

A09/2

202/2001

**Raport Badawczy**  
**Research Report**

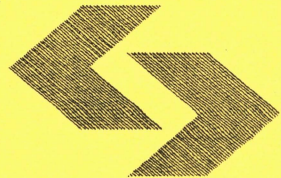
**RB/70/2001**

**Wykorzystanie nowoczesnych  
technologii informatycznych w  
zarządzaniu przekształceniami  
organizacyjnymi**

**Aleksy Barski, Lidia Kubiczek,  
Edward 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

Pracę zgłosił: prof. dr hab. A.Straszak

Warszawa 2001

**INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH PAN  
PRACOWNIA SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA I ORGANIZACJI**

Kierunek: A.09/2001

**Zadanie: A.09.2/2001**

**Wykorzystanie nowoczesnych technologii  
informatycznych w zarządzaniu przekształceniami  
organizacyjnymi.**

Zespół realizujący zadanie:

mgr inż. Aleksy Barski

Lidia Kubiczek

dr inż. Edward Michalewski - kierownik zadania

WARSZAWA 2001

## Spis treści

**I. Wprowadzenie**

**II. Stan prac nad nową wersją oprogramowania metodyki DIANA: pakietem DIANA-11**

**III. Wykorzystanie rozwiązań zastosowanych w pakiecie DIANA-11 do modyfikacji pakietu DIANA-9**

**IV. Badania nad integracją pakietu DIANA-11 z pakietem MULTI-EXPERT**

**V. Wyniki zastosowań pakietu DIANA-9**

**VI. Wnioski końcowe**

**VII. Literatura**

### **Załączniki:**

1. A.Barski, E.Michalewski: „Komputerowe monitorowanie zagrożeń organizacyjnych” W: „Rozwój i zastosowania technologii i systemów informatycznych”, wyd. IBSPAN ser. Badania Systemowe t. 28, Warszawa 2001
2. A.Barski, E.Michalewski: „Komputerowa diagnostyka dużych sieci informacyjnych” DPP’2001 (Łąków 17-20 września 2001 r.)
3. A.Barski, E.Michalewski, M.Pashkin, I.Rakhmanova, A.Smirnov “: Application of Decision Support Tools in Organization Management” Systems Sciences’2001 (Wrocław 11-14 września 2001 r.)



## I. Wprowadzenie

W roku 2001 prace były realizowane w czterech podstawowych kierunkach:

### 1. Prace nad nową wersją oprogramowania metody DIANA: pakietem DIANA-11

Zastosowania pakietu DIANA-9 na obiektach rzeczywistych zainspirowały szereg nowych rozwiązań przy opracowywaniu najnowszej wersji pakietu (DIANA-11). W szczególności dotyczy to etapu wprowadzania danych. Wykorzystano tu m.in. mechanizmy fragmentowania i „zamrażania” poszczególnych kroków realizacji tego etapu, przypisania statusu „właściciela” do wszystkich rekordów wprowadzonych przez daną osobę itd.

Innym obszarem, w którym w znacznym stopniu wykorzystano wiedzę z praktycznych zastosowań pakietu DIANA-9, jest etap dokumentowania wyników badań. Przy opracowaniu oprogramowania raportów z wyników, generowanych przez pakiet DIANA-11, wykorzystano w pełnym zakresie doświadczenie z zastosowania programu RAPORT, tworzącego dokumentację wyników badań uzyskanych przez pakiet DIANA-9. Jednocześnie, opracowując tę część programów pakietu DIANA-11, wykorzystano nowoczesne rozwiązanie zbliżone do stosowanego w notacji 4GL.

Wykorzystano również wyniki testowania pakietu DIANA-10 i związane z tym doświadczenia uzyskane w pracach badawczo wdrożeniowych nad Systemem Wspomagania Decyzji Stoczni GDYNIA S.A. - w ramach realizacji projektu celowego. W trakcie tych prac wyszły na jaw słabe strony technologii w jakiej została zrealizowana ta wersja pakietu. Mianowicie nie daje ona możliwości efektywnej pracy w trybie wielodostępu więcej niż trzem użytkownikom. Jest to do przyjęcia, gdy Baza Danych została już zapełniona (tak jak to miało miejsce w przypadku Stoczni Gdynia S.A.). Jednak na etapie zbierania danych dla dużych obiektów wymagana jest możliwość wielodostępu dla 100 i więcej użytkowników.

Wynikiem tego była zmiana koncepcji i wykorzystanie w nowej wersji pakietu DIANA-11 technologii klient-serwer. Jednak dalsze badania, w roku bieżącym, nad przydatnością tej technologii wykazały również bardzo istotne słabe strony tego rozwiązania (m.in. brak możliwości ścisłej synchronizacji pracy dużych zespołów). Spowodowało to konieczność kolejnej zmiany koncepcji i zastosowania technologii pseudowielodostępu. Pod pewnymi

względami przypomina to rozwiązanie zastosowane w pakiecie DIANA-9, jednak możliwości są tu znacznie większe. Zakończenie tych prac jest przewidziane w połowie przyszłego roku.

## **2. Wykorzystanie rozwiązań zastosowanych w pakiecie DIANA-11 do modyfikacji pakietu DIANA-9**

Konieczność korzystania ze starszej wersji pakietu (DIANA-9) na etapie zbierania danych na obiektach rzeczywistych (m.in. zrealizowana umowa na rzecz Gospodarstwa Pomocniczego Kancelarii Prezesa Rady Ministrów oraz obecnie realizowana umowa na rzecz Głównego Urzędu Cef), w trybie pseudo-wielodostępu, zachęciła do zastosowania rozwiązań opracowanych dla wersji DIANA-10 i DIANA-11 do modernizacji pakietu DIANA-9. Dzięki temu uzyskano znaczne rozszerzenie możliwości tej wersji - zniesienie ograniczeń na ilość wprowadzanych zadań, dostawców, odbiorców i celów; "zamrażanie" poszczególnych etapów badań. Opracowano również wspólną platformę (D9Wizard), umożliwiającą zarządzanie z poziomu WINDOWS'95 pakietem DIANA-9 (działającym pod systemem operacyjnym DOS). Pozwoliło to w istotny przedłużyć żywot pakietu w wersji DIANA-9.

