

OKREŚLENIE OBSZARU PROBLEMOWEGO W METODZIE STRUKTURALNEGO PROJEKTOWANIA!

"prowadzić myśli od rzeczy najprostszych
...dzielić zagadnienie na tyle części
ile by się dało i ile byłoby potrzeba
dla lepszego jego rozwiązania."

/René Descartes/

W projektowaniu strukturalnym ukierunkowanym na problem zasadniczą sprawą jest dotarcie do istoty problemu, to znaczy do jego mechanizmów, przyczyn i tła oraz algorytmów i danych. Potrzebne informacje są przez analityków zwykle uzyskiwane w drodze wywiadów z osobami, których dotyczy problem oraz poprzez inwentaryzację dokumentów. Przy ocenie tych informacji powinni oni dokonywać pewnej "obiektywizacji", gdyż - jak słusznie zauważył L. Fried /15/ - przedsiębiorstwo nie jest po prostu zbiorem indywidualów posiadających w mniejszym lub większym stopniu wspólny cel, lecz organizmem, który wyróżnia się własnym życiem i działaniami.

Aktualny stan sztuki projektowania umożliwia odwzorowanie działań i treści tego organizmu odbywa się w sposób niedoskonały, niekiedy poprzez fragmentaryczne modele matematyczne lub ogólne modele strukturalne, zaś głównie poprzez schematy graficzne oraz opisy werbalne.

Jak wspomnieliśmy w rozdziale poprzednim, rozpoznanie problemu należy do sfery poznawczej projektowania strukturalnego, w której dokonywana jest dekompozycja problemu stosownie do jego złożoności, możliwości poznawczych zespołu analizującego i sposobu podziału pracy. Stąd też ze względu na racjonalizację procesu poznawczego stosowane są z reguły metody hierarchicznej dekompozycji problemu od ogółu do szczegółu. Zapewne stosowane byłyby tutaj również techniki odwzorowania wielowymiarowego, specyfikujące zarówno relacje dekompozycyjne /składowe/, sterują-

ce, jak i powiązania informacyjne oraz zależności czasowe. Opracowanie takich modeli napotyka zarówno na trudności poznawcze jak i techniczne /np. w zakresie graficznego odwzorowania tych relacji na jednym rysunku/. W sumie, w procesie poznawania problemu znajdują zastosowanie następujące metody opisowe.^{1/}

- parametryczna
polegająca na opisie cech i relacji problemu badanego na podstawie obserwacji empirycznych /faktów zarejestrowanych w dokumentach/,
- morfologiczna
mająca na celu ustalenie składu i struktury problemu, w szczególności zaś związków pomiędzy cechami i relacjami ujawnionymi podczas opisu parametrycznego,
- funkcjonalna
polegająca na uchwyceniu "funkcji" problemu i powiązań funkcjonalnych pomiędzy składnikami obiektu /problemu/, parametrami, przy czym funkcje elementów ustalane są na tle potrzeb i cech większej całości.

Podane metody traktować można jako kolejne etapy procesu poznawczego prowadzącego do określenia istoty problemu. W opisie morfologicznym i funkcjonalnym do "konkretów" dochodzić można drogą wielokrotnego zmniejszania stopnia abstrakcji, przechodząc od tzw. maszyny abstrakcyjnej do maszyny bazowej, czyli po prostu, od ogółu do szczegółu, przestrzegając pewnych prawideł dekompozycji. Rolę abstrakcji docenił także E. Dijkstra /6/ pisząc: "Abstrakcję należy traktować jako podstawowe podejście intelektualne, pozwalające na osłabienie ilościowych ograniczeń."

