



POLSKA AKADEMIA NAUK
Instytut Badań Systemowych

**TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE
W ZARZĄDZANIU
SYSTEMY
WSPOMAGANIA DECYZJI**

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



**TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE W ZARZĄDZANIU
SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI**

Polska Akademia Nauk • Instytut Badań Systemowych

Seria: BADANIA SYSTEMOWE
tom 26

Redaktor naukowy:

Prof. dr hab. Jakub Gutenbaum

Warszawa 2000

**TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE
W ZARZĄDZANIU
SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI**

pod redakcją

Jana Studzińskiego, Ludosława Drelichowskiego

Olgierda Hryniewicza i Janusza Kacprzyka

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

Komitet Naukowo-Programowy konferencji:

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

© Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 2000

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

Rozdział 2

Komputerowe systemy wspomagania decyzji

Rozdział 2

Komputerowe systemy wspomagania decyzji

KOMPUTEROWO WSPOMAGANY SYSTEM ZARZĄDZANIA STOCZNIĄ GDYNIA S.A.

Dr inż. Edward Michalewski
Instytut Badań Systemowych PAN

*The paper consists of two parts. The first part is a short description of tools DIANA-9 (Package for Computer-Aided **Diagnostic Analysis** and Design of Management Systems). These tools were used in realising of Goals Project "Computer-Aided Management System of Sheep Plant STOCZNIA GDYNIA S.A.". The second part gives in detail the results of realising this project for main tasks:*

- *Identification of management system;*
- *Multy-variants design of organisation structure;*
- *Design of a new management system;*
- *Comparison diagnostic analysis of management systems;*
- *Design of Management Information System (MIS);*
- *Socjo-psychological research for selected group of workers;*
- *Design of Decision Support System (DSS).*

1. Wprowadzenie

W pracach badawczo-wdrożeniowych przy realizacji projektu celowego na rzecz Stoczni GDYNIA S.A. wykorzystano opracowaną w Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk metodykę wspomaganą komputerowo **DIAG**nostycznej **ANAL**izy i projektowania systemów zarządzania (**DIANA**). Prowadzono nie tylko badania teoretyczne ale też i praktyczne - implementacja metody (pakiet DIANA-9) [1], [2] została wykorzystana w wielu obiektach rzeczywistych, wśród których znalazły się m.in.:

- 1) Centrala Narodowego Banku Polskiego,
- 2) Komenda Główna Policji,
- 3) Telekomunikacja Polska S.A.,
- 4) PKO BP, III Oddział w Warszawie "ROTUNDA",
- 5) Olsztyńskie Zakłady Przemysłu Opon Samochodowych "STOMIL",

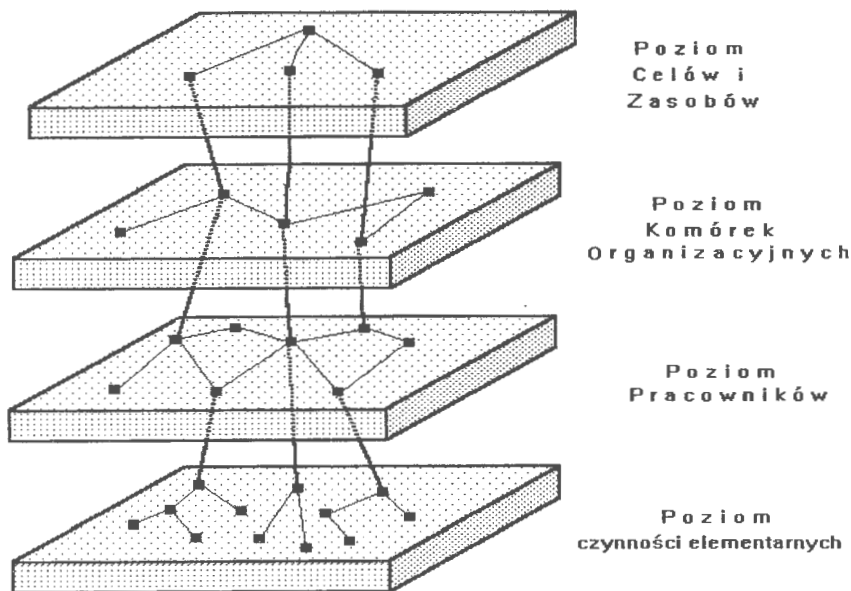
- 6) Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych PFRON,
- 7) Fabryka Samochodów Osobowych w Warszawie (obecnie FSO-DAEWOO),
- 8) Rzeszowska Gospodarka Komunalna - Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Mieszkaniowej,
- 9) Urząd Wojewódzki w Siedlcach,
- 10) Polskie Górnictwo naftowe i Gazownictwo - Centrala,

W metodyce **DIANA** wykorzystano możliwości, jakie daje podejście systemowe do tak złożonej problematyki. Metodyka ta pozwala przeprowadzić własnymi siłami wszechstronną analizę diagnostyczną systemu zarządzania, dokonać zmian usprawniających oraz zaprojektować nową strukturę organizacyjną wraz ze sprawdzeniem efektywności wprowadzonych zmian na modelu symulacyjnym. Dopiero po tym etapie można przystąpić do wstępnego projektowania komputerowego Systemu Informowania Kierownictwa (SIK). Wychodzimy bowiem z założenia iż nawet najlepszy system informatyczny przy "chorym zarządzaniu" niewiele może pomóc. Odpowiednie procedury umożliwiają wytypowanie informacji najbardziej potrzebnych głównym decydom. Dla nich odpowiednie procedury generują tzw. dendryty (kompletne ścieżki tworzenia informacji wyjściowych), które stanowią wstępny projekt przyszłego SIK. Do przeprowadzenia całego cyklu tych badań służy pakiet programów, którego aktualną wersję (9-tą) opracowano dla komputerów klasy IBM PC. Posiada on wszystkie cechy narzędzi typu CASE-tools.

Pakiet DIANA-9 wykorzystuje model systemu zarządzania w postaci polihierarchicznej wielopoziomowej przestrzennej sieci powiązań informacyjnych [3]. Schematycznie przedstawiono ją na rys. 1.

