ZASTOSOWANIA INFORMATYKI
I ANALIZY SYSTEMOWEJ W ZARZĄDZANIU

Polska Akademia Nauk • Instytut Badań Systemowych

Seria: BADANIA SYSTEMOWE
tom 33

Redaktor naukowy:

Prof. dr hab. Jakub Gutenbaum

Warszawa 2003

ZASTOSOWANIA INFORMATYKI I ANALIZY SYSTEMOWEJ W ZARZĄDZANIU

pod redakcją
Jana Studzińskiego, Ludosława Drelichowskiego
i Olgierda Hryniewicza

Książka wydana dzięki dotacji KOMITETU BADAŃ NAUKOWYCH

Książka zawiera wybór artykułów poświęconych omówieniu aktualnego stanu badań w kraju w zakresie rozwoju modeli, technik i systemów zarządzania oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach gospodarki narodowej. Wyodrębnioną grupę stanowią artykuły omawiające aplikacyjne wyniki projektów badawczych i celowych KBN.

Recenzenci artykułów:

Prof. dr hab. inż. Olgierd Hryniewicz
Prof. dr hab. inż. Janusz Kacprzyk
Dr inż. Edward Michalewski
Prof. dr hab. inż. Andrzej Straszak
Dr inż. Jan Studzinski
Dr inż. Sławomir Zadrożny

Komputerowa edycja tekstu: Anna Gostyńska

© Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 2003

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

Dział Informacji Naukowej i Wydawnictw IBS PAN
Tel. 836-68-22

Druk: Zakład Poligraficzny Urzędu Statystycznego w Bydgoszczy
Nakład 200 egz. ark. wyd. 25,2 ark. druk. 20,0

ISNB 83-85847-83-9
ISSN 0208-8028

Rozdział 2

Zarządzanie organizacjami

WSPOMAGANE KOMPUTEROWO MODELOWANIE ORGANIZACJI WIRTUALNEJ

Edward Michalewski
Instytut Badań Systemowych, Polskiej Akademii Nauk
<michalew@ibspan.waw.pl>

The possibility of application package DIANA (Computer-aided DIAgnostic ANAlisys and design management systems) for modeling Virtual Organization was present. This approach has the several advantages in analysis of large project. The description of applied this approach for real large project is an example. The last part of publication close some conclusions about modelling Virtual Organizations.

Keywords: computer aided diagnostic, design management systems, virtual organizations, organization structure modelling.

1. Wprowadzenie

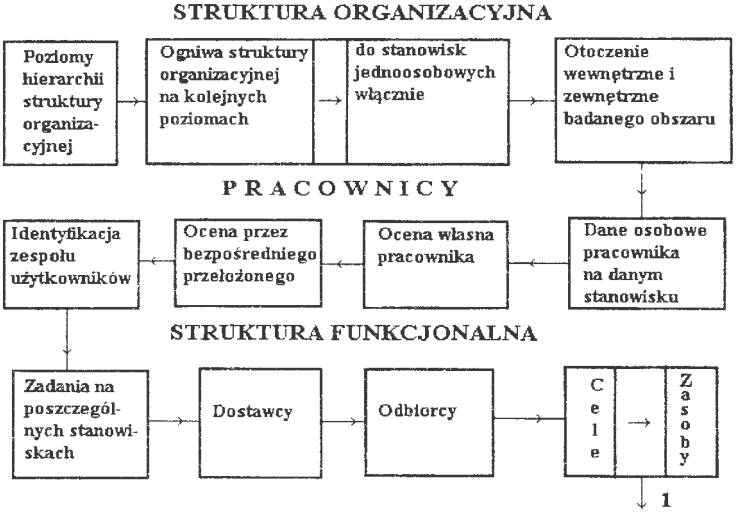
Prowadzone w ramach prac naukowo badawczych IBS PAN modelowanie Organizacji Wirtualnych przy wykorzystaniu pakietu DIANA (Wspomaganej komputerowo DIAgnostycznej ANAlizy i projektowania systemów zarządzania) wykazało szereg zalet takiego podejścia przy analizie przebiegu realizacji dużych przedsięwzięć. Udział wielu niezależnych organizacji w jednym wielkim przedsięwzięciu powoduje konieczność oddelegowania na czas jego realizacji swoich większych lub mniejszych elementów, które tworzą właśnie Organizację Wirtualną. Jej misją jest realizacja przedsięwzięcia, zaś cele poszczególnych, „wypożyczonych", elementów innych organizacji muszą być ukierunkowane na wykonanie tej misji, tworząc spójne drzewo celów. Tak powinno być w przypadku idealnym, jednak w praktyce istnieje szereg odstępstw, które czasem powodują niemożliwość wykonania misji. Pakiet DIANA umożliwia przeprowadzenie analizy nie tylko drzewa celów, ale również wielu innych czynników, które wpływają na powodzenie przedsięwzięcia Tym możliwościom pakietu DIANA poświęcony jest następny rozdział. Natomiast w rozdziale trzecim opisano przykład wykorzystania takiego podejścia do analizy realizacji dużego rzeczywistego projektu. W końcowej części przedstawiono wnioski dotyczące nieco szerszych aspektów modelowania Organizacji Wirtualnych.