## **3. Badania nad integracją pakietu DIANA-11 z pakietem MULTI-EXPERT**

Na podstawie umowy o współpracy pomiędzy IBS PAN i Sankt-Petersburskim Instytutem Informatyki i Automatyk Rosyjskiej Akademii Nauk została opracowana wspólna publikacja pt. "Application of Decision Support Tools in Organization Management", zaprezentowana na międzynarodowej konferencji Systems Sciences'2001 we Wrocławiu we wrześniu br.

W ramach tej współpracy dr inż. Irina Rachmanowa z Sankt-Petersburskiego Instytutu Informatyki i Automatyk Rosyjskiej Akademii Nauk podczas pobytu w IBS PAN w październiku br. Wygłosiła referat pt.: „Rozwój technologii grupowego podejmowania decyzji organizacyjno-technicznych w kierunku integracji z systemami informatycznymi przedsiębiorstwa”.

## **4. Zastosowanie pakietu DIANA-9 na obiektach rzeczywistych:**

Dzięki modernizacji i znacznemu rozszerzeniu możliwości pakietu DIANA-9 stała się możliwa realizacja badań za pomocą tego narzędzia w nowych obiektach rzeczywistych: Gospodarstwie Pomocniczym Kancelarii Prezesa Rady Ministrów i Głównym Urzędzie Cef.

Szczególnie trudnym egzaminem były badania na rzecz GUC – rekordowa, w historii metodyki DIANA, wielkość badanego obszaru: ponad 16 tysięcy zadań (węzłów sieci powiązań informacyjnych) i prawie 114 tysięcy dostawców (łuków sieci powiązań informacyjnych), spowodowała konieczność modernizacji algorytmów i programów pakietu DIANA-9, a w konsekwencji również zmianę założeń projektu pakietu DIANA-11.

## II. Stan prac nad nową wersją oprogramowania metodyki DIANA: pakietem DIANA-11

Na podstawie wieloletnich doświadczeń zarówno własnych, jak też czołowych ośrodków badawczych na świecie, w Instytucie Badań Systemowych PAN opracowano metodykę **DIANA** (wspomaganej komputerowo **DIAG**nostycznej **ANAL**izy i projektowania systemów zarządzania), której najnowszą realizacją jest obecnie tworzony pakiet **DIANA-11** (wykorzystano przy tym wyniki prac teoretycznych i uzyskane doświadczenie w trakcie realizacji prac badawczo wdrożeniowych dla Głównego Urzędu Ceuł, wykonanych w ramach projektu celowego H-44 [4]. Jest to pakiet programów dla IBM PC z procesorem pentium, klasy CASE-tool, umożliwiający przeprowadzenie wszechstronnej analizy diagnostycznej systemu zarządzania, dokonanie - w oparciu o jej wyniki - zmian usprawniających, oraz zaprojektowanie nowej struktury organizacyjnej, z możliwością sprawdzenia efektywności wprowadzanych zmian na modelu. Pozwala też opracować wstępny projekt Systemu Informowania Kierownictwa. W dalszej eksploatacji pakiet **DIANA-11** może być wykorzystany jako doradca organizacyjny, przy projektowaniu przedsięwzięć rozwojowych i restrukturyzacyjnych, umożliwiając jednocześnie realizację bieżącego monitoringu funkcjonowania systemu zarządzania,

Zarówno wcześniejsze wersje (realizowane na dużych komputerach), jak też obecnie eksploatowane wersje mikrokomputerowe (**DIANA-9** i **DIANA-10**), przeszły pomyślny sprawdzian na wielu różnych obiektach rzeczywistych (ponad 100) od przedsiębiorstw średniej wielkości poczynając a na całej branży kończąc. W ostatnim okresie wśród badanych za pomocą pakietu **DIANA-9** obiektów rzeczywistych znalazły się również banki (w tym Narodowy Bank Polski), instytucje centralne (np. Komenda Główna Policji) oraz duże przedsiębiorstwa (takie jak FSO, lub Stocznia Gdynia S.A.), co umożliwiło w bardziej precyzyjny sposób uwzględnić specyfikę tych różnych obiektów.

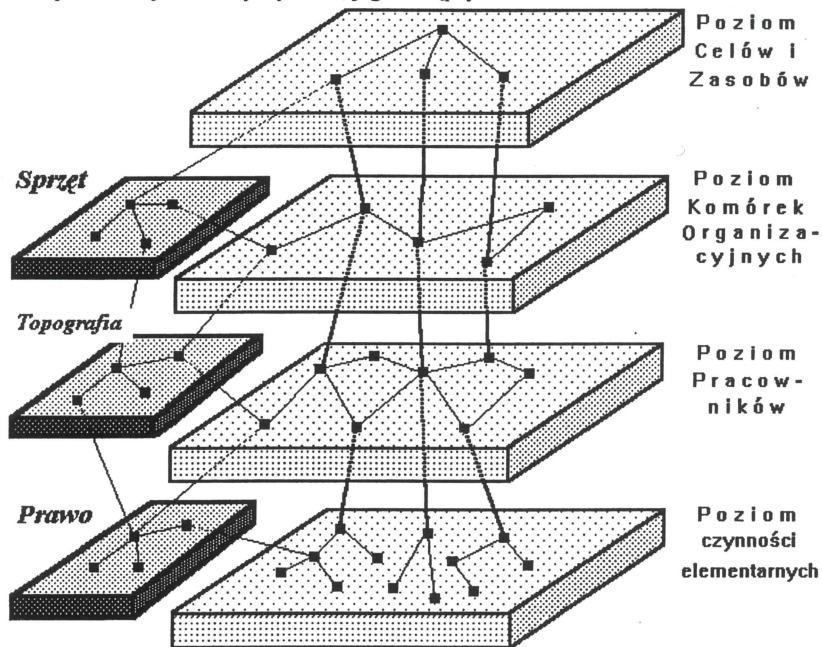
Metodyka **DIANA** operuje na modelu systemu zarządzania w postaci wielopoziomowej polihierarchicznej sieci powiązań informacyjnych (Rys. 1).