Na najniższym poziomie węzłami są czynności, wykonywane przez poszczególnych pracowników badanego systemu zarządzania, zaś łukami wejściowe i wyjściowe informacje. Poziom ten posiada pewną hierarchię: zadania - podzadania - operacje. 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 - ich wzajemne powiązania wynikają z powiązań pomiędzy wykonywanymi przez nich czynnościami. Poziom ten posiada własną hierarchię: prezes/dyrektor naczelny - dyrektorzy pionów - zastępcy dyrektorów - kierownicy komórek organizacyjnych - szeregowi pracownicy. Zarówno węzły jak i łuki opisywane są parametrami, wykorzystywanymi nie tylko w diagnozie ale też przy projektowaniu struktury organizacyjnej.



Rys. 1. Model systemu zarządzania

Jeszcze wyższym poziomem jest sieć komórek organizacyjnych, zaś powiązania między nimi wynikają z powiązań zatrudnionych w tych komórkach pracowników. Poziom ten również posiada własną hierarchię: obiekt - piony - biura - wydziały - działy - pracownie - 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 zarządzania. Poziom ten posiada własną hierarchię: cele obiektu (statutowe) - cele pionów - cele departamentów - cele stanowisk. Zarówno węzły jak i łuki opisywane są parametrami, wykorzystywanymi nie tylko w diagnozie ale też przy projektowaniu struktury organizacyjnej.

W pracach badawczo wdrożeniowych wykorzystano następujące elementy pakietu Diana-9:

Blok wprowadzania danych umożliwia "wypełnienie" powyższego modelu danymi z konkretnego obiektu. Model ten, będąc na początku jedynie szkieletem, dopiero w tym momencie staje się modelem badanego obiektu i może być wykorzystany do analizy i projektowania.

Blok wspomaganey komputerowo analizy diagnostycznej badanego obiektu na podstawie parametrów opisujących zarówno węzły, jak i łuki sieci, przeprowadza kompleksową analizę diagnostyczną badanego obiektu [4], której wyniki są wykorzystywane do opracowania kolejnych wersji usprawnień - ponownie modelowanych i diagnozowanych, aż do uzyskania

zadowalającego projektu. Dopiero tak usprawniony na modelu obiekt stanowi podstawę do projektowania.

Blok analizy diagnostycznej pakietu DIANA-9 zawiera 62 algorytmy (docelowo - 64) wykrywające różne nieprawidłowości na poszczególnych poziomach modelu, np.:

Poziom Zadań:

- brak rzeczywistego odbiorcy,
- brak synchronizacji w czasie,
- dysfunkcjonalność, a
- wadliwe funkcjonowanie kontroli.

Poziom Pracowników:

- nadmierna rozbieżność oceny własnej i przełożonego,
- nadmierna rozbieżność predyspozycji i wykonywanych funkcji,
- brak satysfakcji z wykonywanej pracy,
- nieodpowiednie kwalifikacje zawodowe.

Poziom Komórek Organizacyjnych

- rozbieżność hierarchii stanowisk,
- nierównomierne obciążenie komórek,
- nieodpowiedni podział na komórki,
- nieodpowiedni rozkład sfer działalności.

Poziom Celów i Zasobów:

- niewłaściwe cele dla komórki organizacyjnej.
- niewłaściwa realizacja celów stanowiska przez zadania.
- nieodpowiednie zasoby dla realizacji celów komórek.
- rozbieżność zasobów niezbędnych i faktycznych.

Wykryte objawy są przekazywane do macierzy diagnostycznej, która realizuje diagnozę, tzn. określa zespół przyczyn wywołujących te objawy. Ułatwia to umiejscowienie źródeł niedomagań, określenie ich rodzaju ("uczulając" odpowiednich specjalistów) oraz stosowanie środków przewidzianych w pakiecie DIANA-9 do ich usuwania.

Warto zwrócić uwagę, że w zestawie algorytmów wykrywających niedomagania oraz w macierzy diagnostycznej została zawarta cała nagromadzona wiedza autorów metodyki, oparta zarówno na własnym doświad-

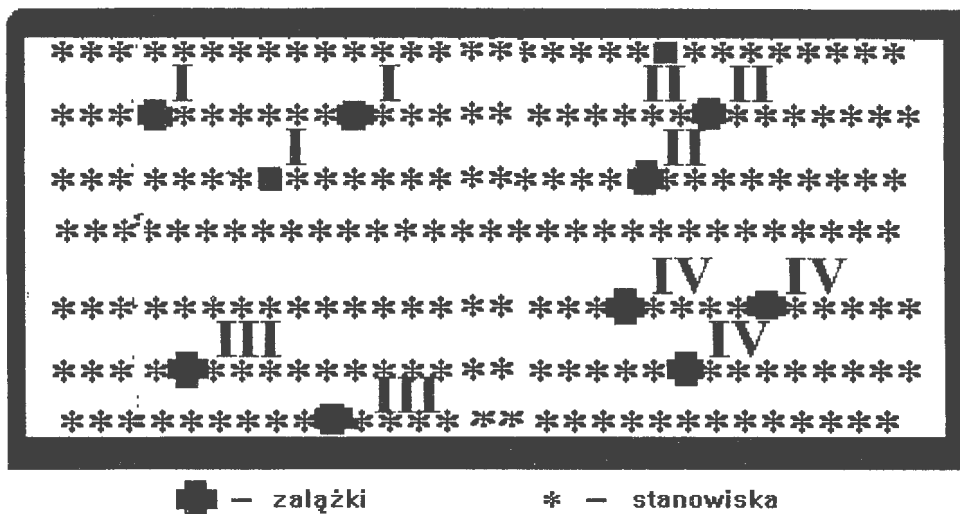
czeniu, jak też na wynikach opublikowanych w literaturze światowej. Pod tym względem pakiet DIANA-9 ma cechy systemu ekspertowego.

Wyniki diagnozy stanowią podstawę do opracowania projektów usprawnień organizacyjnych. Projekty usprawnień organizacyjnych są kolejno sprawdzane na modelu. Dopiero najlepszy wariant, mający zarówno najmniejszą intensywność wykrytych niedomagań, jak też uznanie użytkowników (a więc uwzględniający ocenę czynników nie poddających się formalizacji) stanowi podstawę dalszych prac, lub - w przypadku ich zaniechania - może być wdrażany na obiekcie rzeczywistym.

