzie: $X(i)$ jest oczywiście identyfikatorem i -tego zbioru,

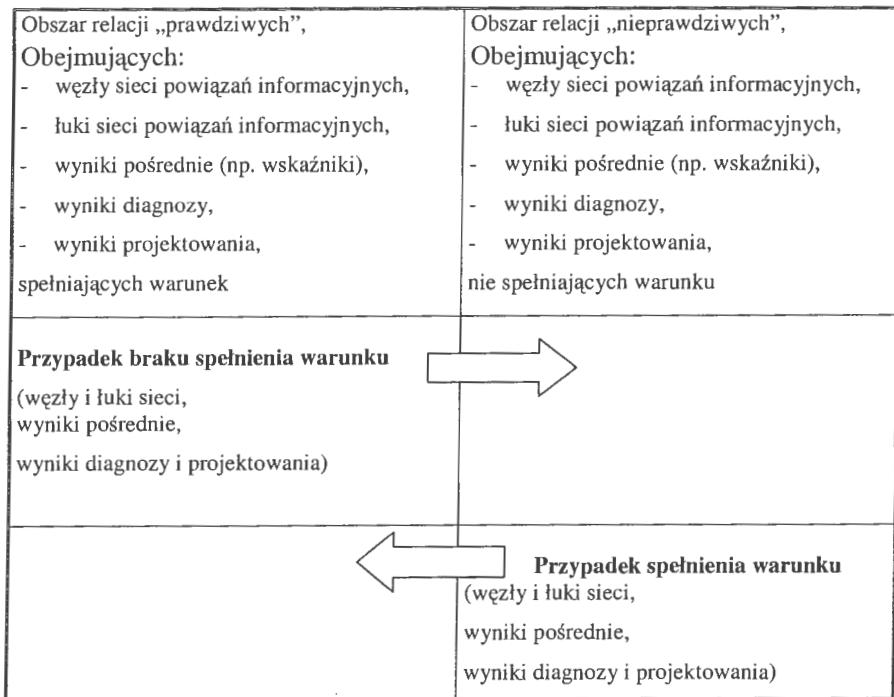
zaś x_1, \dots, x_k - identyfikatorami elementów tego zbioru.

Zwróćmy uwagę na to, że o ile x_k oznacza k -ty element zbioru, to oznaczenie $X(i)$ mówi, że interesuje nas układ hierarchiczny wszystkich elementów zbioru o identyfikatorze $X(i)$. Zakres zmienności indeksu „ i ” odzwierciedla tzw. polihierarchię badanego obiektu i jest bezpośrednio związany z konstrukcją modelu (inna jest hierarchia na poziomie zadań, a inna np. na poziomie komórek organizacyjnych).

Założenie II: Wszystkie relacje, opisujące badany obiekt, są prawdziwe dla wszystkich zadeklarowanych zmiennych (zmiennych objętych kwantyfikatorem).

Konsekwencją tego założenia jest między innymi to, że przy badaniu rzeczywistego obiektu pierwsza napotkana relacja nieprawdziwa nie przerywa procesu przetwarzania i umożliwia dalsze modelowanie na komputerze (co nie byłoby możliwe przy podejściu konwencjonalnym).

Q-algebra zakłada więc, że wszystkie tworzone z jej pomocą równania są zawsze prawdziwe. By spełnić to założenie musimy przewidzieć mechanizm „neutralizacji” przypadków, gdy warunek ten nie jest spełniony. Jego działanie możemy obrazowo przedstawić na następującym rysunku (Rys. 2):



Rys. 2. Mechanizm funkcjonowania relacji w Q-algebrze

Dla użytkownika pakietu DIANA widoczne i dostępne są relacje znajdujące się tylko w lewej części rysunku (spełniające warunek prawdziwości). Jeżeli w którymś momencie tracą one ten warunek, nie są usuwane z Bazy Danych, lecz przechodzą do prawej części – nie dostępnej i nie widocznej dla użytkownika. Dzięki temu prawa część, poza świadomością użytkownika, bierze udział we wszystkich procesach. Jeżeli w którymś momencie relacja zacznie spełniać warunek („z punktu widzenia” prawej części stanie się fałszywa), to zostaje natychmiast przesunięta do części lewej i będzie widoczna i dostępna dla użytkownika. Czasami budzi to u niego duże zdziwienie, a nieraz i nabożny podziw dla mądrości komputera, chociaż w rzeczywistości nic się tu nie dzieje bez udziału użytkownika, tyle że nie zawsze jest on świadom tego, iż jego decyzja spowoduje taki skutek. Dla przykładu, jeżeli członkowie zespołu usprawniającego zadecydują, że w nowych warunkach (po zakupie sprzętu) pracochłonność obsługi klienta spadnie o 30%, to w wykazie dublujących się czynności ponownie znajdują się te, które uprzednio zaakceptowaliśmy i zapomnieliśmy o nich, bo jako niewidoczne przestały nas absorbować, lecz komputer o nich nie zapomniął! Efekty

wykorzystania Q-algebry w przypadku innych objawów są nie mniej, a czasami nawet bardziej ciekawe. Bardziej szczegółowo przedstawiono to w [B].

Rozpatrzmy proponowane podejście bardziej szczegółowo. Zbiór $X(i)$ zmiennych objętych danym kwantyfikatorem podzielimy na dwa podzbiory: podzbiór $X_1(i)$ dla którego relacja jest zawsze prawdziwa i podzbiór $X_0(i)$ dla którego jest zawsze fałszywa, przy czym:

$$X = X_1 \cup X_0$$

$$X_1 \cap X_0 = 0$$

Z przedstawionych w [B] wywodów można wywnioskować, że podstawowe zależności przedstawione w [7], [29] mają również zastosowanie w przypadku Q-algebry.

Istnieją jednak również istotne różnice. Można generalnie stwierdzić, że w przypadku, gdy wszystkie relacje są prawdziwe (dla wszystkich zmiennych) człon zawierający X_0 znika, zaś relacja wynikowa dla X_1 jest identyczna jak w przypadku stosowania do X zwykłego rachunku kwantyfikatorowego. Odwrotny skrajny przypadek – wszystkie relacje są fałszywe (dla wszystkich zmiennych) – znika człon zawierający X_1 , a relacja wynikowa dla X_0 będzie odwrotnością (pełną negacją) relacji dla X , gdy stosuje się do niego zwykły rachunek kwantyfikatorowy. Najbardziej ciekawy jest „mieszany” przypadek (tzn. gdy występuje zarówno X_1 jak i X_0) [B].

2.4. Model systemu informacyjnego zarządzania

Już w pierwszej wersji metody DIANA przyjęto założenie, że model systemu informacyjnego zarządzania badanego obiektu stanowi sieć powiązań informacyjnych [22]. W sieci tej węzłami są zadania, składające się z podzadań, te zaś z elementarnych czynności (operacji) wykonywanych przez personel badanego obiektu, zaś łukami nawzajem przekazywane informacje, będące wynikami realizacji tych czynności. Sieć ta posiadała więc własną hierarchię: zadania - podzadania - operacje elementarne. Zarówno węzły jak i łuki opisywane były szeregiem parametrów (pracochłonność, okresowość, terminy rozpoczęcia i zakończenia, rodzaj realizowanej funkcji itd.), wykorzystywanych w komputerowej diagnozie do wykrywania istniejących nieprawidłowości. Na trafność takiego podejścia wskazywała wykrywalność w trakcie diagnozy tzw. ślepych uliczek informacyjnych (brak rzeczywistego odbiorcy), stanowiących przeciętnie 30% ogółu czynności w zdecydowanej większości z ponad 100 przebadanych obiektów (od małych przedsiębiorstw poczynając, na całej branży

kończąc). Pierwsza wersja pakietu DIANA potrafiła w wykryć tylko dwa objawy: właśnie ten oraz wynikający z niego objaw – brak jakiegokolwiek odbiorcy. Stopniowo w następnych wersjach możliwości te zostały znacznie rozszerzone. Sieć powiązań informacyjnych była testowana przez szereg algorytmów, mających za zadanie wykrycie również innych nieprawidłowości (jak np. dublowanie czynności, wąskie gardła, brak synchronizacji, dysfunkcjonalność itd.). Było to, inaczej mówiąc, badanie wieloaspektowe, które zakładało, że sieć powiązań informacyjnych odzwierciedla wszelkie nieprawidłowości w badanym obiekcie. Identyfikacja niedomagania implikowała usprawniające zmiany na modelu. Ten iteracyjny proces (na modelu) prowadzony był do momentu uzyskania kompromisowego rozwiązania i dopiero po tym wdrażany [27]. Opis matematyczny tego modelu, jak też algorytmów diagnostycznych przedstawiono m.in. w [12], [20]. Na tej podstawie zostały opracowane programy, które weszły w skład następnych wersji pakietu DIANA.

Ten model posiadał wiele zalet, jednak również i dwa istotne mankamenty: model był statyczny oraz nie uwzględniał tak ważnego czynnika w zarządzaniu organizacją jak czynnik ludzki, zgodnie ze słuszną zasadą, że organizacja to przede wszystkim ludzie. Powyższe spowodowało, że przystąpiono do opracowania następnej wersji modelu: dwupoziomowego modelu dynamicznego systemu informacyjnego zarządzania, który został rozbudowany o drugi poziom - sieć powiązań pomiędzy pracownikami.

Ta część metodyki (wraz algorytmami diagnostycznymi) została opracowana w ścisłej współpracy z Wydziałem Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego i Zakładem Socjologii PAN.