2. Wykorzystanie pakietu DIANA do modelowania Organizacji Wirtualnej

Wszystkie etapy modelowania Organizacji Wirtualnej są realizowane zgodnie z metodyką DIANA (Michalewski, 1992a). Przewiduje ona: identyfikację badanego obiektu, jego analizę diagnostyczną, propozycje na tej podstawie usprawnień oraz projektowanie nowych rozwiązań.

Identyfikacja Organizacji Wirtualnej

Wprowadzanie danych przeprowadza się zgodnie regułami metodyki DIANA (rys. 1).



Rysunek 1. Wprowadzenie danych do bazy.

Ostatnim krokiem na etapie wprowadzania danych jest określenie celów poszczególnych komórek organizacyjnych od obiektu poczynając a na stanowiskach kończąc, wraz z uwzględnieniem powiązań między nimi i zadaniami realizującymi te cele.

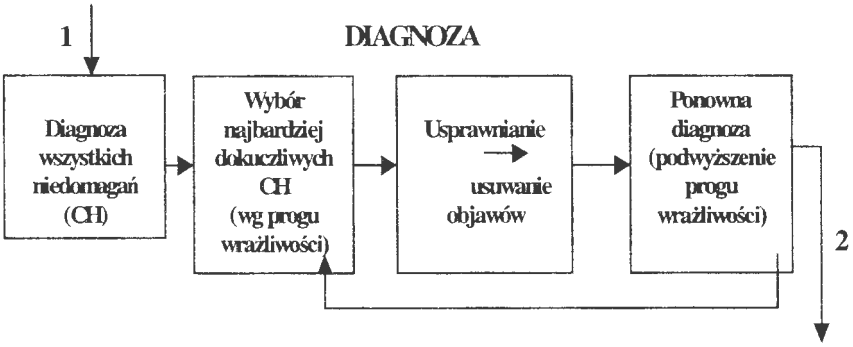
Cele dla wszystkich komórek organizacyjnych i stanowisk ustalone są na podstawie dokumentacji źródłowej. Zgodnie z metodyką DIANA każdy cel zostaje opisany przez określone parametry (ważność celu i rodzaj celu) – (Michalewski, 1992b).

W tym miejscu warto podkreślić pewną specyfikę modelowania Organizacji Wirtualnej. Otóż nie modelujemy w pełnym zakresie instytucje biorące w niej udział, lecz tylko określone ich fragmenty – dokładnie te, które w niej uczestniczą.

Można obrazowo powiedzieć, że zostały „wypożyczone" (oddelegowane) Organizacji Wirtualnej na czas realizacji jej misji - w tym przypadku na czas realizacji projektu. W związku z tym cele (jak też zadania) poszczególnych komórek organizacyjnych nie są celami (zadaniami) ich macierzystych instytucji, lecz poszczególnych elementów składowych Organizacji Wirtualnej, tworząc jej własne drzewo celów.