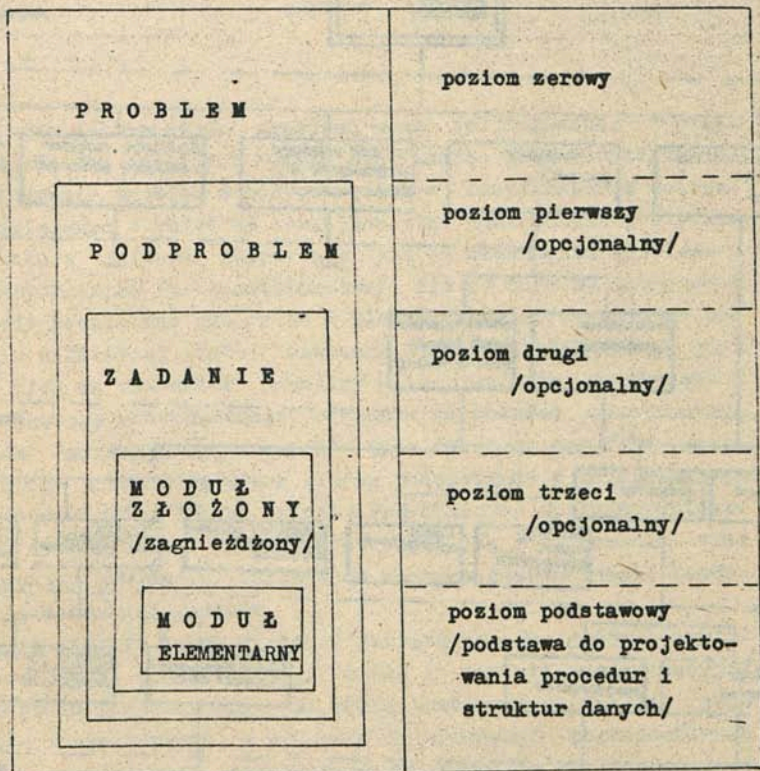
Pojęcie maszyny abstrakcyjnej zostało szczegółowo określone w dokumencie Europejskiego Programu Diebolda E135 /12/. Według tego źródła maszyna abstrakcyjna reprezentuje najwyższy poziom abstrakcji i odtwarza w uproszczony sposób podstawowy algorytm rozwiązania problemu. Na poziomie tym używa się bardzo ogólnych pojęć i akceptuje intuicyjne rozumienie problemu. Dopiero następnie, krok po kroku, precyzuje się funkcje i struktury danych

^{1/} Charakterystyki tych metod zaczerpnięto z pracy zbiorowej pt. "Problemy metodologii badań systemowych" WNT 1973.