Dwupoziomowy model był wykorzystywany w kilku następnych wersjach pakietu DIANA, jednak istotnym jego ograniczeniem było to, że nadal odzwierciedlał on statyczny obraz funkcjonowania badanego systemu informacyjnego zarządzania. Można to obrazowo przedstawić w następujący sposób: fotografujemy nocą ze wzgórza duże miasto, nastawiając migawkę na kilka godzin. Na zdjęciu otrzymamy nie tylko nieruchome obiekty, ale również w postaci linii ślady poruszających się pomiędzy nimi pojazdów. Brak będzie informacji, który z nich przejechał wcześniej, który jechał szybciej itd. Podobną sytuację mamy w naszym modelu - odzwierciedla on wszystkie powiązania w badanym systemie zarządzania w ciągu całego symulowanego okresu (jeden rok) tak jakby nastąpiły one w jednym momencie. Z tego powodu nie było np. możliwości identyfikacji tak częstego objawu w systemach zarządzania jak brak synchronizacji realizacji zadań.

Po pewnym czasie udało się stworzyć również wariant dynamiczny modelu [23]. Zdecydowano się na nietrywialne rozwiązanie - zmieniający się, w zależności od aktywności stanowiska, krok symulacji w przedziale od jednej godziny do jednego dnia [B].

Badania w kolejnych dużych obiektach rzeczywistych wykazały następną słabą stronę dwupoziomowego modelu, a mianowicie zaistniały poważne trudności przy próbach wdrażania usprawnień opracowanych na modelu. Brak było jednoznacznego przejścia od struktury istniejącej do struktury zmodyfikowanej. Szczególnie dawało to się we znaki przy bardzo dużych obiektach, gdzie ilość zmian była wielka. Mankamentem był również brak możliwości sprawdzania na modelu różnych propozycji reorganizacji struktury organizacyjnej systemu informacyjnego zarządzania. Wówczas to został sformułowany ważny wniosek, o którym była mowa wyżej: „brak struktury = brak systemu informacyjnego zarządzania”. Wynikiem próby rozwiązania tych problemów było opracowanie następnej wersji modelu: trzypoziomowego polihierarchicznego modelu systemu informacyjnego zarządzania - rozszerzono go o trzeci poziom, odzwierciedlający strukturę organizacyjną. Warto chwilę uwagi poświęcić hierarchii tej struktury - na samym dole tej hierarchii znajdują się stanowiska jednoosobowe. Dzięki temu możemy jednoznacznie związać w modelu poziom komórek organizacyjnych z poziomem pracowników: po wprowadzeniu do modelu całej struktury organizacyjnej aż do poziomu stanowisk jednoosobowych wprowadzamy konkretne osoby w nich zatrudnione.

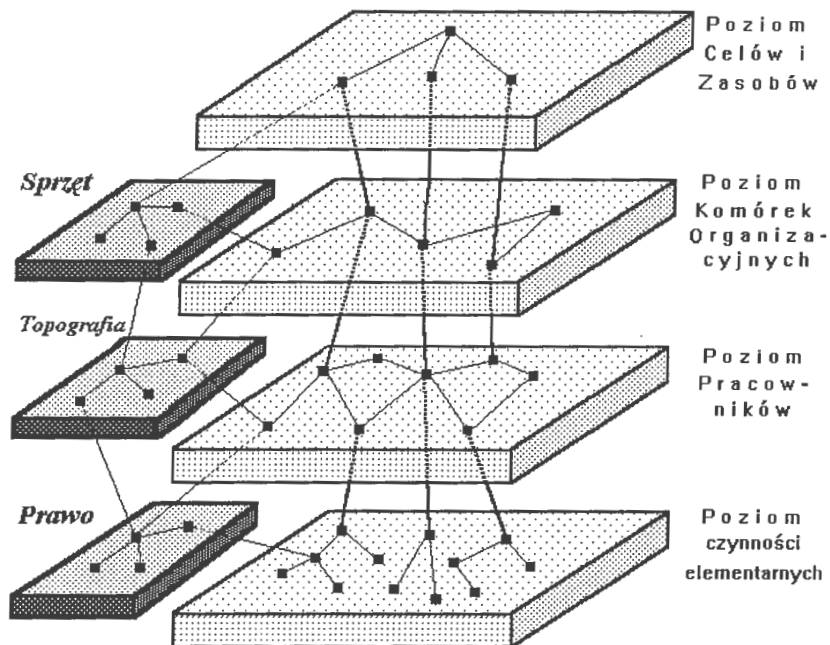
Ta wersja modelu otworzyła również możliwość nie tylko sprawdzania propozycji reorganizacji, ale też realizacji wspomaganego komputerowo projektowania struktur organizacyjnych od podstaw [A].

Wydawałoby się, że taki model spełnia już wszystkie warunki stawiane przy podejściu systemowym. Możemy drogą kolejnych przybliżeń uzyskać nader sprawny system zarządzania. Jednak nadal brak będzie odpowiedzi na istotne pytanie: po co? Czy istnieją racjonalne cele jego funkcjonowania i czy są one realizowane, oraz czy są na to odpowiednie środki? Inaczej mówiąc - do czego ma służyć nasz doskonale usprawniony obiekt i jakim kosztem? Te pytania szczególnie ostro wystąpiły po wejściu Polski na drogę gospodarki rynkowej. Dlatego zdecydowano się na następną modyfikację modelu: wielopoziomowy polihierarchiczny przestrzenny model systemu informacyjnego zarządzania. Zgodnie z tym w kolejnej implementacji metody - pakiecie DIANA-9, model został rozszerzony o następny poziom, opisujący podstawowe cele działania badanego systemu informacyjnego zarządzania oraz odzwierciedlający zasoby, przeznaczone na realizację tych celów. Hierarchia tego poziomu odpowiada dokładnie hierarchii struktury organizacyjnej, tworząc tzw. „drzewo

celów” – niezwykle pomocne zarówno na etapie diagnozy, jak też projektowania systemu informacyjnego zarządzania.

Być może w przyszłości będzie możliwa dalsza rozbudowa modelu [1]. W trakcie opracowywania najnowszej jedenastej wersji brana jest pod uwagę możliwość uwzględnienia tzw. topografii – rozmieszczenie badanego obiektu w terenie, nasycenia komórek organizacyjnych w odpowiedni sprzęt, czy zmian w przepisach prawnych. Jednak już DIANA-9, jak się wydaje, spełnia podstawowe wymagania metody. Potwierdzeniem tego są wyniki badań na obiektach rzeczywistych.

Powstał więc niezwykle złożony przestrzenny model, który został jednolicie formalnie opisany za pomocą specjalnie opracowanego aparatu matematycznego: Q-algebry [26] i dzięki temu oprogramowany, tworząc podstawę do osadzenia na nim pozostałych elementów pakietu. Ostatecznie najnowsza implementacja metody - pakiet DIANA-11, wykorzystuje model systemu informacyjnego zarządzania w postaci polihierarchicznej, wielopoziomowej, przestrzennej sieci powiązań informacyjnych [B]. Schematycznie przedstawiono ją na rys.3:



Rys. 3. Wielopoziomowy model systemu informacyjnego zarządzania

Na **najniższym poziomie** węzłami sieci są **czynności**, wykonywane przez poszczególnych pracowników badanego systemu informacyjnego zarządzania, zaś łukami wejściowe i wyjściowe informacje. Poziom ten posiada pewną hierarchię: zadania - podzadania - operacje (czynności elementarne). Zarówno węzły jak i łuki opisywane są szeregiem parametrów, wykorzystywanych nie tylko w diagnozie ale też przy projektowaniu struktury organizacyjnej.

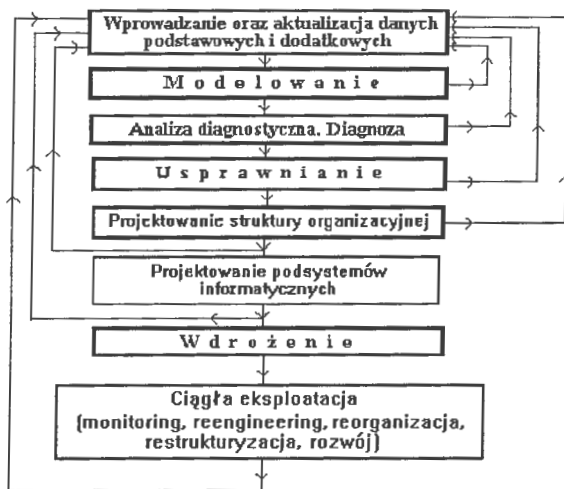
Następny poziom zawiera zbiór **pracowników** (węzły sieci) - ich wzajemne powiązania (łuki sieci) wynikają z powiązań pomiędzy wykonywanymi przez nich czynnościami. Mamy więc nie tylko łuki poziome (dostawca - odbiorca informacji), ale również łuki pionowe, które wskazują jakie czynności realizuje dany pracownik. Poziom ten posiada własną hierarchię: np. prezes - jego zastępcy - kierownicy komórek - szeregowi pracownicy. Zarówno węzły jak i łuki opisywane są parametrami, wykorzystywanymi nie tylko w diagnozie, ale też przy projektowaniu struktury organizacyjnej.