Analiza diagnostyczna

Po wprowadzeniu wszystkich danych zgodnie z metodyką DIANA uruchomiany jest blok analizy diagnostycznej (rys. 2).



Rysunek 2. Analiza diagnostyczna.

Blok analizy diagnostycznej pakietu DIANA zawiera 62 algorytmy wykrywające różne nieprawidłowości – Michalewski E. (1975), np.:

- brak rzeczywistego odbiorcy, („ślepe uliczki" informacyjne)
- brak synchronizacji w czasie,
- dysfunkcjonalność,
- brak satysfakcji z wykonywanej pracy,
- nieodpowiednie kwalifikacje zawodowe.
- rozbieżność hierarchii stanowisk,
- nieodpowiedni podział na komórki,
- niewłaściwe cele dla komórki organizacyjnej.

Wykryte objawy są przekazywane do macierzy diagnostycznej, która realizuje diagnozę, tzn. określa zespół przyczyn wywołujących te objawy. Ułatwia to umiejscowienie źródeł niedomagań oraz stosowanie środków przewidzianych w metodyce DIANA 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 doświadczeniu, jak też na wynikach opublikowanych w literaturze światowej (Barski i in. 2001a). Pod tym względem pakiet DIANA ma cechy systemu ekspertowego.

Wyniki diagnozy stanowią podstawę do opracowania projektów usprawnień organizacyjnych. Projekty usprawnień organizacyjnych są kolejno sprawdzane na modelu (Michalewski, 1992c). 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 (projektowanie nowych struktur), lub - w przypadku ich zaniechania - może być wdrażany na obiekcie rzeczywistym (Barski i Michalewski, 1999).

3. Przykład wykorzystania pakietu DIANA do modelowania Organizacji Wirtualnej

Jako przykład wykorzystania pakietu DIANA do modelowania Organizacji Wirtualnej wybrano symulację komputerową procesu rzeczywistego, dotyczącego realizacji dużego projektu. Symulacji wykonanej po niezbyt udanym zakończeniu tego projektu. Na tę decyzję wpłynęło kilka czynników:

- Struktura instytucji, realizującej ten projekt, była typowa dla Organizacji Wirtualnej.
- Tryb modelowania – po fakcie, a więc bardzo wygodny przy prowadzeniu eksperymentów.
- Charakter otrzymanych danych źródłowych – niezwykle obszernych i szczegółowych, umożliwiających zapełnienie Bazy Danych pakietu DIANA przy minimalnym sięganiu do innych źródeł. Na dane źródłowe składały się szczegółowe raporty z przebiegu realizacji projektu (prawie 10.000 MB).
- Możliwość, drogą komputerowej analizy tego procesu, odpowiedzi na pytanie – jaka była przyczyna niepowodzenia.

Dla zapełnienia Bazy Danych pakietu DIANA szczególnie użyteczny był Raport techniczny, dokumentujący m.in. powstałe zakłócenia w realizacji projektu, wraz z opisem procedur naprawczych, przesięwziętych do ich usunięcia. Z przyczyn oczywistych do celów niniejszej publikacji dane z badań rzeczywistych zostały w odpowiedni sposób spreparowane, by zachować anonimowość jego uczęstników. Zachowano natomiast wszystkie aspekty, mające charakter poznawczy oraz istotne dla ilustracji procesu modelowania Organizacji Wirtualnej.

Założono, że modelowana struktura zawiera 4 poziomy hierarchii. W rzeczywistości jest ich więcej, jednak nie wnosi to nic istotnego natomiast utrudnia zbudowanie modelu i zaciemnia obraz na etapie analizy diagnostycznej.

Przyjęto więc w uproszczeniu, że modelowana Organizacja Wirtualna stanowi najwyższy poziom hierarchii (OBIEKT), zaś wszystkie organizacje, biorące udział w realizacji projektu, znajdują się na jednym z dwóch następnych szczebli hierarchii:

- ORGANIZACJA I – te, które miały szczególnie istotny wpływ na realizację projektu (pozycja wiodąca);
- ORGANIZACJA II – te, które miały wpływ wtórny (pozycja wykonawcy).