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

*Następny poziom* zawiera zbiór *pracowników* - ich wzajemne powiązania wynikają z powiązań pomiędzy wykonywanymi przez nich czynnościami (a więc oprócz łuków poziomych



mamy też łuki pionowe - pomiędzy pracownikami i ich zadaniami). Poziom posiada dobrze znaną hierarchię: Naczelnny Dyrektor, jego zastępcy itd.



Rys. 1 Model Systemu Zarządzania.

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

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

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

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



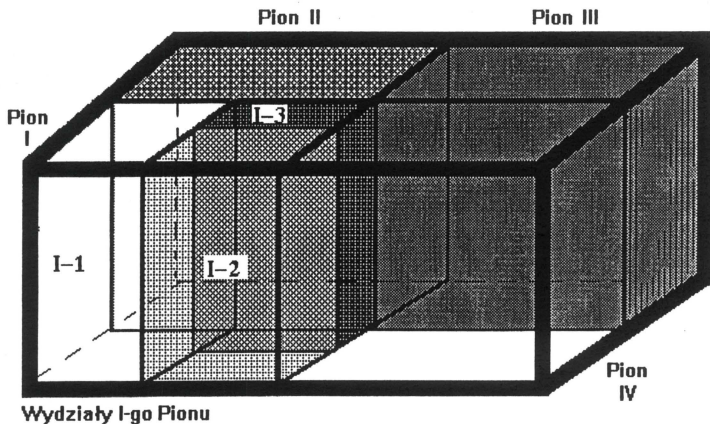
Rys. 2. Schemat funkcjonalny pakietu DIANA-11.

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

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

Wykryte objawy są przekazywane do macierzy diagnostycznej, która określa zespół przyczyn wywołujących te nieprawidłowości. Ułatwia to umiejscowienie źródeł niedomagań oraz stosowanie środków przewidzianych w pakiecie DIANA-11 do ich usuwania. Uzyskiwane projekty usprawnień organizacyjnych, są kolejno sprawdzane na modelu. Dopiero najlepszy wariant jest wdrażany na obiekcie rzeczywistym. Pakiet DIANA-11 umożliwia symulację na modelu również nieistniejącej (nowej) części badanego obiektu.

**Blok wspomaganego komputerowo projektowania struktur organizacyjnych** wykorzystuje tzw. *zależności* - najbardziej istotne dla projektowanych komórek organizacyjnych stanowiska, wyznaczone przez zespół projektantów (szczególnie doświadczonych pracowników badanego obiektu). Komputer, realizując algorytm typu "cluster - analysis", ściąga do tych zależności najsilniej powiązane z nimi inne stanowiska. *Miarą jakości* projektowanych komórek jest tzw. *siła powiązań*, która świadczy o zwartości wykonywanych wewnątrz komórek czynności, zaś jakość całego projektu określa tzw. *miara rozproszenia* - charakteryzująca powiązania między komórkami. W trakcie projektowania dążymy do maksymalizacji siły powiązań i minimalizacji miary rozproszenia. Mówiąc obrazowo dążymy do zachowania zasady "zamkniętych drzwi": urzędnicy większość spraw załatwiają w swoich pokojach-komórkach organizacyjnych, a tylko zakończone zadania przekazują do innego pokoju. Wspomagana przez pakiet DIANA-11 realizacja tego procesu, dla kolejnych poziomów struktury, daje możliwość uzyskania kompletnego projektu organizacyjnego badanego systemu zarządzania (na rys. 3 przedstawiono sytuację na drugim kroku projektowania).



Rys. 3. Struktura po zaprojektowaniu wydziałów I-go Pionu.

Również i tu istnieje możliwość sprawdzenia wielu wariantów projektu organizacyjnego najpierw na modelu, by wdrożyć wariant najlepszy.

**Blok wspomaganego komputerowo wstępnego projektowania Systemów Informowania Kierownictwa** umożliwia automatyczne wyodrębnianie z całej sieci powiązań informacyjnych tej części, która jest najbardziej istotna przy dostarczaniu informacji dla kierownictwa.

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

- po diagnozie wprowadzamy zmiany w modelu, powtarzając ten etap aż do usunięcia wszystkich niedomagań; dopiero wówczas zaczynamy

- wielowariantowe projektowanie nowej struktury organizacyjnej; najlepszy wariant wprowadzamy do modelu i ponownie powtarzamy cykl diagnostyczny; po zakończeniu tego etapu przystępujemy do

- projektowania podsystemów informatycznych; zmiany, które spowodują przewidziane do wdrożeń podsystemy, wprowadzamy do modelu i ponownie przeprowadzamy diagnozę.

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

Po tym etapie pakiet **DIANA-11** może być wykorzystywany jako doradca organizacyjny, przy projektowaniu przedsięwzięć rozwojowych i restrukturyzacyjnych, umożliwiając jednocześnie realizację bieżącego monitoringu funkcjonowania systemu zarządzania,

Podstawowe prace nad oprogramowaniem pakietu **DIANA-11** skupiały na dwóch podstawowych obszarach: wprowadzanie danych i ewidencja danych.

## **1. Wprowadzanie danych**

### **1.1. Rezygnacja ze standardowych baz danych**

- *Ochrona przed niepowołanym dostępem*
- *Ochrona integralności bazy danych*

### **1.2. Wewnętrzny format bazy danych**

- *Nieograniczona sprzętowo ilość użytkowników*
- *Do 1000 razy szybsze operacje nad danymi*

### **1.3. Każdy użytkownik ma własną wizję bazy danych**

- *Zabezpieczenie przed błędami przy wprowadzaniu danych*
- *Zwiększenie zakresu kontroli przez Administratora*

### **1.4. Edycja graficzna oraz tekstowa**

- *Przyspieszenie wprowadzenia oraz edycji danych*
- *Możliwość zmian grupowych*
- *Nowoczesny interfejs użytkownika*