Jeszcze **wyższym poziomem** jest sieć w której węzłami są **komórki organizacyjne**, zaś powiązania między nimi (łuki) wynikają z powiązań zatrudnionych w tych komórkach pracowników. Patrząc w dół - wynikają z powiązań realizowanych przez nich czynności. Tu również mamy łuki pionowe, wskazujące w jakiej komórce jest zatrudniony dany pracownik. Ten poziom posiada własną hierarchię: np. obiekt - piony - departamenty - wydziały - stanowiska. Zarówno węzły jak i łuki opisywane są parametrami, wykorzystywanymi nie tylko w diagnozie, ale też przy projektowaniu struktury organizacyjnej.

Wreszcie na **najwyższym poziomie** znajduje się sieć **celów i zasobów** badanego systemu informacyjnego zarządzania. Poziom ten posiada własną hierarchię: np. cele obiektu (statutowe) - cele pionów - cele departamentów - cele stanowisk. Zarówno węzły jak i łuki opisywane są parametrami (z których najważniejszymi są zasoby, czyli środki przeznaczone na realizację celów). Te parametry są wykorzystywane zarówno w diagnozie jak też przy projektowaniu struktury organizacyjnej.

Powyższy model uzupełniają powiązania z otoczeniem. Jest to niezwykle istotna sprawa, dlatego starano się uwzględnić wszystkie najważniejsze sygnalizowane w literaturze aspekty relacji: obiekt - otoczenie.

Model ten, po wprowadzeniu danych z konkretnego obiektu, jest wykorzystywany do analizy, projektowania i ciągłej eksploatacji pakietu DIANA-9 w doskonaleniu organizacji (Rys.4).



Rys. 4. Schemat funkcjonalny pakietu DIANA

2.5. Charakterystyka podstawowych elementów pakietu

2.5.1. Blok wspomaganey komputerowo analizy diagnostycznej

Blok wspomaganey komputerowo analizy diagnostycznej wykrywa 64 objawy nieprawidłowości na poszczególnych poziomach sieci, jak np.:

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

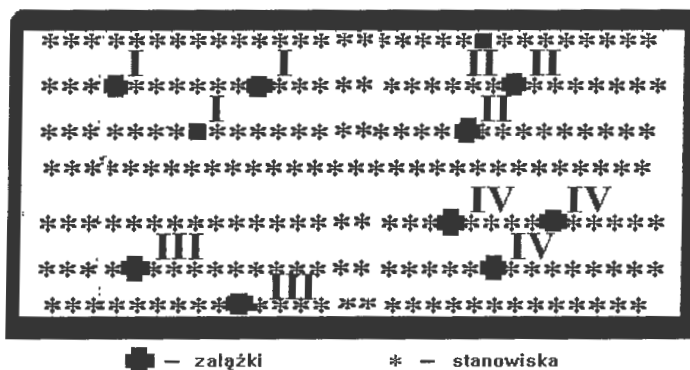
Wykryte objawy są przekazywane do macierzy diagnostycznej, która określa zespół przyczyn wywołujących te nieprawidłowości. Ułatwia to umiejscowienie źródeł niedomagań oraz stosowanie środków przewidzianych w pakiecie DIANA do ich usuwania. Uzyskiwane projekty usprawnień organizacyjnych, są kolejno sprawdzane na modelu. Dopiero najlepszy wariant jest wdrażany na obiekcie rzeczywistym. Pakiet DIANA umożliwia symulację na modelu również nieistniejącej (nowej) części badanego obiektu.

2.5.2. Blok wspomaganego komputerowo projektowania struktur organizacyjnych

Blok wspomaganego komputerowo projektowania struktur organizacyjnych pakietu DIANA-9 [24] wykorzystuje tzw. **załączki** - najbardziej istotne dla projektowanych komórek organizacyjnych stanowiska. Załączki wyznaczane są przez zespół projektantów (szczególnie

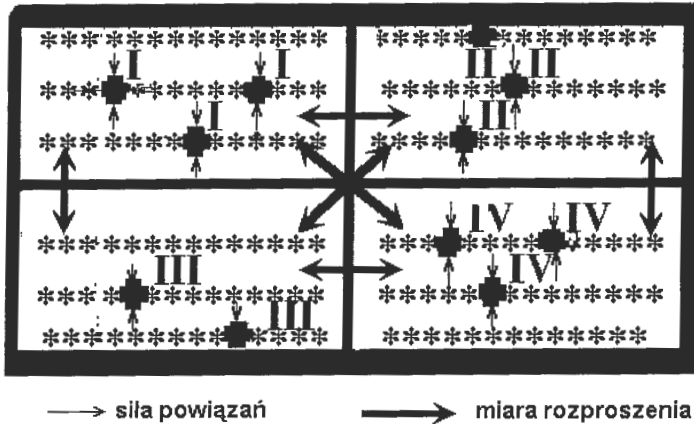
doświadczonych pracowników badanego obiektu) kolejno dla każdego z poziomów hierarchii projektowanej struktury organizacyjnej, przynajmniej po jednym załączku dla każdej komórki na danym poziomie. Projektant musi więc mieć pewną wizję przyszłej struktury organizacyjnej: ile będzie poziomów hierarchii, ile komórek organizacyjnych będzie na poszczególnych poziomach, jaka będzie obsada etatowa tych komórek i wreszcie jakie wybrać stanowiska jako załączki, by zadania przez nich realizowane były najbardziej reprezentatywne dla przyszłych komórek [13].

Na kolejnych rysunkach zilustrowano proces projektowania, realizowany za pomocą pakietu DIANA-9, na przykładzie prostej, mającej cztery poziomy, struktury organizacyjnej: obiekt - pion - wydziały - stanowiska. Projektowanie zaczynamy od pionów (chcemy np., by powstały cztery piony), wyznaczając dla każdego z nich załączki (patrz rys. 5).



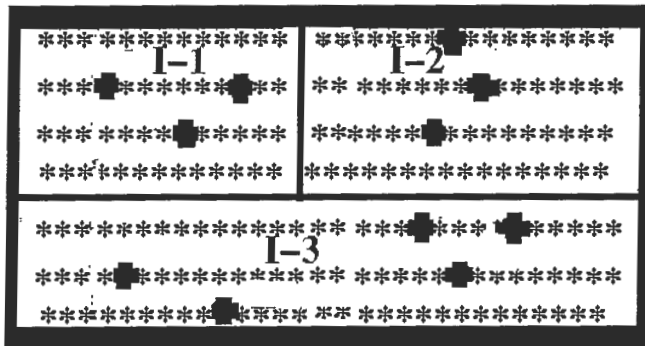
Rys. 5. Wyznaczenie załączków dla pionów

Komputer, realizując algorytm typu "cluster - analysis", ściąga do tych załączków stanowiska najsilniej powiązane z nimi. 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 [17]. 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. Po realizacji tego kroku projektowania komputer faktycznie podzielił wszystkie stanowiska na cztery części - przydzielając każde do jednego z przyszłych pionów (rys. 6).



Rys. 6. Projektowanie pionów.

Dla ścisłości, utworzonych przez komputer grup może być o jedną więcej: $(n+1)$, ponieważ mogą istnieć stanowiska bardzo słabo, lub wcale nie powiązane z innymi stanowiskami [19]. W tym przypadku projektant, zanim przystąpi do następnego etapu projektowania, musi zdecydować o tym gdzie te komórki przydzielić, albo np. może stworzyć dla nich jeszcze jeden pion. Następne kroki projektowania są identyczne z tym jednak, że realizowane są wewnątrz zaprojektowanych uprzednio komórek. Tak np. na rys. 7 przedstawiono projektowanie wydziałów dla I-go pionu

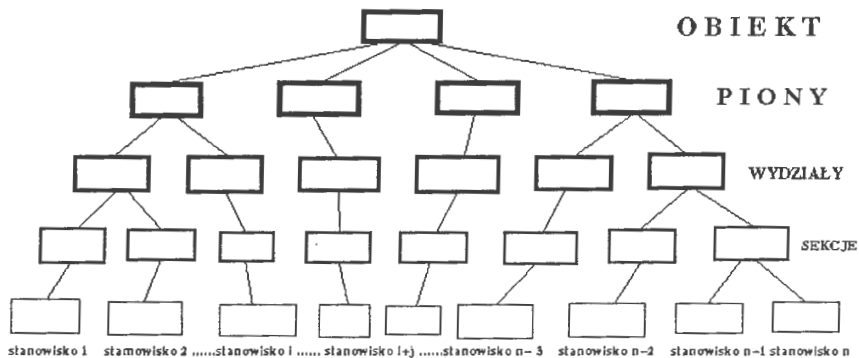


Rys. 7. Projektowanie wydziałów dla I-go Pionu

Wspomagana przez pakiet DIANA-9 realizacja tego procesu dla kolejnych poziomów hierarchii struktury, pozwala użytkownikowi uzyskać natychmiast na ekranie nie

tylko wynik projektowania na każdym kroku ale również wielkość siły powiązań i miary rozproszenia a więc informację o tym, czy projektując idzie we właściwym kierunku.

Konsekwentna realizacja powyższego procesu prowadzi do uzyskania kompletnego projektu organizacyjnego badanego systemu zarządzania (rys.8).