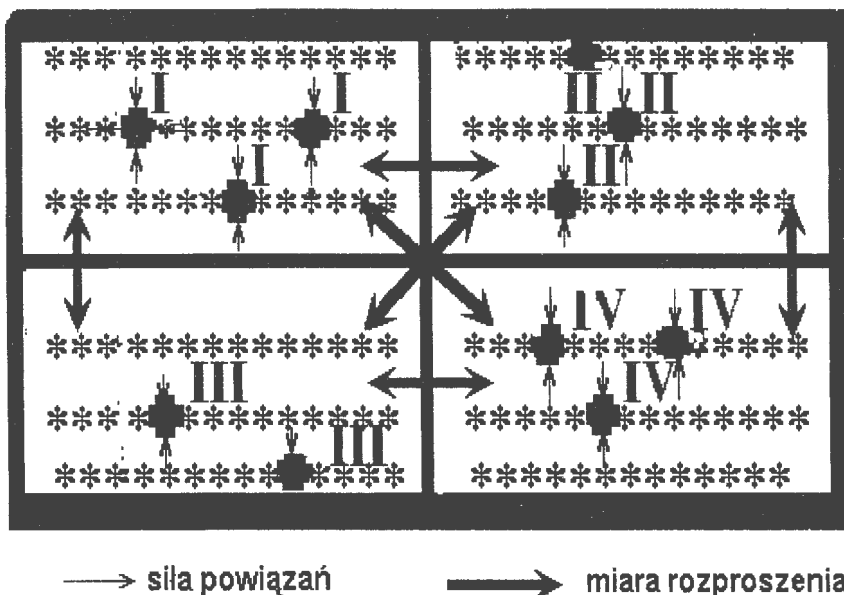
Blok wspomaganego komputerowo projektowania struktur organizacyjnych pakietu DIANA-9 [5] wykorzystuje tzw. **załączki** - najbardziej istotne dla projektowanych komórek organizacyjnych stanowiska. Załączki wyznaczane są przez zespół projektantów (szczególnie doświadczonych pracowników badanego obiektu) 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 [6].

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 pion), wyznaczając dla każdego z nich załączki (rys. 2).

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 [7]. 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. 3).



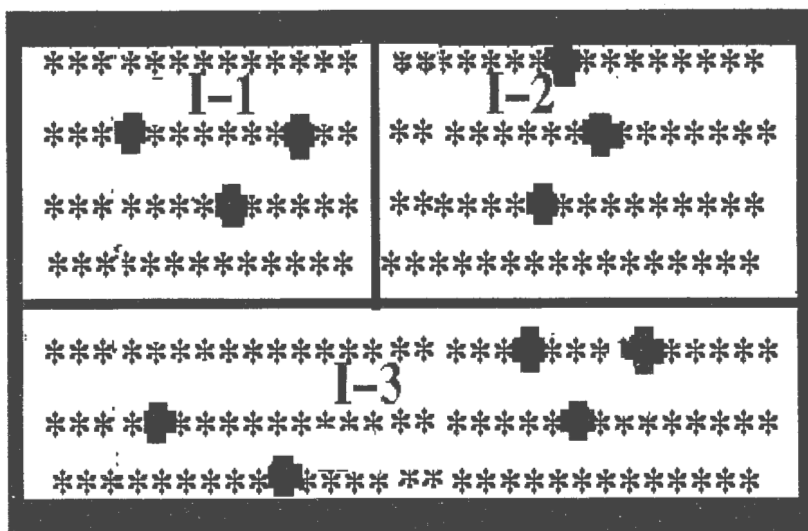
Rys.2. Wyznaczenie załączków dla pionów



Rys. 3. 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 [8]. W tym przypadku projektant, za-

nim przystąpi do następnego etapu projektowania, musi zdecydować o tym gdzie te komórki przydzielić, albo np. jeżeli są one mocno pomiędzy sobą powiązane, 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. 4 przedstawiono projektowanie wydziałów dla I-go pionu.

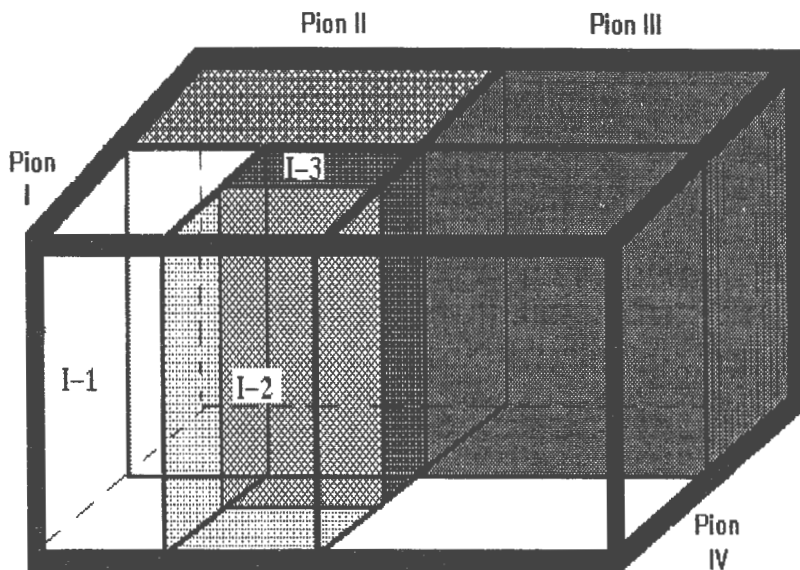


Rys. 4. Projektowanie wydziałów dla I-go pionu.

Wynik po zaprojektowaniu trzech wydziałów dla pierwszego pionu, ilustruje rys. 5.

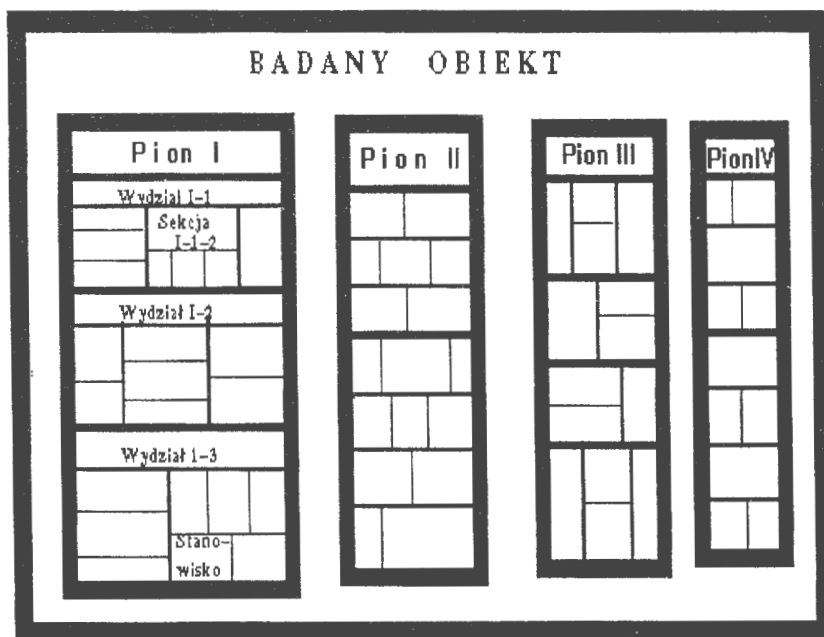
Wspomagana przez pakiet DIANA-9 realizacja tego procesu dla kolejnych poziomów hierarchii struktury (rys. 6), pozwala użytkownikowi uzyskać natychmiast na ekranie nie tylko wynik projektowania na każdym kroku ale również wielkość siły powiązań i miary rozproszenia a więc informację o tym, czy projektując idzie we właściwym kierunku.