## **2. Ewidencja danych**

### **2.1 Raporty tworzone w postaci dokumentu Word'a**

*Zwiększone możliwości obróbki*

*Zwiększone możliwości druku*

*Możliwość tworzenia rozmaitych raportów końcowych*

### **2.2 Ustawienie własnego formatu raportu przez użytkownika**

*Ustawienie kolejności rozdziałów*

*Ustawienie danych które wejdą do raportu*

*Ustawienie kolejności danych*

### **2.3 Określenie zakresu danych**

*Określenie zakresu przez formułę*

*Podpowiedzi na bieżąco o składnikach formuły*

### **2.4 Podgląd raportu**

*Możliwość sprawdzenia wyglądu zanim zmarnuje się papier*

*Nowoczesny interfejs użytkownika*



Diana - [Obiekt X]

BazaDanych Opcje **Leży** Pomoc

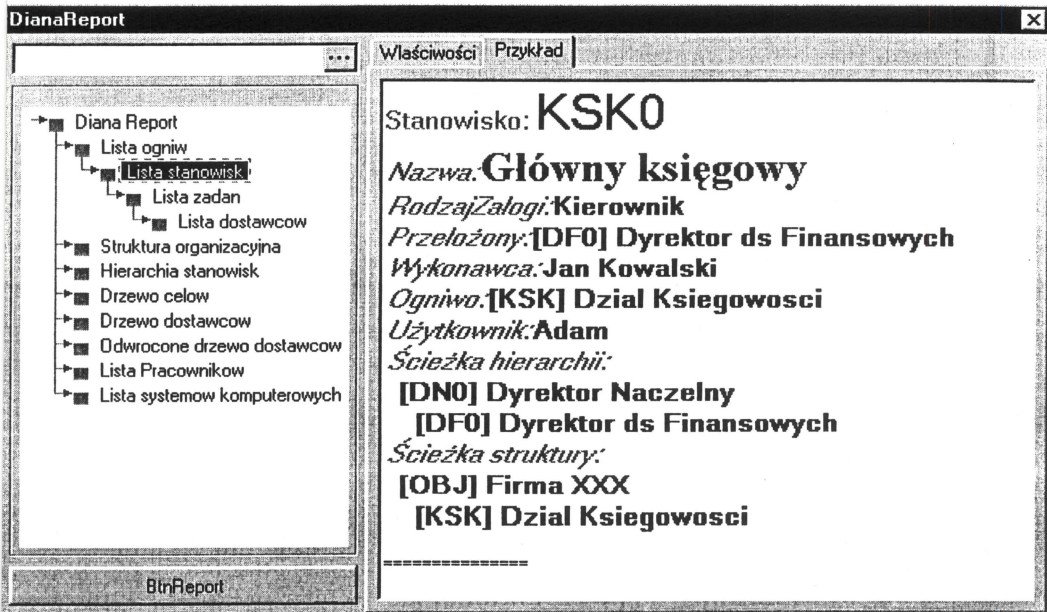
- 1 Polski
- 2 English

Skasowany	Nie
Nazwa	Zadanie
Funkcja	Realizacja standartow
Klasa	Informacja w kat. ilości
Rodzaj	Zwyczaj
Sfera	Zaopatrzenie
Okresowość	dobowe (1 dzien)
Pracochronność	60
TerminZakończe	1
Ilość	360
CelNadrzędny	[Stanowisko 4] C
Stanowisko	[Stanowisko 4] N

Obiekt X

- Lista użytkowników
- Lista pracowników
- Lista systemów komputerowych
- Poziomy
  - H Poziom 1
  - H Poziom 2
  - H Poziom 3
- Struktura organizacyjna
  - [Ogniwo 1] Nazwa
    - [Ogniwo 4] Nazwa
      - [Ogniwo 6] Nazwa
        - [Stanowisko 1] Nazwa
          - [Stanowisko 1] Zadanie
          - [Stanowisko 4] Zadanie
        - [Stanowisko 1] Zadanie
      - [Ogniwo 5] Nazwa
        - [Ogniwo 5] Cel
        - [Ogniwo 5] Cel
        - [Stanowisko 4] Nazwa
          - [Stanowisko 4] Cel
          - [Stanowisko 4] Cel
        - [Stanowisko 4] Zadanie
        - [Stanowisko 4] Zadanie
        - [Stanowisko 3] Nazwa =>
        - [Stanowisko 1] Nazwa =>
        - [Stanowisko 1] Zadanie <=
        - [Stanowisko 2] Zadanie <=
  - [Ogniwo 2] Nazwa
    - [Ogniwo 7] Nazwa
      - [Stanowisko 2] Nazwa
        - [Stanowisko 2] Zadanie
        - [Stanowisko 2] Zadanie
      - [Ogniwo 3] Nazwa
        - [Stanowisko 3] Nazwa
          - [Stanowisko 3] Zadanie
          - [Stanowisko 3] Zadanie

Rys. 4. Ilustracja wprowadzania danych w pakiecie DIANA-11



Rys. 5. Ilustracja ustalania zestawu danych do raportu w pakiecie DIANA-11

## Oprogramowanie zmodernizowane

Pakiet DIANA-11 został oprogramowany w języku C++ i Pascal przy wykorzystaniu narzędzi firmy Borland (Delphi 4). W 2001 r zmodernizowano następujące oprogramowanie dla pakietu DIANA-11:

1. Hider in '*Hider.pas*',
2. Layout in '*Layout.pas*',
3. ThreadWorker in '*ThreadWorker.pas*',
4. OpenCatalogDialog in '*OpenCatalogDialog.pas*',
5. ListBoxSaver in '*ListBoxSaver.pas*',
6. DatabaseList in '*DatabaseList.pas*',
7. BdeComponents in '*BdeComponents.pas*',
8. BdeDiana in '*BdeDiana.pas*',
9. BdeUsers in '*BdeUsers.pas*',
10. BdeLevel in '*BdeLevel.pas*',
11. MainFrameForm in '*MainFrameForm.pas*' {MainFrame},
12. LoginUserForm in '*LoginUserForm.pas*' {LoginUser},
13. PasswordCheckForm in '*PasswordCheckForm.pas*' {PasswordCheck},
14. PasswordChangeForm in '*PasswordChangeForm.pas*' {PasswordChange},
15. AppendUserForm in '*AppendUserForm.pas*' {AppendUser},
16. DatabaseAdminForm in '*DatabaseAdminForm.pas*' {DatabaseAdmin},
17. DatabaseCreateForm in '*DatabaseCreateForm.pas*' {DatabaseCreate},
18. OpenedDatabaseForm in '*OpenedDatabaseForm.pas*' {OpenedDatabase},
19. UsersAdminForm in '*UsersAdminForm.pas*' {UsersAdmin},
20. LevelsAdminForm in '*LevelsAdminForm.pas*' {LevelsAdmin},
21. BdeGroup in '*BdeGroup.pas*',
22. GroupsAdminForm in '*GroupsAdminForm.pas*' {GroupsAdmin},
23. HugePaint in '*HugePaint.pas*',

24.BoxMetricsForm in 'BoxMetricsForm.pas' {BoxMetrics},

25.UtillsMath in 'UtillsMath.pas'.