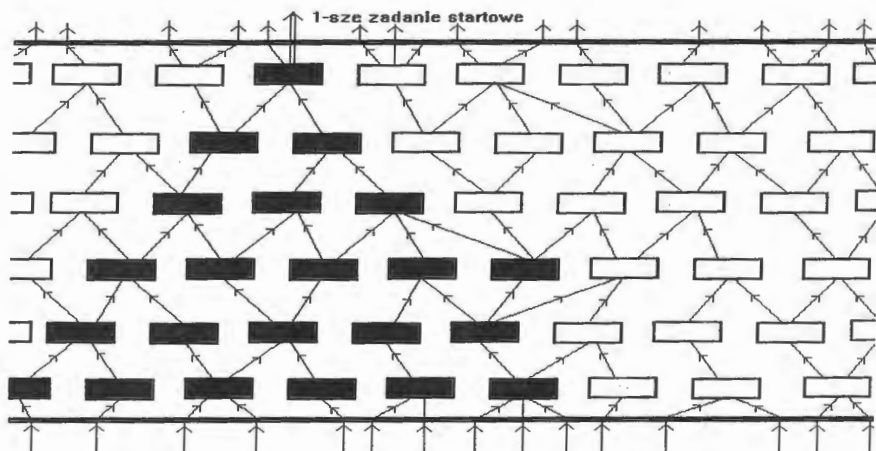
Rys. 8. Ostateczny projekt struktury organizacyjnej

Pakiet DIANA-9 daje również możliwość sprawdzenia wielu wariantów projektu organizacyjnego, najpierw na modelu, aby wdrożyć wariant najlepszy [16].

2.5.3. Blok wspomaganego komputerowo projektowania podsystemu informowania kierownictwa

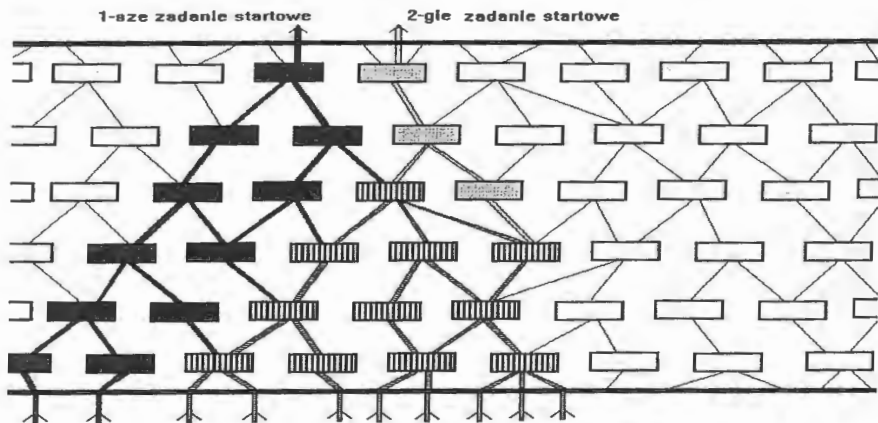
Blok wspomaganego komputerowo projektowania podsystemu informowania kierownictwa umożliwia automatyczne wyodrębnianie z całej sieci powiązań informacyjnych tej części, która zasila głównych decydentów w informacje niezbędne przy podejmowaniu najbardziej ważkich decyzji [15].

Najważniejsi decydenci mają możliwość wskazania spośród wszystkich zadań wykonywanych przez podległych im pracowników na te, których wyniki są niezbędne do podejmowania decyzji. Na tej podstawie, po odpowiedniej selekcji, ustala się ostateczną listę tzw. „zadań startowych” (będą one stanowiły „wyjście” przyszłego Systemu Informowania Kierownictwa), które wprowadza się kolejno do pakietu DIANA. Odpowiednie programy idąc od wskazanego zadania startowego do jego bezpośrednich dostawców i dalej do ich dostawców aż do końca sieci (wyjście do otoczenia), wyodrębniając tzw. dendryty (drogę tworzenia informacji wyjściowych) - Rys. 9.



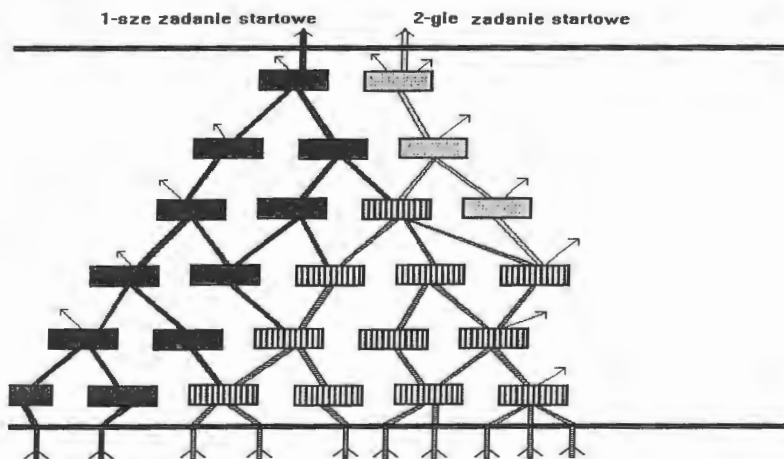
Rys. 9. Identyfikacja dendrytów dla pierwszego zadania startowego.

Jednocześnie komputer identyfikuje i rozcina pętle w obiegu informacji, które w systemie zarządzania są naturalne (np. korzystanie z wyników własnego zadania przy tworzeniu narastająco sprawozdań), jednak uniemożliwiają uzyskanie dendrytu. Z reguły w głębi wielkiej sieci powiązań informacyjnych poszczególne dendryty posiadają wspólne gałęzie – Rys. 10.



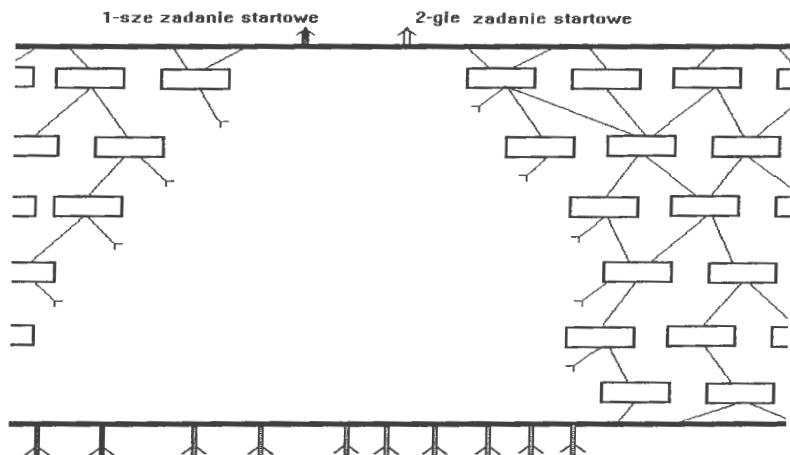
Rys. 10. Identyfikacja dendrytów dla kolejnych zadań startowych

Jest to kolejny trudny problem do rozwiązania przez komputer – musi on zidentyfikować wszystkie takie przypadki i nałożyć na siebie wspólne gałęzie („sklejanie” dendrytów). Wynikiem jest uzyskanie podsieci przyszłego Systemu Informowania Kierownictwa [21] – Rys. 11. Jednocześnie komputer analizuje zadania typując te, które nadają się do komputeryzacji.



Rys. 11. Wyodrębnienie podsieci, zasilającej głównych decydentów

Następnym etapem jest „wycięcie” wyodrębnionej podsieci (zawierającej zarówno istniejące systemy informatyczne, jak też wytypowane do informatyzacji zadania) z całej sieci powiązań informacyjnych – Rys. 12.



Rys. 12. Sieć po wycięciu dendrytu.

Daje to odpowiedź na niezwykle istotne dwa pytania:

1. Kto jeszcze może być użytkownikiem (pośrednim) przyszłego SIK ?
2. Co się stanie po jego wdrożeniu ? Przecież zmieni się struktura organizacyjna – niektóre komórki organizacyjne przestaną mieć rację bytu, zaś inne muszą powstać. Odpowiedź przed, a nie po fakcie.

Po tym etapie pakiet DIANA-9 może być wykorzystywany jako doradca organizacyjny, przy projektowaniu przedsięwzięć rozwojowych i restrukturyzacyjnych, umożliwiając jednocześnie realizację bieżącego monitoringu funkcjonowania systemu zarządzania [25].

2.6. Aspekty ekonomiczne w metodzie DIANA

Podstawowym celem tego rozdziału jest wyeksponowanie możliwości wykorzystania metody DIANA w podwyższaniu efektywności, skuteczności i konkurencyjności badanej organizacji. Można oczywiście ująć ten problem dość lapidarnie: system informacyjny zarządzania będzie bardziej efektywny, skuteczny i konkurencyjny, jeżeli będzie zdrowy (brak, lub znikome wystąpienie 64 objawów chorobowych, których wykrycie umożliwia metoda DIANA [A]), będzie miał optymalną strukturę organizacyjną i sprawnie funkcjonujący System Informowania Kierownictwa oraz będzie racjonalnie wykorzystywał zasoby przeznaczone na realizację celów. Metoda DIANA dostarcza informacje na ten temat i sposoby uzyskania takiego stanu, jednak bez jawnego wskazania skutków zaniechania proponowanych działań usprawniających [B]. Co przez takie zaniechanie traci organizacja i

co mogłaby zyskać w zakresie efektywności, skuteczności i konkurencyjności, gdyby je wykorzystwała? Tematem dalszych rozważań będzie próba odpowiedzi na to pytanie.

W niniejszej pracy te kluczowe pojęcia – skuteczność, efektywność i konkurencyjność organizacji – przyjmuje się zgodnie z wykładnią przytoczoną w pracy [6].