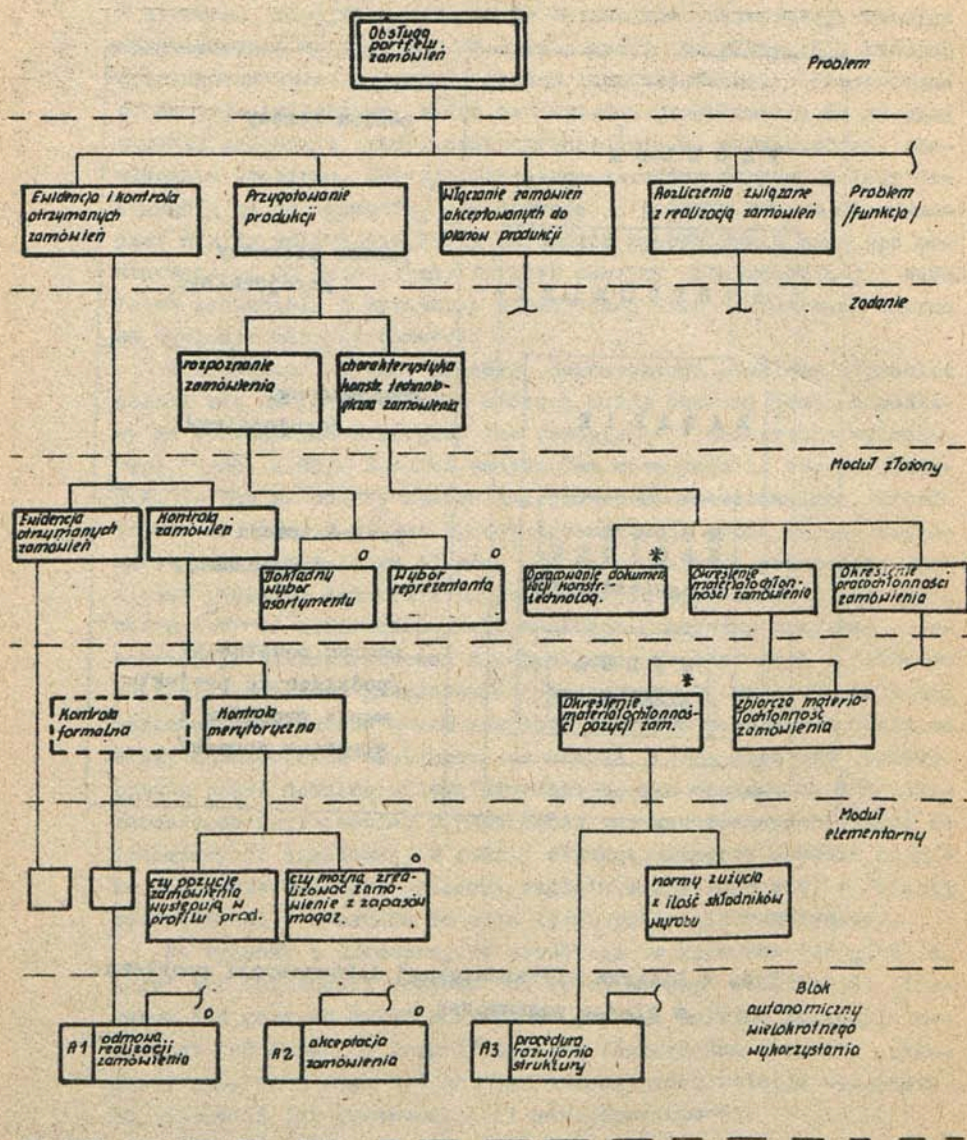
w kierunku maszyny bazowej. Ze składników najwyższej maszyny abstrakcyjnej wybiera się do dekompozycji te składniki, których uszczegółowianie najmniej narusza inne składniki. Przyjmowane są decyzje projektowe, które ze wzrostem przybliżenia do maszyny bazowej zakładają specyficzne ograniczenia do ostatecznego rozwiązania problemu. Decyzje dotyczące struktur danych należy odkładać aż do momentu, gdy decyzja o dalszym uszczegółowieniu jest nie do uniknięcia. Kroki na drodze precyzowania mogą być powtarzane aż do czasu, kiedy funkcje maszyny abstrakcyjnej będą łatwo zrozumiałe i wyrażalne w funkcjach oraz strukturach danych na poziomie maszyny bazowej.

W konwencji hierarchicznej dekompozycji problemu "problem dzieli się na podproblemy, z których każdy uważany jest za możliwy do rozwiązania szeregowo lub równoległe i relatywnie wyizolowany." /25, s.85/. Z kolei podproblem może dzielić się na zadania, te zaś na moduły stanowiące jednostki realizowalne. Przedstawia to rysunek 4. Ten sposób dekompozycji można nazwać wielowarstwowym zstępującym od góry do dołu. Warstwy pośrednie /pomiędzy poziomem zerowym i podstawowym/ są opcjonalne i ich użycie zależy od złożoności problemu. Fragmentaryczny przykład dekompozycji wielowarstwowej dla problemu gospodarczego "obsługa portfela zamówień" przedstawiono na rysunku 5. Poza wspomnianymi poziomami wyróżniono w nim również tworzywo podstawowe jakim są bloki autonomiczne wielokrotnego użycia, które mogą być przywoływane przez dowolne składniki problemu bez względu na ich hierarchiczne usytuowanie. Dopuszczenie tej modyfikacji prowadzi do dekompozycji sieciowej, w której element składowy wchodzi do kilku elementów wyższego poziomu, względnie znajduje się w relacji podrzędności w stosunku do nich /jest przez nie wywoływany/.