Pakiet **DIANA-11** działa w środowisku Windows'95. Oprogramowanie jest wykonane w stylu przyjaznym dla użytkownika.

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

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

- uwzględnienie tak istotnego czynnika w systemach zarządzania, jak czynnik ludzki (w tym np. wykrywanie konfliktów pracowniczych lub braku satysfakcji z realizowanej pracy, uzyskanie racjonalnego przydziału zadań i bardziej efektywna gospodarka kadrami).

- uzyskanie odpowiedzi na najbardziej chyba krytyczne pytanie w procesie wdrażania podsystemów informatycznych - co się stanie potem: jak zmieni się system zarządzania, jego cele, jego struktura i funkcje, jaki będzie nowy racjonalny przydział zadań i ludzi ? Odpowiedzi nie po fakcie, lecz jeszcze na etapie projektowania, a więc z możliwością wariantowego rozwiązywania problemu i znalezienia najlepszego rozwiązania.

- stanowi wspólną platformę integrującą specjalistów z wielu różnych dziedzin, nie tylko informatyków, lecz również menedżerów, prawników, ekonomistów, finansistów, psychologów, socjologów, inżynierów i technologów.

W trakcie testowania pakietu **DIANA-11** jednocześnie wyszły na jaw słabe strony technologii w jakiej została zrealizowana ta wersja pakietu. Mianowicie nie daje ona możliwości efektywnej pracy w trybie wielodostępu więcej niż trzem użytkownikom. Jest to do przyjęcia, gdy Baza Danych została już zapełniona (tak jak to ma miejsce w przypadku Stoczni Gdynia S.A.). Jednak na etapie zbierania danych dla dużych obiektów wymagana jest możliwość wielodostępu dla 100 i więcej użytkowników. Wymagało to zmiany koncepcji i przystąpienia do opracowania

nowej wersji pakietu DIANA-11 najpierw w technologii klient-serwer, a następnie w trybie pseudo-wielodostępu. Prace te są w toku i jest nadzieja, że w drugiej połowie 2002 roku zostanie uzyskana wersja użytkowa.



### III. Wykorzystanie rozwiązań zastosowanych w pakiecie DIANA-11 do modyfikacji pakietu DIANA-9

Ponieważ znaczna część użytkowników pakietu **DIANA-9** wyrażała życzenie dalszego jego użytkowania oraz przejścia następnie na pakiet **DIANA-10** (lub w przyszłości na pakiet **DIANA-11**) z zachowaniem wszystkich uzyskanych uprzednio danych, z myślą o nich dodatkowo opracowano i oprogramowano w roku bieżącym szereg nowych funkcji, procedur oraz programów, w tym m.in.:

- modyfikacja pakietu **DIANA-9**, rozszerzająca możliwości w zakresie wprowadzania zadań, powiązań oraz celów powyżej 10 oraz rozszerzenie obszaru badań do 3.000 stanowisk zarówno w trybie diagnozy jak i projektowania;

- opracowanie programu **FastGetPut**, umożliwiającego ekspresowe łączenie wielu Baz Danych;

- opracowanie programu **GPF**, realizującego bardzo szybkie składowanie dużych Baz Danych i ekspresowe nakładanie ich na pustą Bazę Danych ("odświeżanie" BD);

- opracowanie **Converter'a** dającego możliwość wykorzystania Baz Danych składowanych starym programem GP przez program GPF;

- modernizacja programu **RAPORT**, rozszerzająca możliwości dokumentowania uzyskanych wyników;

- opracowanie programu **TRANSMISJI** Bazy Danych z pakietu **DIANA-9** do pakietu **DIANA-10** i pakietu **DIANA-11**.

Konieczność korzystania ze starszej wersji pakietu (**DIANA-9**) na etapie zbierania danych na obiektach rzeczywistych w trybie pseudo-wielodostępu (m.in. przy realizacji umów dla Gospodarstwa Pomocniczego Kancelarii Prezesa Rady Ministrów i Głównego Urzędu Cef) zachęciła do zastosowania rozwiązań opracowanych dla wersji **DIANA-10** i **DIANA-11** do modernizacji pakietu **DIANA-9**. (m.in. opracowano program interpretujący wyniki diagnozy objawów OB-15 – OB-22).

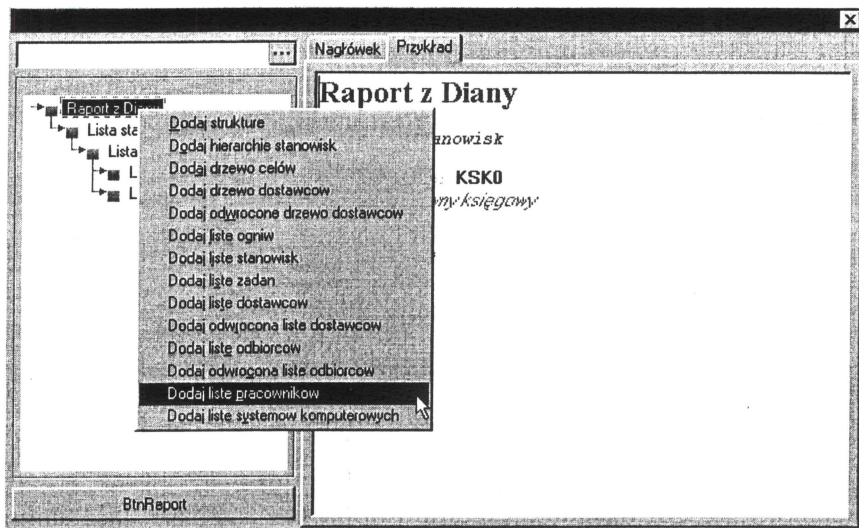
Niezwykle istotną modyfikacją pakietu **DIANA-9** było wprowadzenie mechanizmu, opracowanego dla wersji **DIANA-10** i **DIANA-11**, selekcji wyników diagnozy według struktury