Skuteczność, rozumiana jako stopień osiągania zamierzonego celu [11], dotyczy tu w pierwszej kolejności otoczenia wewnętrznego badanej organizacji [2], zaś w dalszej – otoczenia zewnętrznego [31].

Efektywność rozumiana jest jako stosunek korzyści do poniesionych kosztów [5]. W odniesieniu do systemów informacyjnych zarządzania (SIZ) chodzi tu o osiągnięcie przewagi korzyści uzyskanych w wyniku usprawnień SIZ względem nakładów poniesionych na ten cel [9]. Istotne będzie więc uwzględnienie zarówno korzyści wymiernych (np. zmniejszenie zatrudnienia, skrócenie cyklu realizacji typowych zadań administracyjnych, racjonalne wykorzystanie zasobów), jak też niewymiernych (np. wzrost satysfakcji pracowników, większa wiarygodność informacji) [28]. Przy ocenie efektywności SIZ występuje konieczność wyraźnego ustalenia hierarchii ważności korzyści różnych typów.

Konkurencyjność, rozumiana jako zarządzanie dynamiczne [4], zakłada że SIZ powinien być innowacyjny, adaptacyjny, elastyczny, efektywny i szybki. Istotne jest tu uwzględnienie, przy analizie pozycji konkurencyjnej [30], wpływu otoczenia (dostawcy, klienci), a w szczególności informacji o konkurencie.

Odpowiedź na powyższe pytanie – co straci, lub zyska badana firma przez zaniechanie lub wykorzystanie rozwiązań proponowanych w metodzie DIANA, nie jest prosta ze względu na złożoność i wielowątkowość przedstawionych wyżej wyznaczników – skuteczność, efektywność, konkurencyjność. Dlatego w dalszej pracy przyjęto wspólny punkt odniesienia: możliwości wykorzystania informacji, dostarczanej przez metodę DIANA w zakresie:

- zasobów przeznaczonych na realizację celów;
- odchylen wdrażanej struktury organizacyjnej od struktury optymalnej;
- zasobów ludzkich;
- wyników diagnozy.

2.6.1. Wykorzystanie informacji o zasobach przeznaczonych na realizację celów

Ten aspekt w metodzie DIANA jest najłatwiejszy do bezpośredniego przełożenia na pojęcie efektywności funkcjonowania badanej organizacji. Istotne znaczenie ma tu również fakt, że

praktyczna użyteczność takiego ujęcia efektywności znalazła potwierdzenie przy badaniach na obiektach rzeczywistych [18].

Podstawą do oceny są tu wyniki diagnozy wykrywające objawy wadliwego wykorzystywania zasobów [A], w tym w pierwszej kolejności:

OB-57 „Nieodpowiednie zasoby dla realizacji celów obiektu”,
nieco w mniejszym stopniu objaw:

OB-58 „Nieodpowiednie zasoby dla realizacji celów komórek”,
zaś w najmniejszym stopniu objaw:

OB-59 „Nieodpowiednie zasoby dla realizacji celów stanowisk”.

We wszystkich trzech przypadkach wykorzystuje się to samo jądro algorytmu [B] dla określenia stanu wykorzystania zasobów:

$$R_i = Z(i) - \sum_{j=1}^n Z_i(j)$$

gdzie:

R_i – stan wykorzystania zasobów i -tego celu nadrzędnego;

$Z(i)$ – zasoby i -tego celu nadrzędnego;

$Z_i(j)$ – zasoby j -tego celu podrzędnego realizującego i -ty cel nadrzędny;

Algorytm działa „warstwowo” na drzewie celów [B]. Przy konstruowaniu powiązań w drzewie celów wykorzystuje się kolekcję typu $1:N$ (tzn. jeden cel nadrzędny może być realizowany przez wiele celów podrzędnych, natomiast cel podrzędny może być związany tylko z jednym konkretnym celem nadrzędnym – stanowi jego cząstkową realizację). Tak więc np. dla **OB-57** $Z(i)$ są zasobami (środkami) przeznaczonymi na realizację poszczególnych i -tych ($i = 1, \dots, k$) celów całego obiektu (celów statutowych badanej organizacji), zaś

$$\sum_{j=1}^n Z_i(j)$$

stanowi sumę zasobów przeznaczonych na realizację wszystkich celów podrzędnych (celów komórek bezpośrednio podległych – np. pionów) skierowanych na realizację i -tego celu nadrzędnego (statutowego).

Z badań na obiektach rzeczywistych kilkakrotnie ujawniała się sytuacja przecząca obiegowej opinii, że zawsze brakuje środków na realizację celów (wielkość R jest ujemna). Otóż zdarzało się, że tych środków był nadmiar (wielkość R była dodatnia). Wykrycie objawu następuje w przypadku, gdy odchylenie R_i od zera przekroczy krytyczną wartość:

$$|R_i| \geq \gamma_i Z(i)$$

Wielkość współczynnika γ zależy nie tylko od poziomu hierarchii celu nadrzędnego (cele statutowe, pionu, czy departamentu), ale również od specyfiki badanego obiektu. W praktyce czasami występuje konieczność wprowadzenia zróżnicowanych współczynników γ dla odchylenia ujemnego („siła wyższa”) i dodatniego (szansa na bardziej racjonalne wykorzystanie zasobów, np. realizacja koncepcji luzu organizacyjnego – rezerwy organizacyjnej [28]). Z reguły w ostatnim przypadku występowała korelacja z objawem OB-54 „Niewłaściwa realizacja celów dla komórki organizacyjnej” – wykrycie celów „papierowych” (istniejących tylko w dokumentacji, nieraz bardzo ważnej, np. statucie, i nigdy nie realizowanych) [A]. Środki przeznaczone na realizację tych celów były czasami skrzętnie ukrywaną rezerwą finansową badanej organizacji. „Uwolnienie” tych środków i przeznaczenie ich na realizację celów dla których środków brakuje niewątpliwie daje szansę dla bardziej racjonalnego wykorzystania zasobów badanej organizacji (spowoduje wzrost jej efektywności i konkurencyjności).

Problem powstaje przy schodzeniu w dół drzewa celów – problem wiarygodności danych. O ile na poziomie celów obiektu (statutowych), celów pionów, czy np. departamentów środki przeznaczone na realizację ich celów możemy w miarę ściśle określić, o tyle dla wydziałów, działów, czy sekcji staje się to problematyczne. Na poziomie stanowisk (w dużym obiekcie może ich być kilkanaście tysięcy) ustalenie środków, dla nich przeznaczonych, z rozpisaniem odpowiednich kwot na realizowane przez te stanowiska zadania staje się wręcz niemożliwe. Na jednej z konferencji z udziałem wybitnych księgowych usłyszałem, że nie istnieje na razie taka księgowość, która by planowała, rejestrowała i rozliczała wydatki z taką dokładnością. Musimy więc zadowolnić się tym, co już mamy i warto jest wykorzystania.

Na zakończenie tego wątku warto zwrócić uwagę na objaw **OB-60** „Rozbieżność zasobów niezbędnych i faktycznych”, którego wykrycie następuje w przypadku, gdy:

$$\sum_{j=1}^n F_i(j) - \sum_{j=1}^n N_i(j) \leq \beta Z(i)$$

gdzie:

$F(j)$ – zasoby faktyczne j -tego poziomu celów,

$N(j)$ – zasoby niezbędne j -tego poziomu celów,

β - współczynnik uwzględniający specyfikę zasobów i -tego celu nadrzędnego $Z(i)$.

Istotną wadą jest tu szacunkowe ustalenie powyższych wielkości, jednak w praktyce uzyskany wynik może mieć istotne znaczenie przy weryfikacji powyższych objawów, a w szczególności OB-57 „Nieodpowiednie zasoby dla realizacji celów obiektu”.

2.6.2. Wykorzystanie informacji o odchyleniach wdrażanej struktury organizacyjnej od zaprojektowanej struktury optymalnej

Metoda DIANA pozwala zrealizować na modelu optymalny projekt struktury organizacyjnej, ze względu na podstawowy wskaźnik jakości – Miarę Rozproszenia [A], określaną na podstawie sumy siły powiązań pomiędzy projektowanymi komórkami. Wynika ona z siły powiązań pomiędzy zadaniami, realizowanymi w tych komórkach, która jest obliczana na podstawie kilkunastu parametrów (m.in. częstotliwości kontaktów, sfery działalności, realizowanych funkcji itd.) [B].

Program wspomagający projektowanie struktury organizacyjnej dąży do minimalizacji Miary Rozproszenia. Mówiąc obrazowo, dążymy do zachowania „zasady zamkniętych drzwi” – pracownicy większość swoich zadań wykonują wewnątrz pokoju (komórki organizacyjnej), wymieniając pomiędzy sobą informacje i dopiero wyniki większych zakończonych fragmentów pracy są przekazywane do innych komórek. Wynika z tego, że w komórce powinni znaleźć się pracownicy, którzy najczęściej kontaktują się ze sobą. Oczywiście brane są pod uwagę również inne parametry.