Nie znaczy to jednak, że wpływ negatywny tych ostatnich stanie się przy analizie mniej widoczny, ponieważ algorytmy diagnostyczne traktują je tak samo. Natomiast takie rozwiązanie znakomicie upraszcza zbudowanie struktury modelowanej Organizacji Wirtualnej: pozostaje nam tylko jeden najniższy poziom hierarchii – STANOWISKO. Do tego poziomu zostały wyselekcjonowane te stanowiska z organizacji biorących udział w realizacji projektu, które miały istotny wpływ na jego przebieg. Każde z tych stanowisk posiada konkretną obsadę etatową oraz podstawowe zadania, realizowane przez te osoby. Oczywiście tu również nie uwzględniono wszystkich osób, biorących udział w realizacji projektu. Przy modelowaniu procesu, który miałby dopiero nastąpić, takie uproszczenia byłyby raczej nie wskazane, jednak jak pamiętamy, modelujemy w trybie „po fakcie" i możemy sobie pozwolić na taki luksus.

Opis uzyskanych wyników

– Modelowanie struktury organizacyjnej

Schemat blokowy uzyskanej w wyniku modelowania struktury organizacyjnej uzupełniono o otoczenie w skład którego weszły dwie instytucje mające istotny wpływ na realizację projektu:

- XXX – firma będąca końcowym odbiorcą projektu, w której wyodrębniono stanowisko jej szefa. Pozostałe komórki tej firmy zostały zagregowane,
- YYY – duża firma telekomunikacyjna, przedstawiona w postaci zagregowanej komórki.

Komórki zagregowane opisywane są tzw. „Zadaniami kontaktowymi", które reprezentują wszystkie czynności realizowane w tych komórkach.

Analiza struktury organizacyjnej, wraz z obsadą etatową wszystkich stanowisk nasuwa pewne spostrzeżenia, z których szczególnie interesująca jest hierarchia stanowisk. Jest ona mówiąc delikatnie bardzo nietypowa. W „normalnej" organizacji hierarchia stanowisk ściśle odpowiada strukturze organizacyjnej, natomiast tutaj brak jest takiej zależności. Do tego problemu wrócimy w następnym podrozdziale.

– Identyfikacja stanowisk

Badana Organizacja Wirtualna zawiera 68 stanowisk. Każde stanowisko posiada konkretną obsadę osobową przy czym niektóre stanowiska mogą być obsadzone przez te same osoby. W szczególności dotyczy to komórki, którą umownie nazwiemy Sztabem i w którym zasiadają osoby piastujące również inne stanowiska. Każde stanowisko zawiera co najmniej jedno zadanie (niektóre mają po dwa i więcej zadań) – te najważniejsze, realizowane na danym stanowisku. Każde zadanie zostało opisane przez pełny zestaw parametrów (zgodnie z wymaganiami metodyki).

Warto teraz wrócić do problemu hierarchii tych stanowisk. Jest ona jest ona nader osobliwa. Nie tylko nie posiada odzwierciedlenia w strukturze organizacyjnej, ale jest poza tym niespójna. Zamiast jednolitej hierarchii mamy tutaj „wysepki" lokalnych hierarchii w żaden sposób nie powiązanych ze sobą. Skutki takiego rozwiązania ujawnią się w trakcie analizy diagnostycznej.

– Identyfikacja celów komórek organizacyjnych

Dla każdego celu (za wyjątkiem celu najwyższego – „statutowego" dla badanej Organizacji Wirtualnej) podano powiązanie z celem nadrzędnym, zaś dla stanowisk podano również powiązania ich celów z zadaniami realizującymi te cele. W ten sposób uzyskano kompletne drzewo celów modelowanej Organizacji Wirtualnej.