Konsekwentna realizacja powyższego procesu prowadzi do uzyskania kompletnego projektu organizacyjnego badanego systemu zarządzania (rys.7).

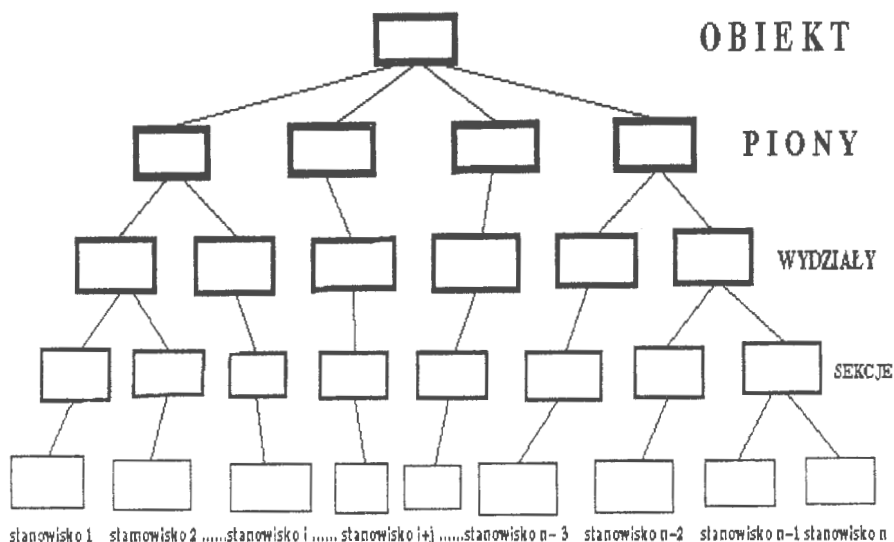


Wydziały I-go Pionu

Rys. 5. Struktura po zaprojektowaniu wydziałów I-go pionu



Rys. 6. Projektowanie kolejnych poziomów struktury



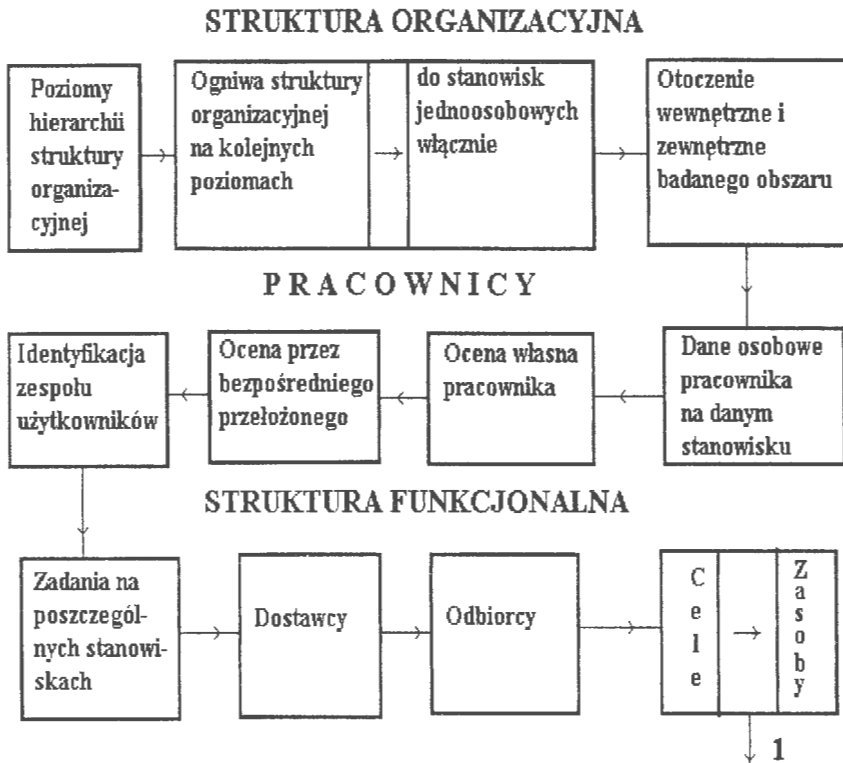
Rys. 7. Ostateczny projekt struktury organizacyjnej

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

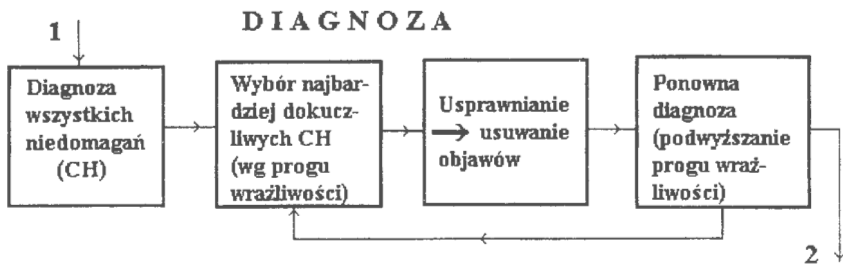
Blok wspomaganego komputerowo opracowania projektu komputeryzacji obiektu na pierwszym kroku wyodrębnia tzw. dendryty startowych zadań [10]. Są to zadania, wybrane przez najwyższe grono menedżerów badanego obiektu, spośród wszystkich zadań realizowanych w tym obiekcie jako te, których wyniki stanowią najbardziej istotną informację przy podejmowaniu decyzji. Komputer dla każdego zadania startowego otwiera z całej sieci pełną drogę jego realizacji - w postaci drzewa: zadanie startowe - jego dostawcy - dostawcy jego dostawców itd. Jednocześnie analizuje na tej drodze każde zadanie z punktu widzenia możliwości jego komputeryzacji. Jeżeli założyć, że zestaw zadań startowych będzie stanowił wyjście przyszłego systemu informatycznego, to kolejne dendryty tych zadań utworzą podsieć tego systemu, wyodrębnioną z całej sieci badanego obiektu (obszaru) [11].