Metoda DIANA przewiduje również możliwość sprawdzenia wielu wariantów projektu organizacyjnego, najpierw na modelu, aby wdrożyć wariant najlepszy [14]. Otrzymujemy więc rozwiązanie optymalne z punktu widzenia wskaźnika jakości struktury organizacyjnej, jednak nie zawsze jest ono realizowalne. Zdarzało się nieraz, że w danej organizacji jest osoba, która z „ważnych powodów” nie może zajmować stanowiska poniżej wicedyrektora i w związku z tym sztucznie tworzy się dla niej jeszcze jeden pion. Oczywiście wskaźnik jakości struktury pogorszy się i czasami (bardzo rzadko!) stanowi to argument do wycofania się z takiego rozwiązania, ponieważ dość łatwo jest odpowiedzieć na pytanie: ile nas kosztuje odstępstwo od rozwiązania optymalnego? Jeżeli np. miara rozproszenia wzrosnie o 30%, to o tyle mogą wzrosnąć koszty utrzymania takiej struktury. Spowoduje to bowiem przecięcie wielu istotnych kanałów informacyjnych, wydłuży drogę uzyskiwania informacji przez decydentów i obniży efektywność i konkurencyjność kierowanej przez nich firmy.

2.6.3. Wykorzystanie informacji o zasobach ludzkich

Metoda DIANA szeroko wykorzystuje uzyskaną z literatury i doświadczenia wiedzę dotyczącą czynnika ludzkiego. Ta część pracy była realizowana przy ścisłej współpracy z Wydziałem Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego i Zakładem Socjologii PAN (ilustruje to szerokie możliwości metody DIANA jako wspólnej platformy badań interdyscyplinarnych nie tylko w przeszłości, ale również i w przyszłości).

Schemat blokowy grupy algorytmów, badających aspekty psychosocjologiczne przedstawiono w [A]. Na badanym obiekcie wykorzystuje się równolegle dwie techniki: **klasyczną ankietę** badań psychosocjologicznych (ocena własna) oraz nowoczesną **technikę nominacyjną** (ocena przełożonego). Na podstawie obu ocen otrzymujemy predyspozycje danego pracownika do realizacji podstawowych funkcji, które są porównywalne. W procesie diagnozy pierwszym wykrytym objawem nieprawidłowości, z obszernej grupy obejmującej aspekty psychosocjologiczne w systemie zarządzania, jest właśnie **OB-27** „Nadmierna rozbieżność oceny własnej i przełożonego” – świadczy o ukrytym konflikcie pomiędzy podwładnym i przełożonym. Oczywiście wpływ wykrytego objawu na efektywność funkcjonowania danej firmy zależy od hierarchii stanowiska przełożonego, zaś zakres „terapii” wynika od konkretnej sytuacji konfliktowej – czy dotyczy pojedynczego podwładnego, czy też większości podwładnych. Jedynie odpowiednia do sytuacji terapia może zapewnić jej skuteczność, a tym samym efektywność i konkurencyjność badanej firmy.

Innym, wartym uwagi, objawem jest **OB-50** „Brak satysfakcji z wykonywanej pracy” (drastyczna rozbieżność pomiędzy predyspozycjami pracownika a realizowanymi przez niego zadaniami). Zaletą jest tu praktycznie „bezkosztowy” i bardzo skuteczny sposób terapii – wystarczy odpowiednie przesunięcie zadań pomiędzy stanowiskami, by uzyskać odczuwalny wzrost efektywności i konkurencyjności firmy (w praktyce trudno mierzalny).

Szczególny ciężar gatunkowy ma ostatni objaw z tej grupy: **OB-51** „Nieodpowiednie kwalifikacje zawodowe”. Wykorzystuje się tu wyniki diagnozy innych objawów jak też dodatkowe dane o pracowniku (wysztalcenie, staż pracy itd.). Uzyskany wynik może być cenną wskazówką dla kadrowców: kogo, kiedy i gdzie należy wysłać na szkolenie zawodowe.

2.6.4. Wykorzystanie informacji o wynikach diagnozy na poziomie realizacji zadań

Wykorzystanie wyników objawów dotyczących nieprawidłowości na tym poziomie modelu systemu informacyjnego zarządzania [A] można ująć w następującej tabeli:

Objaw nieprawidłowości	Skutki nieprawidłowości	Efekty usunięcia nieprawidłowości
OB-01 Identyczni dostawcy	Dublowanie czynności	Redukcja zatrudnienia
OB-02 Brak rzeczywistego odbiorcy	Zbędne kanały informacji „ślepe uliczki”	Usprawnienie obiegu informacji
OB-03 Brak jakiegokolwiek odbiorcy	Zbędne zadania	Redukcja zatrudnienia
OB-04 Odbiorca dopisany	Niedrożne kanały informacyjne	Usprawnienie obiegu informacji
OB-05, (OB-08) Punktowe źródło opóźnień (błędów)	Opóźnienia i błędy w przekazywaniu informacji	Usprawnienie obiegu informacji
OB-06, (OB-09) Zagregowane źródło opóźnień (błędów)	Opóźnienia i błędy w realizacji zadań	Usprawnienie realizacji zadań
OB-07, (OB-10) Totalne źródło opóźnień (błędów)	Opóźnienia i błędy w funkcjonowaniu komórki	Usprawnienie funkcjonowania komórek organizacyjnych
OB-12 Brak synchronizacji w czasie	Brak możliwości terminowej realizacji zadań	Terminowa realizacja zadań
OB-13 Dysfunkcjonalność	Przerost biurokracji (np. kontrola wyników kontroli)	Usprawnienie funkcjonowania komórek organizacyjnych
OB-14 Rozbieżność hierarchii stanowisk	„szare eminencje”, „fikcyjni decydenci”	Usprawnienie funkcjonowania całej organizacji
OB-15 Wadliwa realizacja funkcji *)	„zapaść” systemu zarządzania	Usprawnienie funkcjonowania komórek i całej organizacji
OB-26 Nierównomierne obciążenie stanowisk	„wąskie gardła”	Usprawnienie obiegu informacji

*) kontroli, nadzoru, koordynacji, decyzji

Na zakończenie warto zwrócić uwagę, że proces samej diagnozy (macierz diagnostyczna) bezpośrednio wykorzystuje właściwości Q-algebry [B]: intensywność wykrytego j-tego objawu P_j odzwierciedla procentowy udział identyfikatorów typu „false” ($I_0(j)$) w ogólnej ilości (n) przypadków wystąpienia tego identyfikatora:

$$P_j = (I_0(j) / \sum_{i=1}^n I_j(i)) * 100$$

Wynika z tego, że powyższa formuła daje również proste przełożenie na koszty ponoszone przez badaną organizację w przypadku zaniechania działań naprawczych - % intensywności wykrytego objawu jest proporcjonalny do tych kosztów. Tak np. 10% dublowania czynności (OB-01) dokładnie w tym samym stopniu obciąża koszty jej utrzymania, powodując spadek skuteczności, efektywności i konkurencyjności. Dotyczy to, praktycznie biorąc, wszystkich 64 objawów, nie wyłączając trudno wymiernych aspektów psychosocjologicznych. Trudno zaprzeczyć stwierdzeniu, że bardzo wysoka intensywność objawu braku satysfakcji pracowników do wykonywanej przez nich pracy nie będzie

sprzyjała efektywności firmy zatrudniającej tych pracowników. W jakim stopniu? Na pewno proporcjonalnym do intensywności wystąpienia tego objawu.

Dlatego właśnie wynik diagnozy, uzyskany przy wykorzystaniu metody DIANA, wydaje się nader obiektywnym miernikiem skuteczności, efektywności i konkurencyjności badanej organizacji.

Wśród wszystkich objawów warto zwrócić szczególną uwagę na dwa, które oprócz powyższych właściwości, wnoszą dodatkową informację w zakresie podejmowania decyzji:

OB-61 Brak podstawowej informacji kierowniczej. Program, służący do wykrycia tego objawu, bada jak daleko w głąb sieci informacyjnej sięga kierownictwo przy podejmowaniu najbardziej ważkich decyzji. Jeżeli sięganie jest płytkie, to kierownictwo jest po prostu niedoinformowane, a więc i wartość podejmowanych decyzji raczej wątpliwa. Wynik diagnozy tego objawu jest użyteczny przy rozstrzyganiu problemu: czy warto realizować kosztowny projekt tworzenia Systemu Informowania Kierownictwa? Jeżeli intensywność tego objawu jest niska należy poczekać z realizacją takiego projektu. Natomiast wysoka intensywność stanowi dodatkowy argument do zainwestowania odpowiednich środków w usprawnienie procesu podejmowania decyzji na najwyższym szczeblu.

OB-63 Nieodpowiedni podział na komórki. Ten objaw należy do grupy tzw. objawów syntetycznych (wykorzystują wyniki zarówno pozostałych objawów, jak też czerpią informacje z innych źródeł – np. wskaźników jakości struktury organizacyjnej). W pewnym sensie wynik dla objawu OB-64 jest optymistyczny - wysoka intensywność będzie świadczyła o znacznych potencjalnych możliwościach usprawnienia funkcjonowania organizacji poprzez przeprojektowanie jej struktury. Natomiast niska intensywność objawu OB-64 powinna przestrzec przed nadmiernymi zapędami do zmian organizacyjnych, bo najprawdopodobniej zepsujemy wówczas coś, co dotychczas dobrze funkcjonowało.

Najbardziej istotne w metodzie DIANA jest to, że w zestawie algorytmów wykrywających niedomagania, w macierzy diagnostycznej oraz w procesie wspomaganego projektowania, została zawarta cała wiedza nagromadzona w trakcie tworzenia tej metody, oparta zarówno na własnym doświadczeniu, jak też na wynikach opublikowanych w literaturze światowej. Pod tym względem najnowsza aplikacja metody DIANA, pakiet DIANA-11 ma cechy systemu ekspertowego [8].