Ze względu na sposób „zbierania" danych (daleki od standardowego, przewidzianego w metodyce DIANA) drzewo celów nie posiada tzw. celów papierowych – dla których nie jesteśmy w stanie wskazać konkretnych wykonawców tych celi (a więc istniejących tylko na papierze). W badanych przez nas obiektach rzeczywistych jest to zjawisko dość często spotykane. W ten sposób wyłączyliśmy z analizy jeszcze kilka z 64 objawów diagnostycznych pakietu DIANA. Jednak pozostałe, w tym badające drzewo celów, warte są uwagi.

– Analiza diagnostyczna

Z przyczyn oczywistych ten etap nie mógł być wykonany w pełnym zakresie. Tak np. z braku danych nie można było wykorzystać kilkanaście algorytmów diagnostycznych badających aspekty psychosocjologiczne. Szkoda, bo mogło to w sposób istotny wzbogacić naszą wiedzę o przebiegu procesu realizacji projektu. Niektóre objawy miały mniejsze znaczenie dla postawionego celu niniejszej pracy i z tego powodu zostały pominięte. Z tych też przyczyn nie skorzystano z pozostałych etapów metody DIANA, aczkolwiek dla celów poznawczych wielowariantowe projektowanie nowej struktury badanej Organizacji Wirtualnej mogłoby być bardzo interesujące.

Z całego zestawu 64 algorytmów diagnostycznych pakietu DIANA wybrano tylko te, dla których istniał pełny zestaw wymaganych danych oraz były bezpośrednio związane z celem pracy. Ostatecznie wykorzystano wyniki wykrycia 7 objawów, które kolejno omówimy.

OB-14 Rozbieżność hierarchii stanowisk – intensywność 23%

Wynik diagnozy ukazuje zestawienie wszystkich stanowisk uszeregowanych narastająco według formalnej hierarchii (schematu organizacyjnego), któremu przyporządkowana jest hierarchia faktyczna, wynikająca z realizowanych zadań i rzeczywistych powiązań między nimi. Objaw OB-14 sygnalizuje często spotykaną w praktyce nieprawidłowość w funkcjonowaniu struktur administracyjnych, polegającą na znacznej rozbieżności pomiędzy tymi hierarchiami stanowisk, np. „wolno-unoszący się stożek", gdy wysokiej pozycji formalnej odpowiada niska pozycja faktyczna, lub „szara eminencja" - gdy niskiej pozycji formalnej odpowiada wysoka pozycja faktyczna.

Uzyskany wynik jest niezwykle ciekawy – rozbieżności hierarchii stanowisk dotyczą prawie wyłącznie Sztabu (pozostałe przypadki są marginalne).

OB-52 Nieodpowiedni rozkład sfer działalności – intensywność 42%

Wynik diagnozy podaje wykaz stanowisk (z kodami i nazwami) i procentowy udział dominującej sfery w przypadku, gdy jest on niewłaściwy. Wykrycie objawu świadczy o nieprawidłowym rozkładzie sfer działalności na poszczególnych stanowiskach - im niższy poziom hierarchii tym węższy powinien być obszar działalności i odwrotnie. Na najniższym poziomie udział dominującej sfery działalności powinien być nie mniejszy niż 60%, zaś na najwyższym poziomie nie większy niż 40%. Ocena jest prowadzona na wszystkich poziomach hierarchii stanowisk, dla całego obiektu badań. Znaczne nasilenie tego objawu jest istotnym sygnałem, informującym o nieodpowiedniej organizacji pracy, zaś jego umiejscowienie umożliwia wszczęcie właściwych kroków dla likwidacji tego objawu, np. inny przydział zadań dla komórek organizacyjnych. Wyniki mogą służyć do przeprojektowania struktury obiektu poprzez przydzielenie odpowiednich zadań poszczególnym ogniwom.

Otrzymany wynik jest również dość symptomatyczny – dotyczy wszystkich członków Sztabu oraz czołowych stanowisk głównych realizatorów projektu.

Według analogicznego algorytmu działa również algorytm wykrywający:

OB-53 Nieodpowiedni rozkład klas działalności – intensywność 41%

Otrzymany wynik jest też podobny do poprzedniego.