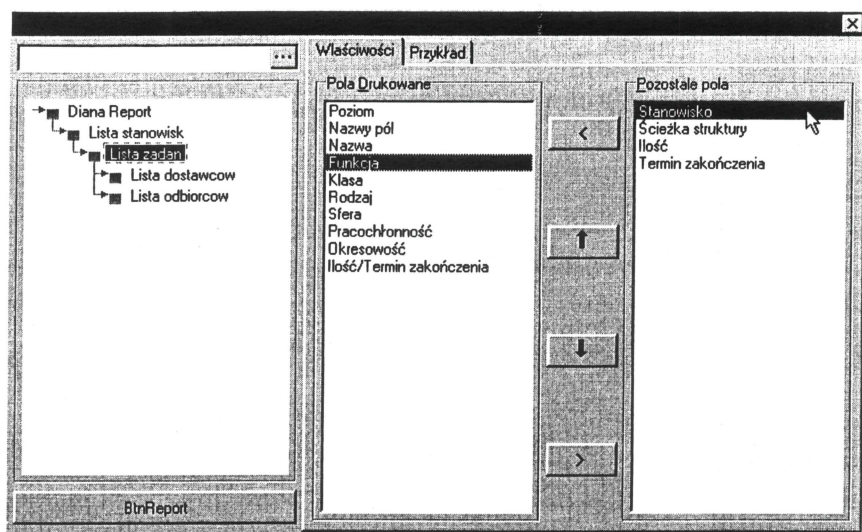
organizacyjnej. Uzyskano możliwość generowania tych wyników dla poszczególnych komórek organizacyjnych, co w przypadku bardzo dużych obiektów ma wielkie znaczenie przy tworzeniu projektów usprawnień.

Dzięki powyższym działaniom uzyskano znaczne rozszerzenie możliwości pakietu **DIANA-9**: zniesienie ograniczeń na ilość wprowadzanych zadań, dostawców, odbiorców i celów; "zamrażanie" poszczególnych etapów badań. Opracowano również wspólną platformę (D9Wizard), umożliwiającą zarządzanie z poziomu WINDOWS'95 pakietem DIANA-9 (działającym pod systemem operacyjnym DOS). Pozwoliło to w sposób istotny przedłużyć żywot pakietu w wersji DIANA-9.

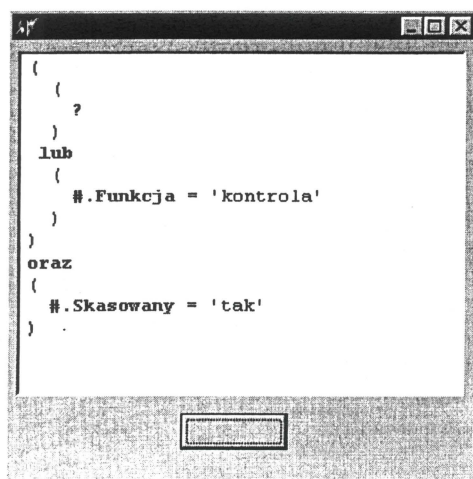
### **Nowe oprogramowanie, będące wynikiem wzajemnego uzupełniania się prac nad pakietem DIANA-11 i modernizacją pakietu DIANA-9**

Modelglb	Automatyczne nakładanie BD – tworzenie całościowego modelu
Słupki	Program zestawienia obciążeń stanowisk
FastGetPut	Zmiana całej budowy wewnętrznej programu - teraz jest oparta o zmutowane drzewo BST, połączone listą jednokierunkową wg ustalonej kolejności
WykDos	Kontroluje poprawność wprowadzenia parametru stosunek wykonawca-dostawca. Generuje listę sytuacji podejrzanych.
WcUpper	Weryfikacja i automatyczna korekta: zmienia nazwy celów na duże litery
WsUpper	Kontroluje poprawność wpisywania nazw zadań. Generuje listę zadań podejrzanych o niepoprawną zasadę nadawania nazwy.
WsAmWyk	Weryfikacja i automatyczna korekta: poprawia błędne parametry zadań – faktyczną liczbę wykonawców i maksymalną liczbę wykonawców
Su	Generuje listę "ślepych uliczek" posortowaną wg obszaru użytkownika
AutoWc	Nakłada drzewo celów na bazę danych
AutoWw	Uaktualnia listę dostawców zastępując 1:1 lub 1:N
Nowa wersja D-9	Rozszerzono możliwości modelowania, diagnozy i projektowania do 3.000 stanowisk
Raporty do Diana11	Raport bezpośrednio do Word'a, formuła wprowadzana w postaci zbliżonej do 4GL
WskazOdb	Automatyczne generowanie powiązań w stronę wskazanego w otoczeniu odbiorcy (np. Ministerstwo Finansów)





Rys. 6. Ilustracja tworzenia raportów w pakiecie DIANA-11



Rys. 7. Ilustracja definiowania zakresów raportowania w pakiecie DIANA-11

#### **IV. Badania nad integracją pakietu DIANA-11 z pakietem MULTI-EXPERT**

Kontynuowano, w ramach umowy o współpracy pomiędzy IBS PAN i Sankt-Petersburskim Instytutem Informatyki i Automatykacji Rosyjskiej Akademii Nauk, badania nad stworzeniem wspólnej platformy dla pakietu DIANA-11 i najnowszej wersji opracowanego przez SPIIA RAN oprogramowania procedur grupowego podejmowania decyzji – pakietu MULTI-EXPERT.