Na rysunku 5 dekompozycja przebiega w kierunku "od góry do dołu" zaś zależności czasowe "od lewej strony do prawej". Rysunek "od góry do dołu" przebiega poprzez kolejne poziomy, natomiast "od lewej do prawej" wylicza, równorzędne elementy składowe, przy czym mogą być one wyróżniane przez relacje alternatyw, iteracji lub przesuwalności między poziomowej.

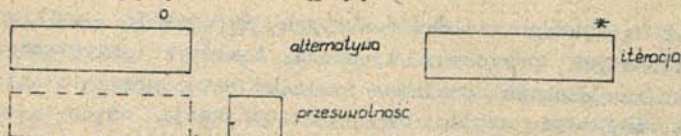


Rys. 4 Diagram hierarchicznej dekompozycji problemu
w sferze poznawczej



Rys. 5 Fragmentaryczny przykład dekompozycji problemu gospodarczego „obsługa portfeli zamówień”

Graficznie wygląda to następująco:



Kryteria dekompozycji problemu mogą być rozmaite. W praktyce projektowej analitycy często nie zadając sobie wiele trudu, podporządkowują problem z góry określonym klasyfikatorom podsystemów, dzielonym z kolei na tzw. jednostki funkcjonalne. W efekcie struktura "systemu" zależy nie tyle od złożoności problemu u danego użytkownika /przedsiębiorstwa/, ile od tego na ile części i poziomów podzielono podsystem w klasyfikatorze. Sprzyja to powstawaniu nadmiernej liczby powiązań międzyskładnikowych, gdyż wiele z nich ma charakter formalny /fikcyjny/ nie wynikający z istoty zjawiska ekonomicznego. Utrudnia to ponadto dekompozycję problemów "międzypodsystemowych" typu "obsługa portfela zamówień", które przechodzą przez szereg podsystemów w żadnym z nich nie znajdując głównej lokalizacji. Przykładowo, obsługa portfela zamówień dotyczy w równym stopniu zbytu jak i planowania oraz przygotowania produkcji, zakładając znaczne zaawansowanie komputeryzacji ewidencji zasobów.

Wyda się, że można wyróżnić następujące dwa główne kryteria dekompozycji problemu: jego skala i warunki organizacyjne pracy zespołu projektowego. Na skalę problemu składa się jego złożoność /rozpatrywana w stosunku do percepcji poszczególnych członków zespołu/ oraz rozdzielność funkcjonalna czyli możliwość wyodrębnienia względnie zamkniętych kompleksów działań, dla których można sprecyzować cele istotne dla działalności przedsiębiorstwa. Złożoność problemu jest upraszczana krok po kroku /poziom po poziomie/ dopóki nie zostanie całkowicie opanowana przez wykonawcę bądź dopóki nie dojdzie do określenia wszystkich algorytmów i struktur danych. Warunki organizacyjne dotyczą głównie możliwości podziału pracy pomiędzy kilku lub wielu analityków bez utraty zdolności koordynacyjnej.

Poznanie istoty problemu inicjowane jest zwykle przez użytkownika, dostarczającego podstawowych wielkości "sygnalnych"/np. znaczny wzrost braków produkcyjnych, wzrost zapasów magazyno-