OB-55 Niewłaściwe cele dla stanowiska – intensywność 14%

Wynik diagnozy podaje wykaz komórek (z kodami i nazwami) oraz nazwy celów ich działalności, które nie mają powiązań z celami podrzędnymi. Wykrycie objawu świadczy o występowaniu rozbieżności pomiędzy celami komórek wyższego rzędu, a celami komórek bezpośrednio im podległych. Przy identyfikacji tego objawu brane są pod uwagę komórki, poczynając od komórek powyżej

stanowiska, a na całym obiekcie kończąc. Dlatego na wagę tego objawu wpływa nie tylko jego intensywność, ale również poziom struktury hierarchicznej, na którym ten objaw wystąpił. Im wyższy poziom, tym poważniejsze jego konsekwencje i bardziej pilna konieczność zmian.

Uzyskany wynik dla tego objawu wskazuje na podobną tendencję – większość przypadków dotyczy stanowisk zgrupowanych w Sztabie.

OB-61 Brak podstawowej informacji kierowniczej –intensywność 65%

Wynik diagnozy podaje wykaz stanowisk kierowniczych (z kodami i nazwami) i wskaźnik zasięgu zasilania ich w informacje źródłowe w przypadku, gdy wskaźnik ten jest mniejszy od 50%. Wykrycie objawu świadczy o nieprawidłowym przepływie informacji źródłowej od dostawców do stanowisk o najwyższym poziomie w strukturze hierarchicznej. Objaw jest wykrywany na podstawie analizy powiązań informacyjnych zadań wykonywanych przez ścisłe kierownictwo badanego obiektu. Im mniejszy jest zasięg uzyskiwania niezbędnych dla nich informacji (poniżej 50%), tym poważniejsze konsekwencje wystąpienia tego objawu (świadczy o stopniu niedoinformowania kierownictwa). Wyniki mogą posłużyć do podjęcia decyzji o konieczności zaprojektowania Systemu Informowania Kierownictwa.

Intensywność (bardzo wysoka) tego objawu świadczy, że modelowanej Organizacji Wirtualnej bardzo przydałby się taki system.

OB-63 Nieodpowiedni podział na komórki – intensywność 66%

Intensywność tego objawu, gdy jest wysoka (a taką mamy właśnie) w przypadku badania obiektów rzeczywistych ma wymowę optymistyczną, ponieważ świadczy o potencjalnych możliwościach skutecznego usprawnienia funkcjonowania organizacji poprzez jej przeprojektowanie. Wielowariantowe projektowanie na modelu komputerowym daje szansę bezpiecznego uzyskania rozwiązania optymalnego. W rozpatrywanym przypadku możemy niestety jedynie skonstatować, że tej szansy nie wykorzystano.

4. Uwagi końcowe – wnioski

Każda organizacja powinna posiadać sprawnie działającą „głowę" – Zarząd, Prezydium, Dyrekcja itd. W przypadku modelowanej Organizacji Wirtualnej rolę takiej „głowy" powinien spełniać Sztab. Niestety zarówno wyniki analizy diagnostycznej (występuje prawie we wszystkich rozpatrzonych objawach nieprawidłowości) jak też lektura dokumentacji źródłowej świadczą, że takiej roli nie spełniał. Pomimo starannych poszukiwań w obszernej dokumentacji źródłowej nie udało się natrafić na ślad dokumentu powołującego do życia to ciało. W tym tak bardzo ważnym dokumencie powinny znaleźć się ściśle określone:

- Cele Sztabu,

- Role jego poszczególnych członków,
- Kompetencje i uprawnienia każdego z członków i związana z tym odpowiedzialność,
- Hierarchia wewnętrzna, scalająca hierarchię całej organizacji,
- Tryb egzekwowania podejmowanych decyzji,
- Harmonogram posiedzeń i tryb zwoływania w przypadkach nagłych.