W wyniku m.in. została opracowana wspólna publikacja pt. "Application of Decision Support Tools in Organization Management", zaprezentowana na międzynarodowej konferencji Systems Sciences'2001 we Wrocławiu we wrześniu br.

W ramach tej współpracy dr inż. Irina Rachmanowa z Sankt-Petersburskiego Instytutu Informatyki i Automatykacji Rosyjskiej Akademii Nauk podczas pobytu w IBS PAN w październiku br. Wygłosiła referat pt.: „Rozwój technologii grupowego podejmowania decyzji organizacyjno-technicznych w kierunku integracji z systemami informatycznymi przedsiębiorstwa”.

Powyższa współpraca może w przyszłości zaowocować uzyskaniem bardzo silnych narzędzi wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem.



## V. Wyniki zastosowań pakietu DIANA-9

### V.1. Zastosowanie pakietu DIANA-9 w Gospodarstwie Pomocniczym Kancelarii Prezesa Rady Ministrów

W lutym 2001 r. zakończono realizację umowy pomiędzy Instytutem Badań Systemowych PAN i Gospodarstwem Pomocniczym Kancelarii Prezesa Rady Ministrów p.t.:

**"IDENTYFIKACJA I DIAGNOZA ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA GOSPODARSTWIE POMOCNICZYM KANCELARII PREZESA RADY MINISTROW ORAZ OPRACOWANIE PROJEKTU NOWEJ STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ W OPARCIU O METODYKĘ DIANA (Wspomaganej komputerowo DIAgnostycznej ANALIZY i projektowania systemów zarządzania)".**

Uzyskana, w wyniku realizacji zadania 2 powyższej umowy, Baza Danych spełniała wszystkie warunki niezbędne do przystąpienia do wykonania ostatniego zadania 3: „Wielowariantowe projektowanie nowej struktury organizacyjnej GP KPRM”.

W ramach realizacji tego zadania, a tym samym zakończenia całej umowy, wykonano następujące prace:

#### 1. Komputerowe generowanie nowych struktur organizacyjnych

Przeprowadzono symulację cząstkowych, wariantowych rozwiązań organizacyjnych (w ilości 10 symulacji podstawowych i kilkunastu pomocniczych), a w wyniku tej analizy wyselekcjonowano optymalne, możliwe do realizacji rozwiązanie i nałożono je na bazową, istniejącą strukturę organizacyjną GP KPRM.

#### 2. Analiza diagnostyczna optymalnej struktury organizacyjnej

Wprowadzenie przyjętych rozwiązań cząstkowych do jednej bazy danych (odzwierciedlającej istniejącą strukturę organizacyjną GP KPRM) pozwoliło na przeprowadzenie komputerowej analizy diagnostycznej projektowanej struktury jako całości, w wyniku której

uzyskano odpowiedź, czy to rozwiązanie jest dla GP KPRM optymalne z punktu widzenia przyjętych kryteriów programu DIANA. Na tym etapie można stwierdzić, że szczególnej analizie należało poddać obszary pionu Dyrektora ds. Technicznych oraz pionu Dyrektora ds. Administracyjnych - zmiany w tych obszarach były największe.

Przed wdrożeniem projektowane zmiany zostały uzupełnione o elementy rozwiązań szczegółowych (m.in. dotyczące obsady stanowisk).

## **IV.2. Zastosowanie pakietu DIANA-9 w Głównym Urzędzie Cel**

Dnia 5.07.2001 r. została podpisana umowa pomiędzy Instytutem Badań Systemowych PAN, Głównym Urzędem Cel i Komitetem Badań Naukowych p.t.:

**Opracowanie metod, algorytmów i programów komputerowych do projektowania struktury organizacyjnej i optymalizacji procesów decyzyjnych w słu żbie celnej**

Na realizację projektu celowego pn.:

**Informatyczny system zarządzania zasobami ludzkimi, przepływem informacji i wspomaganie procesów organizacyjnych w słu żbie celnej**

W ramach tej umowy w 2001 r. zrealizowano zadanie 1:

Modelowanie komputerowe i identyfikacja istniejącego systemu zarządzania w Urzędzie Celnym w Warszawie i Urzędzie Celnym-Port Lotniczy Okęcie

Podzadanie 1.1

Modelowanie struktury organizacyjnej urzędu

Podzadanie 1.2

Opracowanie algorytmów identyfikacji elementów Bazy Danych Obiektu

Podzadanie 1.3

Identyfikacja stanowisk pracowniczych (do 800 stanowisk)

Podzadanie 1.4

Identyfikacja celów komórek organizacyjnych

Podzadanie 1.5

Identyfikacja powiązań informacyjnych

Podzadanie 1.6

Opracowanie algorytmu weryfikacji Bazy Danych Obiektu

### Podzadanie 1.7

#### Weryfikacja Bazy Danych Obiektu

Przedstawiono szczegółowy przebieg wykonanych prac:

w okresie 1.06.2001r. - 30.09.2001r.

W ramach modelowania komputerowego wprowadzono dla obu badanych urzędów celnych całą strukturę organizacyjną do stanowisk włącznie. Ogółem wprowadzono 1.202 komórki organizacyjne (podzadanie 1.1.). W trakcie adaptacji programów do potrzeb badanego obiektu opracowano algorytmy identyfikacji Bazy Danych (podzadanie 1.2.). Utworzono 29 osobowy zespół IBS PAN z którym ściśle współpracował 11-osobowy zespół GUC oraz 45 osobowy zespół z obu urzędów celnych. Zespoły te zostały starannie przeszkolone przez pracowników IBS PAN. Pod nadzorem zespołu GUC zespoły z urzędów celnych wypełniły ankiety dotyczące badanych stanowisk (dane osobowe, cele, zadania). Na podstawie uzyskanych ankiet zespół IBS PAN wprowadził wszystkie informacje do Bazy Danych. Powyższe działania umożliwiły pełną identyfikację 815 stanowisk, których funkcjonowanie zostało opisane przez 5.146 zadań, realizujących 5.257 celi na tych stanowiskach (podzadanie 1.3.). Zidentyfikowano również cele, realizowane na wyższym poziomie hierarchii badanego obiektu - powyżej stanowisk – ogółem 285 celi (podzadanie 1.4.). Następnie wszystkie powyższe zespoły, działając w ścisłej współpracy, w trybie interaktywnym – z wykorzystaniem notebooków – przeprowadziły identyfikację powiązań informacyjnych badanych stanowisk – uzyskano 16.667 powiązań w stronę dostawców oraz 20.848 powiązań w stronę odbiorców (podzadanie 1.5.). Jednocześnie opracowano i oprogramowano algorytmy weryfikacji Bazy Danych Obiektu, uwzględniające specyfikę badanego obszaru (podzadanie 1.6.). W celu sprawnej realizacji podzadań 1.1, 1.2. i 1.6. dokonano, w ramach częściowego wykonania zadania 6, zakupu aparatury badawczo-obliczeniowej.

w okresie 1.10.2001r. - 23.11.2001r.