Ostatecznie otrzymujemy trzy kolejne projekty: usprawnienia systemu zarządzania, struktury organizacyjnej i komputeryzacji systemu zarządzania, które stanowią całość, uwzględniając wzajemne zależności (jak np. wpływ skomputeryzowania systemu zarządzania na jego strukturę organizacyjną).

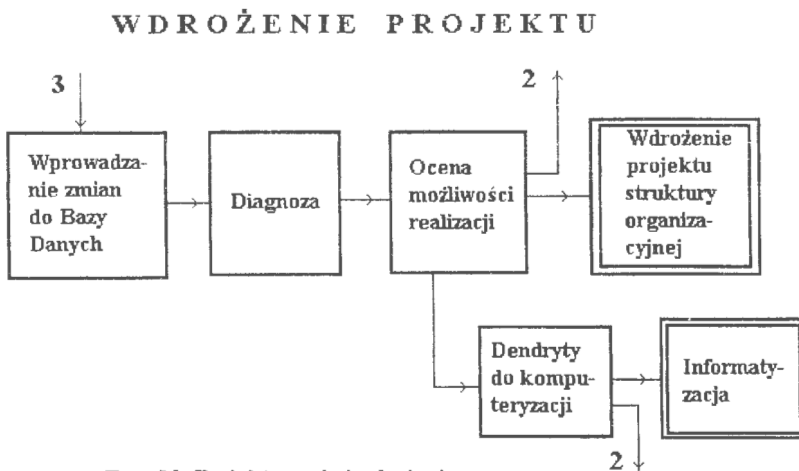
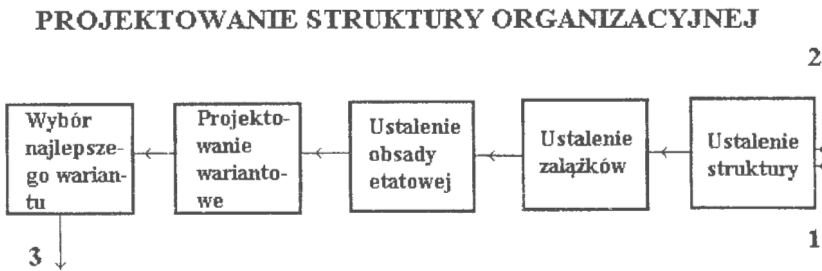
Kolejność realizacji poszczególnych etapów metodyki DIANA przedstawiono na rys.8, 9 i 10.



Rys. 8. Wprowadzanie danych do bazy.



Rys. 9. Analiza diagnostyczna



Rys. 10. Projektowanie i wdrażanie.

2. Wyniki realizacji projektu celowego

Prace badawczo-wdrożeniowe, w ramach realizacji projektu celowego, były prowadzone w okresie od stycznia 1998r. do grudnia 1999r. i obejmowały następujący zakres problemów:

1. Prace wdrożeniowe w zakresie projektu usprawnień,
2. Projektowanie nowej struktury organizacyjnej,
3. Projektowanie nowego systemu zarządzania, w tym doprojektowanie nieistniejących elementów,
4. Projektowanie Systemu Informowania Kierownictwa,
5. Badania psychosocjologiczne wybranej grupy stanowisk.

2.1. Prace wdrożeniowe w zakresie projektu usprawnień

Wprowadzono aktualny stan struktury organizacyjnej Stoczni GDYNIA S.A. do Bazy komputerowej pakietu DIANA-9. Zweryfikowano istniejący zestaw zadań realizowanych przez badane stanowiska Stoczni Gdynia S.A. Utworzono zespół 40-osobowy ankieterów i przeprowadzono jego szkolenie.

Opracowano ankiety z zadaniami (6.172 zadania) dla wszystkich badanych stanowisk (741). Na podstawie uzyskanych ankiet wprowadzono komplet danych, dotyczących wszystkich zadań badanych stanowisk, do Bazy komputerowej pakietu DIANA-9.

Przeprowadzono weryfikację wprowadzonych do Bazy komputerowej pakietu DIANA-9 danych.

Opracowano i wprowadzono do 40 autonomicznych Baz komputerowych pakietu DIANA-9 pełny zestaw danych dotyczących powiązań pomiędzy zadaniami (ponad 23.000).

Opracowano i oprogramowano procedurę nakładania różnych autonomicznych Baz zainstalowanych na jednym stanowisku komputerowym. Opracowano i oprogramowano procedury rozszerzenia funkcji pakietu DIANA-9 w zakresie danych dotyczących ilości celów, zadań oraz powiązań.

Scalono 40 autonomicznych Baz komputerowych pakietu DIANA-9 - IBS PAN. Zawierała ona 33.348 powiązań w stronę dostawców i 18.294 w stronę odbiorców.

Opracowano wstępną komputerową diagnozę (etap weryfikacji) wprowadzonych do scalonej Bazy pakietu DIANA-9 danych i sporządzono wydruki (około 2.000 stron) dla ich korekty. Po pierwszej diagnozie **mu-**

siała nastąpić weryfikacja danych, ponieważ część objawów wynikała z błędów zarówno przy wprowadzaniu danych jak też szacowaniu parametrów. Cykl ten powtarzano **dwukrotnie**.

Wprowadzono wszystkie korekty do Bazy komputerowej pakietu DIANA-9, dotyczące zadań i powiązań między nimi. Ogółem zweryfikowano około 10.000 istniejących powiązań i wprowadzono ponad 25.000 nowych powiązań.

Po tym etapie ilość dostawców wynosiła **39.276**, co przy **6.147** zadaniach dawało średnią ilość powiązań na zadanie **większą niż 6**, a więc znacznie **powyżej przeciętnej** (w przebadanych do tej pory ponad 100 obiektach rzeczywistych ta wielkość znajduje się w granicach **4,5 - 5**). Świadczyło to o bardzo dobrej "gęstości" sieci powiązań informacyjnych, niezbędnej przy realizacji następujących etapów badań.

Dzięki powyższym działaniom uzyskano komplet tzw. "surowych" danych (przed ostateczną weryfikacją merytoryczną).

Projekt usprawnień organizacji został wykonany na podstawie wyników ankietyzacji diagnozowanych stanowisk pracy i wyników analizy diagnostycznej.