2.7. Podsumowanie

Metoda DIANA powstawała ewolucyjnie, jako wynik stopniowego gromadzenia wiedzy o usprawnianiu systemów zarządzania, w oparciu o doświadczenia zarówno własne jak i innych ośrodków badawczych.

Implementacją metody były kolejne wersje pakietu programów komputerowych, wspomagających realizację poszczególnych etapów metody. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych na obiektach rzeczywistych nie tylko usunięto błędy dostrzeżone w poprzednich wersjach pakietu, ale też zweryfikowano różne rozwiązania teoretyczne z punktu widzenia ich przydatności praktycznej. Z następnej wersji eliminowano nawet najciekawsze rozwiązania, jeżeli nie miały praktycznego zastosowania. Sprawdzano również przydatność różnego oprogramowania narzędziowego i techniki komputerowej. To wszystko wpłynęło na ostateczną postać obecnie opracowywanej wersji pakietu DIANA-11, do którego wprowadzono również niektóre elementy, zbliżające go do pakietów typu CASE. Dzięki temu pakiet DIANA-11 powinien uzyskać wysokie walory użytkowe. Prowadzone uprzednio badania na obiektach rzeczywistych w pełni uzasadniają te oczekiwania.

Pakiet DIANA na pierwszych etapach badań umożliwia:

- przeprowadzenie wszechstronnej diagnozy badanego systemu zarządzania;
- opracowanie w oparciu o jej wyniki projektu usprawnień;
- wielowariantowe projektowanie struktury organizacyjnej;
- uzyskanie wstępnego projektu Systemu Informowania Kierownictwa z możliwością analizy skutków jego ewentualnego wdrożenia.

Wszystkie powyższe możliwości realizowane są na modelu, a więc w sposób bezpieczny dla obiektu rzeczywistego. Dopiero ostateczne rozwiązania, mające zarówno cechy realizowalności jak też akceptację zainteresowanych stron, mogą być wdrożone.

Na dalszych etapach eksploatacji, pakiet DIANA może skutecznie wspomagać procesy:

- reorganizacji;
- restrukturyzacji;
- reinżynierii;

zaś na bieżąco, dzięki funkcji monitoringu, ułatwia efektywne zarządzanie organizacją.

W celu popularyzacji metody DIANA stworzono wersję edukacyjną pakietu DIANA-9. Ta wersja zawiera wszystkie wyżej przedstawione możliwości. Pod tym względem, jedynie czym wersja edukacyjna różni się od wersji użytkowej jest wielkość badanego obiektu. Mimo iż obiekt może być niewielki jest wystarczający do samodzielnego przetestowania wszystkich możliwości metody DIANA. Dla ułatwienia opanowania narzędzia opracowano zestaw 10

ćwiczeń obejmujących wszystkie etapy wykorzystania metody DIANA. Tę wersję pakietu załączono do niniejszej książki. Umożliwia ona również sprawdzenie własnych pomysłów na usprawnianie systemu informacyjnego zarządzania.

Porównanie różnych podejść do problematyki badania systemów zarządzania ujawnia zdecydowaną przewagę metody DIANA. Łączy ona bowiem zalety tych podejść, starając się zniwelować ich słabe strony [B].

Również porównanie różnych narzędzi wykazuje, że pakiet DIANA (w szczególności najnowsza wersja) znajduje się „na górnej półce”. Wynika to właśnie z konsekwentnego wieloletniego udoskonalania tego narzędzia [B].

Podstawowym „wyróżnikiem” pakietu DIANA spośród innych narzędzi jest końcowy użytkownik – jest nim menadżer badanej firmy. Pozostaje użytkownikiem również po zakończeniu badań – pakiet DIANA staje się jego partnerem, wspomagającym użytkownika w jego codziennej pracy.

Implementacje metody DIANA nie tylko odpowiadają w pełni najnowocześniejszym narzędziom klasy Upper-CASE, ale dają 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.

Istotna jest w tym przypadku unikalna właściwość metody DIANA – jej aplikacja, pakiet DIANA, pozostaje w badanej organizacji, jako jej doradca. Dzięki temu po pewnym czasie następuje zbliżenie i symbioza pomiędzy użytkownikiem i narzędziem – narzędzie wzbogaca swoją wiedzę o organizacji (weryfikacja i uzupełnianie Bazy Danych), zaś użytkownik lepiej

poznaje możliwości wykorzystania proponowanych rozwiązań i łatwiej na nie się godzi.

Metoda DIANA wychodzi naprzeciw koncepcji kreowania organizacji inteligentnej [3]. Pozwala w sposób pośredni, a czasem również bezpośredni, odpowiedzieć na pytanie: co przez zaniechanie działań usprawniających traci badana organizacja i co mogłaby zyskać w zakresie skuteczności, efektywności i konkurencyjności w przypadku ich wdrożenia. Odpowiedź na to pytanie ma wspólny punkt odniesienia – stopień wykorzystania informacji dostarczanej przez metodę DIANA w zakresie:

- zasobów przeznaczonych na realizację celów (bezpośrednio);
- odchyłeń wdrażanej struktury organizacyjnej od struktury optymalnej (pośrednio);
- zasobów ludzkich (pośrednio);
- wyników analizy diagnostycznej (częściowo pośrednio, zaś w części diagnostycznej – bezpośrednio).

Metoda DIANA, a w szczególności jej najnowsza aplikacja, pakiet DIANA-11 posiada cechy systemu ekspertowego. Pozwala też w sposób bezpieczny, bo na modelu, przeprowadzać najbardziej ryzykowne eksperymenty. Podobnie jak w przypadku innych narzędzi wspomaganie decyzji można proponowane rozwiązania wykorzystać, lub je odrzucić. Jednak świadomość wpływu zaniechania na skuteczność, efektywność i konkurencyjność danej organizacji może zachęcić do wdrażania proponowanych rozwiązań.

2.8. Wykaz wybranych użytkowników pakietów DIANA-9 I DIANA-10

- 1) Centrala Narodowego Banku Polskiego,
- 2) Ministerstwo Obrony Narodowej
- 3) Urząd Ochrony Państwa
- 4) Komenda Główna Policji,
- 5) Urząd Wojewódzki
- 6) Telekomunikacja Polska S.A.,
- 7) Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo
- 8) Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych,
- 9) Stocznia GDYNIA S.A.
- 10) Fabryka Samochodów Osobowych "FSO-DAEWOO".
- 11) Olsztyńskie Zakłady Przemysłu Opon Samochodowych "STOMIL",
- 12) Rzeszowska Gospodarka Komunalna
- 13) PKO BP, III Oddział w Warszawie "ROTUNDA",
- 14) Zespół Elektrowni "OSTROŁĘKA",
- 15) ZPR "OMIG", Warszawa,
- 16) Warszawska Fabryka Pomp i Armatury,
- 17) Zakłady Lniarskie "Żyrardów" S.A.,
- 18) Zespół Elektrociepłowni Łódź S.A.
- 19) Gospodarstwo Pomocnicze Kancelarii Prezesa Rady Ministrów
- 20) Główny Urząd Cel

3. Bibliografia

- [A] E. Michalewski: Wspomagane komputerowo diagnoza i projektowanie systemów informacyjnych zarządzania. Wydawnictwo Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania, Seria Monografie, Warszawa, 2003 (bibliografia – 185 poz.)
- [B] E. Michalewski: Podstawy metody analizy diagnostycznej i projektowania systemów zarządzania (metoda DIANA). Wyd. IBS PAN, Seria Badania Systemowe, tom 34 , Warszawa 2004 (bibliografia – 120 poz.)
- [1] A. Barski, E. Michalewski : "Komputerowa diagnostyka dużych sieci informacyjnych" DPP'2001, Łagów, 2001.
- [2] R. W. Griffin : "Podstawy zarządzania organizacjami", PWN, Warszawa 1998
- [3] W. M. Grudzewski, I. K. Hejduk : "Koncepcja kreowania organizacji inteligentnej w przedsiębiorstwach", Organizacja i Kierowanie, nr 4, 1997.
- [4] W. Grudzewski, I. Hejduk : "Projektowanie systemów zarządzania", Difin, 2001.
- [5] W. Grudzewski, I. Hejduk : "Przedsiębiorstwo przyszłości", wyd. Difin, Warszawa 2000
- [6] W. Grudzewski, I. Hejduk : "Przemiany w technice i technologii progu XXI wieku", Wyd. Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstw, nr 11/98, Warszawa 1998
- [7] A. Grzegorzczak : "Zarys logiki matematycznej", PWN, Warszawa 1979
- [8] R. Keller : "Expert System Technology (Development and Application)", Prentice-Hall Company, Englewood Cliffs, New Jersey 1987.
- [9] W. Kieżun : "Sprawne zarządzanie organizacją", wyd. SGH, Warszawa 1997
- [10] J. Kisielnicki, H. Sroka : "Systemy informacyjne biznesu", Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa, 2001.
- [11] T. Kotarbiński : "Traktat o dobrej robocie", Z-d im. Ossolińskich, Wrocław 1975
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] E. Michalewski : "Computer-Aided Design Executive Information Systems", III Internat. Conf. "Information Development System" (IDS'95) St. Petersburg 1995r.
- [16] E. Michalewski : "Computer-aided diagnostic analysis and design of information systems implemented on PC as a package DIANA-9", Gdańsk 1992
- [17] E. Michalewski : "DIANA-9 - pakiet wspomaganej komputerowo analizy diagnostycznej i projektowania struktur organizacyjnych"; "Informatyka" Nr 11, 1992.
- [18] E. Michalewski : "Komputerowo wspomagany system zarządzania Stoczną Gdynia S.A.", KSW'2000, Ciecchocinek 2000, wyd. IBS PAN, Warszawa 2000.
- [19] E. Michalewski : "Package for computer-aided diagnostic analysis and design of management systems"; Intern. Workshop "Intelligent Decision Support Systems" IDSS'92, Kutzively (Crimea) Ukraine 1992