wych/ i żądającego wielokierunkowych informacji analitycznych wyjaśniających przyczyny zjawiska. Analityk przystępujący do rozpoznania problemu powinien posiadać pewne przygotowanie w zakresie techniki analizy /w tym komunikacji międzyludzkiej i przede wszystkim znajomość podstawowej działalności przedsiębiorstwa, np. procesów wytwarzania/, systemu zarządzania procesów decyzyjnych dotyczących problemu/, systemu informacyjnego oraz zasad strukturalnego projektowania. Po dokonaniu dekompozycji problemu i jego charakterystyki szczegółowej umożliwiającą sprecyzowanie algorytmów i struktur danych, analitycy przekazują dalsze prace projektantom pakietu maszynowego ukierunkowanego na problem. W optymalnym przypadku charakterystyka ta dokonywana jest za pomocą formalnych języków opisu problemu /np. PSL/ lub sformalizowanych tablic, stanowiących bezpośrednie wejście do tzw. przedprocesorów i generatorów programów.

Istnieją różne metody dekompozycyjnego opisu problemów. Z punktu widzenia projektowania strukturalnego na szczególną uwagę zasługują techniki preferujące funkcjonalne /a nie organizacyjne/ podejście. Należą do nich między innymi techniki opracowane przez firmy komputerowe, np. BISAD /firmy Honeywell/, HIPO /Firma IBM/, jak i tworzone przez firmy software'owe, uczelnie i stowarzyszenia, np. ARIANE, FAST, PSL/PSA, CORIG. Do narzędzi analitycznych tego typu zaliczyć można również technikę odwzorowania obszaru problemowego FAKT /Funkcjonalno-Agendowe Kasetony Typowe/ opracowaną przez autora tej pracy /40/, technikę graficznego odwzorowania M.A.Jacksona /26/ oraz reguły J.D.Warniera /60/.

Ze względu na ograniczenia pojemnościowe nie jesteśmy w stanie podać szczegółowych informacji na temat tych technik i metod. Zainteresowanych kierujemy do bibliografii zamieszczonej w końcu opracowania. Większość wymienionych technik należy do kategorii konceptualnych /metodycznych/, natomiast niektóre z nich /np. ARIANE/ prowadzą do uzyskania produktu programowego, zaś jeszcze inne realizują jedynie zadania dokumentacyjne.

BISAD /Business Information Systems Analysis and Design/ jest metodyką prac projektowych opracowaną przez firmę Honeywell pod koniec lat sześćdziesiątych /21/. Jedną z wartościowych cech tej metody jest tzw. funkcjonalna analiza, zakładająca oderwanie

nie od struktur organizacyjnych na etapie opisywania struktury systemu /problemu/, którą uzyskuje się w wyniku dwuwarstwowej dekompozycji na funkcje i obszary działania. Specyficzną cechą tej dekompozycji jest to, że jednorazowo dotyczy ona tylko jednej funkcji /obszary działania tej funkcji związane są z innymi funkcjami jako niepodzielnymi całościami/. Dopiero po rozłożeniu każdej funkcji sporządzany jest ogólny schemat dekompozycji powiązań. Metoda ta nie posiada komputerowego aparatu generowania dokumentacji i programów.

HIPO /Hierarchy plus Input, Process and Output/ reprezentuje podobne podejście metodyczne co BISAD. Pierwotnie opracowano tę metodę do dokumentowania /głównie graficznego/ procesu projektowania, następnie zaś została ona włączona do tzw. ulepszonej technologii /techniki/ programowania IPT /Improved Programming Technology/, która obejmuje wg /27/ strukturalne programowanie, podejście top-down /z góry na dół/, organizację zespołu głównego programisty, weryfikację strukturalną /structured walk-through/, biblioteki wspomagania projektowania-programowania /development support libraries/. W HIPO stosowana jest hierarchiczna dekompozycja problemu w postaci drzewiastej, zwana kartą struktury systemu /lub po prostu hierarchią albo wizualną tablicą zawartości /Visual Table of Contents/, której towarzyszą pogłębiane krok-po-kroku schematy ogólne i szczegółowe poszczególnych elementów hierarchii zwane schematami IPO /Input, Process and Output/.