2.2. Projektowanie nowej struktury organizacyjnej

Opracowano wstępną wersję drzewa celów dla Stoczni GDYNIA S.A. W oparciu o wyniki powtórnej diagnozy przeprowadzono dalszą weryfikację (drugą - **merytoryczną**) danych oraz **usprawnianie na modelu** systemu zarządzania.

Opracowano i wprowadzono do Bazy Danych pełną wersję drzewa celów dla Stoczni Gdynia S.A. - wspólnie Stocznia Gdynia S.A. (opracowanie) i IBS PAN (wprowadzenie do Bazy Danych). Zmodyfikowano i wprowadzono ponad 1.400 nowych celów oraz uzupełniono 4.600 powiązań z zadaniami.

Przeprowadzono ostateczną weryfikację wyników analizy diagnostycznej, uzyskując w ten sposób **projekt usprawnień systemu zarządzania** Stoczni Gdynia S.A. Dla wybranych objawów, mających wpływ na projektowanie struktury organizacyjnej, wyniki diagnozy opracowano w postaci wydruków.

Przeprowadzono serię eksperymentalnego projektowania struktury organizacyjnej. Projektowanie nowej struktury organizacyjnej wykonano wykorzystując obie możliwości pakietu DIANA-9:

- weryfikacja na modelu proponowanych zmian;

- wielowariantowe projektowanie „od podstaw” tzn. poczynając od nowego przyporządkowania stanowisk, również realizowane na modelu.

Wśród uzyskanych kilkunastu wariantów wybrano jeden projekt eksperymentalny, który ma zarówno lepsze wskaźniki jakości struktury, jak też może stanowić dobry punkt startowy przy właściwym projektowaniu w następnym etapie badań.

Przeprowadzono porównanie wyników dla dwóch wariantów:

- wg stanu na dzień 1.09.98r. (moment "zamrożenia" struktury) - stan początkowy:

(miara rozproszenia MR = 3.604.094)

- wg stanu dla wybranego projektu (stan eksperymentalny):

(miara rozproszenia MR = 3.208.845)

Wynik porównania wskazuje, że wybrany projekt eksperymentalny daje lepszy wskaźnik jakości struktury - o 395.249 jednostek). Nie jest to może zbyt wiele, jednak o trafności wyboru tego projektu eksperymentalnego świadczy również znaczne obniżenie intensywności objawu OB-63 "Nieodpowiedni podział na komórki" (z 81% do 18%).

Wybór najlepszego wariantu i „wdrożenie” na modelu umożliwiły dokonanie analizy diagnostycznej wybranego projektu i jego usprawnienie. Dzięki temu uzyskano wyniki wstępnej diagnozy dla eksperymentalnego projektu dla poszczególnych objawów. Na podstawie wyników tej diagnozy przeprowadzono analizę porównawczą systemów zarządzania dla stanu początkowego oraz wybranego projektu eksperymentalnego.

Dokonano również wstępnego oszacowania zakresów sfery kosztowej i sfery finansowej oraz klasy finansowo-ekonomicznej względem całej sieci powiązań informacyjnych.

2.3. Projektowanie nowego systemu zarządzania, w tym doprojektowanie nieistniejących elementów

Dla Stoczni GDYNA S.A. wykonano ten etap poczynając od nowych celów stojących przed Stoczną i wmontowania ich do istniejącego drzewa celów a na nowych zadaniach i komórkach organizacyjnych je realizujących. Wykorzystano również wyniki analizy porównawczej systemów zarządzania dla stanu początkowego i końcowego.

Aktualna Baza Danych pakietu DIANA-9 zawierała następujące dane dotyczące systemu zarządzania Stoczni GDYNIA S.A.:

- | | |
|---------------------------------|----------------|
| - poziomy hierarchii struktury: | 13 rekordów |
| - komórki organizacyjne: | 1.410 rekordów |

- relacje podporządkowania komórek:	1.408 rekordów
- zadania:	6.147 rekordów
- odbiorcy informacji:	23.262 rekordy
- dostawcy informacji:	39.276 rekordów
- pracownicy:	745 rekordów
- relacje podporządkowania pracowników:	744 rekordy
- cele:	2.856 rekordów
- powiązania celów z zadaniami:	5.992 rekordy
- powiązania pomiędzy zadaniami:	8.389 rekordów

Wykorzystując powyższe dane oraz możliwości dokumentowania za pomocą odrębnego programu **RAPORT** stworzono kompletną dokumentację zarówno wszystkich stanowisk, jak też całego obiektu.

Uzyskana modelowa wersja powiązań informacyjnych pozwoliła na przeprowadzenie symulacji komputerowych wybranych organizacyjnych rozwiązań cząstkowych oraz dokonania oceny komputerowej ich celowości i efektywności wdrożenia (według podstawowego wskaźnika jakości - miary rozproszenia i pomocniczego wskaźnika - siły powiązań).

Przeprowadzono symulację cząstkowych, wariantowych rozwiązań organizacyjnych (w ilości 22 symulacji), a w wyniku tej analizy wyselekcjonowano cztery optymalne możliwe rozwiązania i nałożono je na bazową, istniejącą strukturę organizacyjną Stoczni.

Wprowadzenie przyjętych rozwiązań cząstkowych do jednej bazy danych (odzwierciedlającej istniejącą strukturę organizacyjną Stoczni) pozwoliło na przeprowadzenie komputerowej analizy diagnostycznej projektowanej struktury jako całości.

Tak zaprojektowana struktura organizacyjna Stoczni umożliwiła przeprowadzenie analizy diagnostycznej projektu w wyniku której uzyskano odpowiedź, czy to rozwiązanie jest dla Stoczni optymalne z punktu widzenia przyjętych kryteriów programu DIANA. Można było stwierdzić, że szczególnie analizie należało poddać obszar pionu DT, a w tym w szczególności Szefostwo Projektów (T) oraz Szefostwo Ruchu i Zarządzania Majątkiem Stoczni (TR). Projekt zawierał również wyłączenie ze struktury Stoczni Galwanizerni (WO-21), Poligrafii (SA-5) i Centralnej wypożyczalni odzieży (SA-3) – zmiany te zostały zaakceptowane.

W wyniku tych, uprzednio przeprowadzonych prac nad wielowariantowym projektowaniem, uzyskano bazę danych zawierającą projekt optymalnej struktury organizacyjnej Stoczni GDYNIA S.A. Była ona podstawą do projektowania nowego systemu zarządzania.