- [20] E. Michalewski : "Polyhierarchical dynamic model of a large - scale management system"; Prace Naukowe ICT PW, Nr 3, Wrocław 1978.
- [21] E. Michalewski : "Projektowanie systemów zasilających decydentów w informację o najwyższym priorytecie dla decydentów", XII Kołobrzeskie dni informatyki INFOGRYF'94 Kołobrzeg 1994r.
- [22] E. Michalewski : "Some aspects of computer diagnostic analysis of the management systems"; "Control and Cybernetics", vol. 4 No 3 - 4, 1975.
- [23] E. Michalewski : "Wieloprocesorowy model dynamiczny dużych sieci"; V Ogólnopolskie Sympozjum SPD-5 "Symulacja procesów dynamicznych", Zakopane 1988.
- [24] E. Michalewski : "Wspomagane komputerowo projektowanie nowych organizacji"; 3 Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych BOS'93, Warszawa 1993.
- [25] E. Michalewski : "Wykorzystanie pakietu DIANA-9 w procesie restrukturyzacji przedsiębiorstw", Międzynarodowa Konferencja "Business Information Systems '97" (BIS'97), Poznań, kwiecień 1997.
- [26] E. Michalewski : "Zastosowanie Q-algebry do komputerowego projektowania dużych sieci"; Zeszyty Naukowe WSI, ser. "Elektryka" z. 15, Opole 1980.
- [27] E. Michalewski, J. Ostrowski : "Practical questions of applying computers to analysis and design of management systems". MECO'83, Ateny 1983.
- [28] "Podstawy ekonomii", red. Milewski R., PWN, Warszawa 2003
- [29] A. W. Pogorzelski : "Klasyczny rachunek zdań", PWN, Warszawa 1973
- [30] STRATEGOR : "Zarządzanie firmą", PWE, Warszawa 1996
- [31] "Zarządzanie (teoria i praktyka)", red. Koźmiński A., Piotrowski W., PWN, Warszawa 1997

4. Spis treści prac wchodzących w skład rozprawy ([A] i [B])

4.1. Spis treści pracy [A]: E. Michalewski „Komputerowo wspomaganie diagnoza i projektowanie systemów informacyjnych zarządzania”. Wydawnictwo Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania, Seria Monografie, Warszawa 2003

Wprowadzenie	7
1. Podstawy wspomaganiej komputerowo diagnozy i projektowania systemów informacyjnych zarządzania ..	13
1.1. System informacyjny zarządzania jako obiekt badań	13
1.2. System informacyjny zarządzania a struktura organizacyjna ..	14
1.3. W poszukiwaniu źródeł przydatnych w metodzie DIANA.....	19
2. Poszukiwanie źródeł w teorii organizacji	23
2.1. Wczesny okres teorii organizacji	23
2.2. Okres klasycznej teorii organizacji	25
2.3. Współczesny okres teorii organizacji.....	31
2.4. Podsumowanie końcowe	40
3. Metody projektowania systemów informacyjnych zarządzania	41
3.1. Metody diagnostyczne	41
3.2. Metody prognostyczne	58
4. Przegląd formalnych narzędzi wspomaganego komputerowo projektowania systemów informacyjnych zarządzania	71
4.1. PSL/PSA (Problem Statement Language/Problem Statement Analyzer)	76
4.2. SODA (System Optimization and Design Algorithm)	81
4.3. ARIUS	87
4.4. HIPO	89
4.5. META-SIKOP	96
4.6. Metoda macierzowa	100
4.7. Metoda Warniera	104
4.8. Metoda SADT (Structured Analysis and Design Technique)....	107
4.9. Grupa metod IDEF	108
5. Współczesne rozwiązania w zakresie wspomagania projektowania systemów informacyjnych zarządzania	111
5.1. Systemy Ekspertowe	111
5.2. Pakiety typu CASE-tools oparte na podejściu procesowym	115
5.2.1. Ocena narzędzi CASE	120
5.2.2. ISAC- Information System Analysis by Computer	122
5.2.3. MERISE - Metoda wspomaganego komputerowo projektowania systemów informatycznych	125
5.2.4. ARIS	132
5.2.5. i-Grafx System	133
5.3. Obiektowe narzędzia klasy CASE	135
5.3.1. Meta Edit+	139
5.3.2. ObjectiF	144
5.4. Narzędzia klasy CASE wkomponowane do zintegrowanych	

systemów informatycznych	147
6. Aktualne trendy komputerowego wspomaganie	
zarządzania	151
6.1. Multimediaalne Systemy Wspomaganie Decyzji	151
6.2. EDI (Electronic Data Interchange)	154
6.3. Workflow	160
6.4. Hurtownie Danych	164
6.5. Internet	173
6.6. CRM (Customer Relationship Management)	177
6.7. Zintegrowane systemy informatyczne	178
6.8. Problemy integracji w systemach informacyjnych zarządzania..	182
6.9. Inne aspekty dotyczące informacyjnych systemów zarządzania..	193
7. Model systemu informacyjnego zarządzania	195
7.1. Wprowadzenie do problematyki	195
7.2. Model pierwotny - jednopoziomowy statyczny model systemu informacyjnego zarządzania	202
7.3. Dwupoziomowy model dynamiczny systemu informacyjnego zarządzania	204
7.4. Trzypoziomowy polihierarchiczny model systemu informacyjnego zarządzania	206
7.5. Wielopoziomowy polihierarchiczny przestrzenny model systemu informacyjnego zarządzania	207
8. Metoda DIANA	215
8.1. Blok wprowadzania danych	216
8.2. Wspomagana komputerowo analiza diagnostyczna	217
8.3. Wspomagane komputerowo projektowanie struktur organizacyjnych	250
8.4. Wstępne projektowanie Systemu Informowania Kierownictwa..	273
8.5. Wykorzystanie wspomaganie komputerowego w procesach reorganizacji, restrukturyzacji i reinżynierii. Monitoring	283
8.6. Nowe wersje pakietu (DIANA-10 i 11)	295
Zakończenie	297
Bibliografia	299
Spis Rysunków i Tabel	311

Załącznik na CD

Dokumentacja wersji edukacyjnej pakietu DIANA-9

- I. Wprowadzenie
- II. Instrukcja obsługi pakietu DIANA-9
- III. Katalog danych
- IV. Katalog objawów
- V. Przykłady wykorzystania pakietu DIANA-9

Oprogramowanie wersji edukacyjnej pakietu DIANA-9

- Diana9 instalacja.doc
Program instalacyjny

4.2. Spis treści pracy [B]: „Podstawy metody analizy diagnostycznej i projektowania systemów zarządzania (metoda DIANA)”. Wyd. IBS PAN, Seria Badania Systemowe, tom 34 , Warszawa 2004

I. Wprowadzenie.....	7
II. Podstawy formalne metody DIANA.....	18
II.1. Q-algebra.....	18
II.1.1. Pojęcia podstawowe.....	18
II.1.2. Podstawowe definicje.....	19
II.1.3. Istotne zależności Q-algebry.....	33
III. Model systemu informacyjnego zarządzania.....	38
III.1. Jednopoziomowy statyczny model systemu informacyjnego zarządzania.....	38
III.2. Dwupoziomowy model dynamiczny systemu informacyjnego zarządzania.....	53
III.3. Trzydziomowy polihierarchiczny model systemu informacyjnego zarządzania.....	60
III.4. Wielopoziomowy polihierarchiczny przestrzenny model systemu informacyjnego zarządzania.....	65
III.5. Język opisu modelu.....	72
IV. Analiza diagnostyczna.....	77
IV.1. Poziom Zadań.....	81
IV.2. Poziom Pracowników.....	89
IV.3. Poziom Komórek Organizacyjnych.....	95
IV.4. Poziom Celów i Zasobów.....	105
V. Projektowanie struktur organizacyjnych.....	110
VI. Wstępne projektowanie Systemów Informowania Kierownictwa.....	128
VII. Wykorzystanie w procesach reorganizacji, restrukturyzacji i reinżynierii.Monitoring.....	135
VIII. Realizacja metody DIANA.....	148
VIII.1. Badania na obiekcie rzeczywistym.....	148
VIII.2. Opis techniczny wersji edukacyjnej pakietu DIANA-9.....	151
VIII.2.1 Postać ogólna pakietu DIANA-9.....	151
VIII.2.2 Schemat logiczny bazy danych pakietu DIANA-9.....	152
VIII.2.3 Rozwiązanie koncepcyjne pakietu DIANA-9.....	154
VIII.2.4. Programy pakietu DIANA-9.....	158
VIII.3. Nowe wersje pakietu (DIANA-10 i 11).....	161
VIII.4. Przykłady algorytmów nowej generacji.....	162
IX. Metoda DIANA na tle innych rozwiązań.....	167
IX.1. Porównanie podejść.....	167
IX.2. Analiza porównawcza wybranych narzędzi.....	171
X. Zakończenie.....	179
XI. Literatura.....	182