ARIANE jest narzędziem konstrukcyjnym opracowanym przez towarzystwo GALMA-INF /Francja/ przeznaczonym do komputerowego wspomagania dokumentacyjnego oraz generowania programów w języku COBOL na podstawie opisu problemu w postaci arkuszy specyfikacyjnych i tablic decyzyjnych. Pakiet ten opracowano na początku lat siedemdziesiątych /m.i. dla komputerów IBM 360/ i prawdopodobnie był to jeden z pierwszych pakietów tego typu /znajdujący się nota bene jeszcze w użytkowaniu/.

CORIG /Conception Rationnelle Informatique de Gestion/ został opracowany przez CGI /Compagnie Générale d'Informatique/ /Francja/ jako konceptualne narzędzie oparte na trzypoziomowej /CORIG A, CORIG B, CORIG C/ dekompozycji problemu od ogółu do szcze-

gółu. Metoda CORIG wykorzystuje algebrę boole'owską jako podstawę notacji oraz przewiduje stosowanie kilkunastu standardów dokumentacyjnych.

Metoda WARNIERA opracowana została na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych w firmie Honeywell-Bull we Francji. Dotyczyła głównie konstruowania programów, ale pewne jej zasady noszą charakter ogólny. Chodzi tutaj w szczególności o następujące stwierdzenia Warniera J.D.:

- . rozwiązania należy poszukiwać poprzez hierarchiczną dekompozycję od ogółu do szczegółu,
- . przypadek wyjątkowy odgrywa taką samą rolę jak najczęściej spotykany,
- . strukturę programu należy budować wychodząc od struktur danych, algorytmów i wyników.

Metoda JACKSONA stanowi jakby szczegółowe rozwinięcie tezy o wpływie struktur danych na strukturę programu, akcentując twierdzenie, że ta ostatnia powinna wynikać prawie całkowicie ze struktur danych rozwiązywanego zadania. Autor tej metody, Jackson M.A., opowiada się za ścisłym przestrzeganiem hierarchicznego układu zarówno struktur danych jak i struktur sterowania, przy czym wzbogaca on hierarchicznie schematy blokowe o mechanizmy alternatywy i iteracji. Metoda ta znajduje zastosowanie głównie do dekompozycji problemów programistycznych, dla których znane są struktury danych, nie zaś problemów użytkownika, gdzie struktury danych otrzymuje się właśnie w wyniku dekompozycji nie zaś przed jej rozpoczęciem.

Do bardziej znanych narzędzi projektowych należy język PSL /Problem Statement Language/ przeznaczony do opisu problemu i opracowany w ramach systemu ISDOS /Information System Design and Optimization System/ w Uniwersytecie Michigan /USA/. Za pomocą tego języka można opisać szereg obiektów /np. jednostki organizacyjne, zbiory danych, procesy/ składających się na wnętrze systemu i jego otoczenie. Dekompozycji dokonuje się za pomocą zwrotów SUBPARTS, PART OF, CONSISTS OF, CONTAINED, UTILIZED i UTILIZES, przy czym obiekty tworzyć mogą zarówno struktury sieciowe jak i hierarchiczne /4/. Opisy są gromadzone w specjalnej bazie danych

i analizowane przez pakiet programowy PSA /Problem Statement Analyzer/ na okoliczność kompletności i niesprzeczności. Bezpośrednie opisy te nie są generowane na produkt programowy /w systemie ISDOS realizuje to dodatkowy pakiet/.

Metoda MOSIP /Modułowy System Informatyczny Przedsiębiorstw/ opracowana została w latach siedemdziesiątych przez Zakład Doświadczalny Organizacji Przedsiębiorstw ORGAM w Warszawie /38/. Główny akcent w tej metodzie położono na kwestię dekompozycji problematyki zarządzania i organizacji w przedsiębiorstwach przemysłowych, przy czym podstawą dekompozycji są klasyfikatory zasobów materiałowych, procesów przetwarzania tych zasobów i funkcji przetwarzania informacji. Wynikiem dekompozycji są moduły, identyfikowane przez symbole trzech wymienionych czynników. Wśród modułów wyróżnia się moduły układu zarządzania i moduły organizacyjne, które z kolei składają się z modułów realizacyjnych i informacyjnych. Moduły te mogą podlegać dalszemu podziałowi hierarchicznemu.