Jeżeli nawet taki dokument istnieje, to niestety Sztab nie działał według określonych w nim zasad. Czytając Notatki (no właśnie, a powinny być Protokoły) z posiedzeń Sztabu miało się często wrażenie, że to są spotkania towarzyskie, zaś funkcjonowanie Sztabu nieraz kojarzyło się z wielką improwizacją. Dodatkowo, nakładanie się kompetencji poszczególnych członków Sztabu prowadziło do podejmowania indywidualnych decyzji, które nie zawsze były ze sobą zgodne, zaś ich realizacja powodowała chaos. Brak więc takiej komórki scalającej i integrującej funkcjonowanie modelowanej Organizacji Wirtualnej, która by nie tylko kontrolowała, nadzorowała i koordynowała, ale również kierowała (czasem też interwencyjnie) na każdym etapie realizacji projektu jest podstawową przyczyną jego niepowodzenia.

Pozostałe dwa wnioski mają nieco szerszy charakter i warte są wzięcia pod uwagę przy realizacji podobnych przedsięwzięć w przyszłości:

Wynik objawu **OB-61 Brak podstawowej informacji kierowniczej** świadczy o konieczności zaprojektowania sprawnego obiegu informacji pomiędzy Sztabem i resztą organizacji (przed rozpoczęciem przedsięwzięcia a nie w trakcie jego realizacji) – (Michalewski, 1994).

Wynik objawu **OB-63 Nieodpowiedni podział na komórki** świadczy o konieczności zaprojektowania całej struktury organizacyjnej przedsięwzięcia (również przed jego rozpoczęciem a nie w trakcie realizacji), najlepiej w trybie wielowariantowego projektowania przy wykorzystaniu odpowiednich narzędzi wspomagania komputerowego (Michalewski, 1997).

I wreszcie wniosek chyba najbardziej istotny: można realizować nawet największe przedsięwzięcia wykorzystując Organizację Wirtualną (a więc fizycznie nie istniejącą), jednak system informacyjny zarządzania tą organizacją musi fizycznie zaistnieć ze wszystkimi jego atrybutami: strukturą (jednoznacznie określającą „sztab" i podległe mu komórki), zakresy decyzji i odpowiedzialności, powiązania informacyjne i wiele, wiele innych czynników. Nie da się tego zrealizować bez odpowiednich narzędzi wspomagania komputerowego (Barski, Michalewski, 2001b). Chyba, że jest to radosna twórczość amatorów. Dopuszczalne w przypadku małych wirtualnych biur, lub firm, lecz karygodne w przypadku poważnych przedsięwzięć.

Mam niejasne przeczucie, że świat przestępczy już to pojął – eskalacja przypadków wielkich udanych przekrętów wirtualnych, efemerycznych firm na to wskazuje.

Literatura

Michalewski E. (1992a) DIANA-9 - pakict wspomaganej komputerowo analizy diagnostycznej i projektowania struktur organizacyjnych, *Informatyka*, 11.

Michalewski E. (1992b) Modern methods of computer-aided analysis and design of management systems, Milano.

Michalewski E. (1975) Some aspects of computer diagnostic analysis of the management systems, *Control and Cybernetics*, 4, 3/4.

Barski A., Michalewski E., Pashkin M., Rakhmanova I., Smirnov A. (2001a) Application of Decision Support Tools in Organization Management, *Systems Sciences'2001*, Wrocław 2001.

Michalewski: E. (1992c) Multilevel polyhierarchical model for organizational decision support implemented on IBM PC type package DIANA-9, w *International Conf. Support Systems for Decision and Negotiation Processes*, Warszawa 1992.

Barski A., Michalewski E. (1999) Komputerowe wspomaganie procesu wdrażania dużych systemów informatycznych, w *BIS'99 - Poznań*, kwiecień 1999r.

Michalewski E. (1994) Projektowanie systemów zasilających w informacje o najwyższym priorytecie dla decydentów, w *XII Kołobrzeskie dni informatyki INFOGRYF'94*, Kołobrzeg.

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

Barski A., Michalewski E. (2001b) Komputerowe monitorowanie zagrożeń organizacyjnych. w *Materiały konferencji KSW'2001*, Ciechocinek.