Przeprowadzono ostateczną symulację wariantowych rozwiązań organizacyjnych (do uprzednio wykonanych 22 symulacji dołączono 7 nowych) i w wyniku analizy wybrano optymalne możliwe do realizacji rozwiązanie i nałożono je na bazową, istniejącą strukturę organizacyjną Stoczni.

Przeprowadzono wstępną analizę diagnostyczną, która pozwoliła:

- na podstawie wyników diagnozy dokonać modyfikacji drzewa celów, polegającej na uzupełnianiu w bazie danych brakujących powiązań, lub usuwaniu celów nieaktualnych (modyfikacja objęła 184 przypadki);
- na podstawie wyników diagnozy oraz oceny merytorycznej dokonać modyfikacji zbioru zadań - w szczególności przeniesienie poszczególnych zadań, które znalazły się w wyniku projektowania poza Stocznia do odpowiednich komórek Stoczni (modyfikacja objęła 55 przypadków);
- na podstawie wyników diagnozy oraz oceny merytorycznej dokonać modyfikacji zbioru stanowisk - utworzono nowe stanowiska w SA i w TRA oraz przeniesiono w całości stanowiska z TRN do TRA.

Wprowadzenie powyższych modyfikacji do bazy danych (odzwierciedlającej istniejącą strukturę organizacyjną Stoczni) pozwoliło na przeprowadzenie komputerowej analizy diagnostycznej projektowanego systemu zarządzania jako całości.

Analiza diagnostyczna projektu pozwoliła uzyskać odpowiedź, że proponowane rozwiązanie jest dla Stoczni optymalne z punktu widzenia przyjętych kryteriów programu DIANA.

2.4. Projektowanie Systemu Informowania Kierownictwa

Wykorzystano podane przez ścisłe kierownictwo Stoczni GDYNIA S.A. tzw. zadania startowe (najważniejsze informacje na podstawie których podejmowane są najbardziej ważne decyzje), które po wprowadzeniu do pakietu DIANA-9 umożliwiły wyodrębnienie z całej sieci powiązań informacyjnej tej części, która zasila w informacje kierownictwo wraz z typowaniem poszczególnych zadań do informatyzacji.

W wyniku uprzednio przeprowadzonych prac nad wielowariantowym projektowaniem uzyskano Bazę Danych zawierającą projekt optymalnej struktury organizacyjnej Stoczni GDYNIA S.A. W oparciu o tę Bazę Danych uruchomiono przewidzianą w metodyce DIANA procedurę wstępnego projektowania Systemu Informowania Kierownictwa. Umożliwia ona odwrócenie niezwykle niebezpiecznego trendu podporządkowania najwyższego poziomu hierarchii użytkowników projektowanego systemu informatycznego wymaganiom i możliwościom tego systemu. Stawia bowiem na pierwszym miejscu wymagania kierownictwa Stoczni Gdynia S.A. - przyszłego

najwyższego poziomu hierarchii użytkowników projektowanego systemu informatycznego i pozwala konsekwentnie weryfikować spełnienie tych wymagań na każdym kolejnym etapie realizacji tego systemu.

Dla realizacji tego etapu badań:

- ustalono ścisłą listę przyszłych użytkowników SIK;
- opracowano kompletną listę zadań realizowanych w badanym obszarze (ponad 6.000 zadań);
- uruchomiono procedurę typowania t.zw. zadań startowych przez przyszłych użytkowników SIK;
- przeprowadzono selekcję wytypowanych zadań startowych dla trzech kategorii:
 - (1) o najwyższym stopniu ważności;
 - (2) o istotnym stopniu ważności;
 - (3) wszystkie wytypowane zadania startowe.

Następnie uruchomiono programy identyfikacji dendrytów dla trzech wyżej wymienionych kategorii: Uzyskane wyniki umożliwiły sformułowanie racjonalnych relacji pomiędzy pakietem DIANA - narzędziem wspomagającym organizację zarządzania Stoczną Gdynia S.A., współfinansowanym przez Komitet Badań Naukowych i projektowanym systemem informatycznym dla całej Stoczni w całości przez nią finansowaną.

2.5. Badania psychosocjologiczne wybranej grupy stanowisk

Zostały przeprowadzone na podstawie opracowanych zasad i odpowiedniego oprogramowania pakietu DIANA-9. Badania psychosocjologiczne składały się z :

- ustalenia zbioru stanowisk do badań psychosocjologicznych. Obejmował on 120 mistrzów oraz 86 ich przełożonych (kierowników wydziałów);
- wykonania badań, polegających na uzyskaniu opinii własnej badanych mistrzów oraz opinii o nich ich bezpośrednich przełożonych.
- Ocena uzyskanych za pomocą pakietu DIANA-9 wyników obejmowała:
- Porównanie predyspozycji według oceny własnej i przełożonego;
- Rozbieżność wymagań i predyspozycji wg oceny przełożonego;
- Wymagania dla poszczególnych stanowisk w badanym obszarze Stoczni GDYNIA S.A.;

- Wyniki analizy diagnostycznej w zakresie aspektów psychosocjologicznych.

3. Uwagi końcowe - wnioski

Z przeprowadzonych badań wynikają następujące podstawowe wnioski:

1. Istnieją znaczne, potencjalne, możliwości dalszego usprawnienia systemu zarządzania Stoczni Gdynia S.A. na drodze wykorzystania opracowanego Systemu Komputerowego Wspomagania Zarządzania do bieżącej weryfikacji projektów restrukturyzacji (komputerowa symulacja tych procesów) i projektowania wariantowych rozwiązań - taka możliwość zaistniała obecnie dzięki uzyskaniu kompletnej Bazy Danych;
2. Niezwykle istotny jest problem umiejscowienia opracowanego Systemu Komputerowego Wspomagania Zarządzania w strukturze organizacyjnej Stoczni Gdynia S.A. Poniesione znaczne koszty będą mogły owocować jedynie w przypadku, gdy nowoczesne narzędzie, jakim jest SKWZ, będzie wykorzystywane w sposób ciągły.
3. Warto zwrócić szczególną uwagę na intensywność objawu OB - 61 "Brak podstawowej informacji kierowniczej", która wynosiła 55 %, co nawet zakładając bardzo wysoki poziom "szumów" w danych, świadczy o znacznych możliwościach usprawnienia systemu zarządzania na drodze zaprojektowania sprawnego Systemu Informowania Kierownictwa. Dlatego w pracach wdrożeniowych prowadzonych obecnie na terenie Stoczni nad jej informatyzacją powinien być uwzględniony aspekt Systemu Informowania Kierownictwa w Stoczni Gdynia S.A. Uzyskane wyniki mogą być w tym pomocne.
4. System Komputerowy Wspomagania Zarządzania pozwala utworzyć w najbliższym czasie jedno z podstawowych narzędzi pracy dla Biura Zarządu (wykorzystywanych dla potrzeb SK, EP i in. pozostałych komórek organizacyjnych Stoczni) w zakresie:
 - posiadania na bieżąco aktualnej struktury organizacyjnej Stoczni i poszczególnych komórek organizacyjnych, aż do stanowiska pracy włącznie,
 - posiadania na bieżąco aktualnej na każdy dzień rzeczywistej obsady komórek organizacyjnych i stanowisk (etatyżacja i rzeczywiste zatrudnienie),
 - rozszerzenia powyższych informacji o dane dotyczące obsługi produkcji (OP) i pracowników bezpośrednio – produkcyjnych (BP),
 - posiadania aktualnego zakresu zadań – obowiązków, odpowiedzialności i uprawnień poszczególnych komórek organizacyjnych i stanowisk pra-