Z punktu widzenia strukturalnego projektowania metoda ta wydaje się zbyt obszerna, zbyt statyczna i zbyt szczegółowa /względnie za wcześniej szczegółowa/ oraz za mało technologiczna w aspekcie komputerowego przetwarzania danych. Dyskusyjną sprawą jest, czy można najpierw à priori w sposób kompleksowy, a równocześnie bardzo szczegółowy, w technice hierarchicznej dekompozycji przedstawić pełną działalność przedsiębiorstwa, a potem dopiero projektować informatyczne rozwiązanie, które przecież dotyczyć może problemów sieciowych^{1/} lub nieoczekiwanych /nie ujętych w przyjętych układach dekompozycyjnych/.

W przedstawionej tutaj metodzie proponujemy syntetyczno-analityczne podejście w formułowaniu obszaru tematycznego poszczególnych problemów, zwane metodą FAKT, opracowane na początku lat siedemdziesiątych /40/ jako narzędzie konceptualne projektowania baz danych /53/. Metoda tablic krzyżowych ma wypełnić

^{1/} W zasadzie każdy pojedynczy problem można zdekomponować hierarchicznie. Niemniej jednak w skali systemu współdziałanie problemów wymagać może dekompozycji sieciowej /np. współdziałanie "obsługi portfela zamówień", "planowanie produkcji", rachunku kosztów produkcji", itp./.

lukę istniejącą pomiędzy schematami dekompozycji problemu a potrzebami w zakresie projektowania struktur danych, stanowiąc etap przejściowy od sfery poznawczej do sfery realizacyjnej. Daje ona dostatecznie przejrzyste i zwarte /na jednym arkuszu/ spojrzenie na problem zarówno od strony funkcjonalnej jak i informacyjnej w przekroju zasobów, dostarczając projektantom jakby topografię obszaru problemowego. Przeznaczenie tej metody można zilustrować następującymi stwierdzeniami J.J. Christopfera /25/ odnoszącymi się do etapu transformacji w procesie projektowania: "Głównym celem jest nałożenie wzoru na wyniki poszukiwania rozbieżnego. Wzór powinien być dostatecznie dokładny, aby umożliwić konwergencję /zbieżność/ do projektu na który trzeba się ostatecznie zdecydować, oraz umożliwić ustalenie wszystkich szczegółów projektu. Wybrany wzór musi stanowić odbicie wszystkich realnych sytuacji. Tworzenie wzoru w tym kontekście polega na twórczym przetwarzaniu skomplikowanego problemu na prosty, poprzez zmianę jego postaci i podjęcia decyzji na co należy zwrócić uwagę, a co pominąć" /s.85/. Wg tego autora proces projektowania składa się z trzech następujących etapów: dywergencji /rozbieżności/, transformacji oraz konwergencji /zbieżności/. W projektowaniu strukturalnym rozbieżność polega na dekompozycji problemu, zaś zbieżność na montażu elementów przetransformowanych. Prawidłowo wykonana dekompozycja problemu stanowi podstawę transformacji /przekształcenia w struktury procedur i struktury danych/ i konwergencji. Według J.J. Christopfera oznacza ona "poszerzenie granic sytuacji projektowej tak, aby uzyskać dostatecznie duży i owocny obszar poszukiwań, w którym leży rozwiązanie." /25, s.82/.