W tym okresie przeprowadzono weryfikację Bazy Danych Obiektu. Jest to niezwykle istotny i ważny etap pracy – od rzetelności zgromadzonych danych zależy wiarygodność wyników analizy diagnostycznej oraz użyteczność wspomaganego komputerowo projektowania systemu zarządzania. Dlatego, wykorzystując wydruki opracowanych programów weryfikacji danych, dedykowane indywidualnie do każdego z 815 badanych stanowisk, przeprowadzono

szczegółową weryfikację zarówno wszystkich powiązań jak też parametrów ich opisujących. Praca została przeprowadzona dwuetapowo – na pierwszym zespoły z urzędów celnych pod nadzorem zespołu GUC dokonały weryfikacji wydruków, na drugim zaś zespół IBS PAN zmodyfikował zawartość Bazy Danych – wprowadzono 20.460 dodatkowych powiązań w stronę dostawców. W tym momencie uzyskano kompletną Bazę Danych, będącą punktem wyjścia dla realizacji Zadania 2.

## V. Wnioski końcowe

- Opracowano wstępną wersję pakietu **DIANA-11**, będącą istotnym rozwinięciem nie tylko wcześniejszej wersji: pakietu (**DIANA-9**), działającej pod systemem operacyjnym DOS, ale również następnej wersji: pakietu (**DIANA-10**), która po gruntownym testowaniu, została osadzona w Systemie Wspomagania Decyzji Stoczni GDYNIA S.A. - w ramach realizacji projektu celowego.
- Nowa wersja nie tylko działa w środowisku Windows'95, ale posiada również wszystkie cechy systemu z wielodostępem. Jednocześnie rozpoczęto prace, które umożliwią pokonać pewne ograniczenia technologii klient-serwer. Pozwoli to uniknąć słabej strony technologii w jakiej została zrealizowana DIANA-10. Mianowicie nie daje ona możliwości efektywnej pracy w trybie wielodostępu więcej niż trzem użytkownikom. Jest to do przyjęcia, gdy Baza Danych została już zapełniona (tak jak to ma miejsce w przypadku Stoczni Gdynia S.A.). Jednak na etapie zbierania danych dla dużych obiektów wymagana jest możliwość wielodostępu dla 100 i więcej użytkowników.
- Zarówno **DIANA-10** jak **DIANA-11** mogą być wzbogacone o nowe funkcje, ułatwiające wdrażanie EDI (Electronic Data Interchange) oraz norm jakości **ISO 9001 i 9002**.
- Istnieje również możliwość rozszerzenia możliwości obu pakietów o współdziałanie z innymi narzędziami jak **MEDIATOR INT** (wersję internetową programu **MEDIATOR** - wspomaganej komputerowo oceny grupowej ekspertów), **MULTI EXPERT** (pakiet komputerowo wspomaganej ekspertyzy dużych projektów techniczno-ekonomicznych) i **CASE-tools** (narzędzia wspomagane komputerowo projektowania systemów informatycznych).
- Obie wersje: pakiet **DIANA-10**, a w przyszłości również **DIANA-11**, nie tylko więc odpowiadają w pełni najnowocześniejszym narzędziom: tzw. **UperCASE-tools** (Computer

Aided Systems Engineering), 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.
- Zastosowano również rozwiązania opracowane dla wersji **DIANA-10** i **DIANA-11** do modernizacji pakietu **DIANA-9**. Dzięki temu uzyskano znaczne rozszerzenie możliwości tej starszej wersji - zniesienie ograniczeń na ilość wprowadzanych zadań, dostawców, odbiorców i celów; "zamrażanie" poszczególnych etapów badań. Opracowano również wspólną platformę (D9Wizard), umożliwiającą zarządzanie z poziomu WINDOWS'95 pakietem DIANA-9 (działającym pod systemem operacyjnym DOS). Pozwoliło to w sposób istotny przedłużyć żywot pakietu w wersji DIANA-9.



## VI. Literatura

- [1] A.Barski, E.Michalewski: „Komputerowe monitorowanie zagrożeń organizacyjnych” W: „Rozwój i zastosowania technologii i systemów informatycznych”, wyd. IBSPAN ser. Badania Systemowe t. 28, Warszawa 2001
- [2] A.Barski, E.Michalewski: „Komputerowa diagnostyka dużych sieci informacyjnych” DPP’2001 (Łagów 17-20 września 2001 r.)
- [3] A.Barski, E.Michalewski, M.Pashkin, I.Rakhmanova, A.Smirnov “: Application of Decision Support Tools in Organization Management” Systems Sciences’2001 (Wrocław 11-14 września 2001 r.)
- [4] E.Michalewski,, J. Wrzoskowicz (redakcja): Raport z wykonania umowy IBS PAN – GP KPRM. Zadanie 3: „Wielowariantowe projektowanie nowej struktury organizacyjnej GP KPRM”, Opracowanie GP KPRM – IBS PAN, Warszawa 2001 r.
- [5] E.Michalewski, J. Żyszowski (redakcja): Raport z wykonania projektu celowego Zadanie 1: „Modelowanie komputerowe i identyfikacja istniejącego systemu zarządzania w Urzędzie Celnym w Warszawie i Urzędzie Celnym-Port Lotniczy Okęcie”, Opracowanie GUC - IBS PAN, Warszawa 2001 r.