cy (o znacznie rozszerzonej informacji w odniesieniu do obowiązujących SKS-ów).

5. W przyszłości w trybie sieciowym pracy z systemem:

- zarządzającym – administratorem systemu będą wytypowane osoby z NO,

natomiast

- dostęp do informacji będą mieli kierownicy poszczególnych komórek organizacyjnych (bez prawa ingerencji w system).
 - każda propozycja ewentualnych zmian organizacyjnych byłaby natychmiast rozpatrywana i rozwiązywana (przy pomocy systemu komputerowego) w konsultacji z kierownikiem danej komórki organizacyjnej który z daną propozycją wystąpił.
 - wszystkie dane i informacje wprowadzane do bazy danych komputera będą mogły być wydrukowane w żądanym zakresie i w żądanym czasie.
6. Analiza porównawcza wybranego wariantu nowego systemu zarządzania ze stanem początkowym wykazała zdecydowaną przewagę nowego systemu i tym samym potwierdza słuszność dokonanego wyboru.
7. Badania psychosocjologiczne wskazują, że w badanej grupie nie występują w zbyt drastycznym nasileniu ukryte konflikty międzyludzkie. Jednak dość wysokie intensywności niektórych innych objawów wymagają (po starannej weryfikacji) odpowiednich zmian (przesunięcia do innych stanowisk, zmiana realizowanych zadań itp.).
8. W wyniku uprzednio przeprowadzonych prac nad wielowariantowym projektowaniem uzyskano Bazę Danych zawierającą projekt optymalnej struktury organizacyjnej Stoczni GDYNIA S.A. W oparciu o tę Bazę Danych uruchomiono przewidzianą w metodyce DIANA procedurę wstępnego projektowania Systemu Informowania Kierownictwa. Umożliwia ona odwrócenie niezwykle niebezpiecznego trendu podporządkowania najwyższego poziomu hierarchii użytkowników projektowanego systemu informatycznego wymaganiom i możliwościom tego systemu. Stawia bowiem na pierwszym miejscu wymagania kierownictwa Stoczni Gdynia S.A. - przyszłego najwyższego poziomu hierarchii użytkowników projektowanego systemu informatycznego i pozwala konsekwentnie weryfikować spełnienie tych wymagań na każdym kolejnym etapie realizacji tego systemu.
9. Opracowany projekt bazy technicznej systemu zarządzania pozwala na bieżąco sprawdzać i weryfikować propozycje zmian organizacyjnych w Stoczni.

10. Możliwości takiej weryfikacji uzupełnia opracowany projekt monitoringu w systemie zarządzania
11. Opracowane algorytmy wykonawcze dla komputerowego wspomaganie zarządzania umożliwiły uruchomienie systemu komputerowego wspomaganie zarządzania
12. Opracowana dokumentacja Systemu Komputerowego Wspomaganie Zarządzania ułatwia korzystanie z tego systemu.
13. Dla pełnego i efektywnego wykorzystania opracowanego i wdrożonego Systemu Komputerowego Wspomaganie Zarządzania należałoby ustalić ściśle procedury wprowadzania zmian organizacyjnych w Stoczni, które zapewniłyby skuteczną weryfikację propozycji tych zmian;
14. Celowe jest również rozszerzenie obszaru monitorowanego przez System Komputerowego Wspomaganie Zarządzania na całą Stocznnię.

Literatura

- Michalewski E. (1992) Modern methods of computer-aided analysis and design of management systems; Report Bocconi University 7, Milano.
- Ostrowski J. (1985) Group Assignment problem, AMPS - COMPCONTROL'85, Budapeszt.
- Michalewski E. (1975) Some aspects of computer diagnostic analysis of the management systems, Control and Cybernetics vol.4, nr.3-4.
- Michalewski E. (1993) Wspomagane komputerowo projektowanie nowych organizacji; 3 Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych BOS'93, Warszawa.
- Michalewski E. (1992b) Multilevel polyhierarchical model for organizational decision support implemented on IBM PC type package DIANA-9; International Conf. "Support Systems for Decision and Negotiation Processes" , Warszawa.
- Michalewski (1992c) DIANA-9 - pakiet wspomaganie komputerowo analizy diagnostycznej i projektowania struktur organizacyjnych; "Informatyka" Nr 11,.
- Michalewski E. (1992d) Mikrokomputerowy pakiet wspomaganie analizy diagnostycznej i projektowania struktur organizacyjnych; IV Górńska Szkoła Informatyczna, 1992.
- Barski A., Michalewski E. (1995) Computer-aided diagnostics, analysis and design of management systems, International Workshop on Information System Development (ISD'95), Petersburg.
- Michalewski E. (1994) Projektowanie systemów zasilających w informacje o najwyższym priorytecie dla decydentów, XII Kołobrzeskie dni informatyki INFOGRYF'94, Kołobrzeg.

Michalewski E. (1995) Tworzenie środowiska przyjaznego dla EDI, III Międzynarodowa Konferencja EDI'95, Łódź-Arturówek.

Michalewski E. (1997) Wykorzystanie metodyki DIANA w procesie projektowania i wdrażania ISWD, Konferencja naukowa "Inteligentne Systemy Wspomagania Decyzji w Zarządzaniu", Katowice-Wisła, październik 1997.

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

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