U podstaw metody tablic krzyżowych FAKT /zwanej po prostu metodą kasetonową/ legło stwierdzenie, że treść strumienia informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie przemysłowym jest odwzorowaniem zjawisk zachodzących w systemie wytwarzania i systemie zarządzania^{1/}. Zjawiska te dotyczą zasobów oraz funkcji i procesów dokonywanych na nich. Kasetonem nazwano wycinek problemu

^{1/} System wytwarzania, system zarządzania i system informacyjny tworzą razem system ekonomiczny przedsiębiorstwa przemysłowego.

/odpowiadający mu zestaw danych i algorytmów/ ukształtowany pod wpływem równoczesnego oddziaływania dwóch czynników: przedmiotu działania /zasobu/ i funkcji /lub procesu/. Metoda otrzymała nazwę "kasetonowa", ponieważ w wyniku krzyżowania się powyższych czynników otrzymujemy szereg czworoboków /kasetonów/, które można uznać za elementy systemu informatycznego. Sporządzenie tablicy krzyżowej problemu pozwala projektantowi zaplanować właściwy obszar problemu, określić potrzeby indeksacji zasobów oraz rozpocząć selekcję elementów prasyntemu pod kątem przydatności dla pakietu problemowego. Poprzez "nałożenie" na siebie tablic krzyżowych kilku /lub wielu/ problemów może on uzyskać podstawę do projektowania logicznych struktur danych. W metodzie kasetonowej wyróżnia się następujące rodzaje procesów i funkcji:

- funkcje zarządcze, np. planowanie, kontrola, analiza,
- procesy /funkcje gospodarcze/, np. zaopatrzenie, zbył, wytwarzanie,
- funkcje zabezpieczenia informacyjnego /indeksowego/.

Hierarchia funkcji może być różna, zależnie od ukierunkowania komputeryzacji. Projektując rozwiązanie problemu zaopatrzenia, można procesowi "zaopatrzenie" podporządkować wszystkie funkcje zarządcze /planowanie zaopatrzenia, kontrola realizacji, zaopatrzenia, itp./ i odnieść je do wszystkich zasobów zabezpieczenia produkcji. Realizując komputeryzację od strony planowania, można tej funkcji podporządkować procesy gospodarcze /planowanie zaopatrzenia, planowanie zbytu, planowanie wytwarzania/.

Dobór analitycznych przekrojów funkcji-procesów i zasobów powinien odpowiadać złożoności problemu, wynikać z przyjętego stopnia typizacji rozwiązań w skali przedsiębiorstwa lub branży, odpowiadać potrzebom strukturalnym projektowanych baz danych /np. w aspekcie wydzielenia podzbiorów dla grup zasobów/.

W tablicach 1 i 2 przedstawiliśmy szczegółowy i uproszczony przykład odwzorowania problemu gospodarczego "obsługa portfela zamówień". Komentując je, dodamy, że w celu zwiększenia przejrzystości sąsiednie kasetony w pionie lub w poziomie mogą być łączone razem, tworząc rejony. Rejony lub indywidualne kasetony znajdujące się poza danym problemem, lecz powiązane z nim, zaza-

Tablica 2. Przykład uproszczonej tablicy kryterialnej dla problemu gospodarczego OBSŁUGA PORTFELU ZAMOWIEŃ

nr	nr funkcji / procesu /	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
k r y t e r i a	FUNKCJE / PROCEST /																						
	ZADANY	Wzrost innowacji	Procesy tworzenia produktu	Przygotowanie produktu	Kontrola jakości produktu zgodnie z specyfikacją	Kontrola realizacji produktu	Planowanie operatyw- ne produkcji	Realizacja zasobów	Realizacja ilości- wych zasobów pro- dukcyjnych	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów	Realizacja zasobów
1	Pracownicy bezpośrednio i pośrednio produkcyjni																						
2	Stawki robocze produkcyjne																						
3	Wartości, materiały i półprodukty																						
4	Elementy wyrobu																						
5	Energia																						
6	Zasoby materiałowe obrotowe w tym produkcyjny																						
7	Wyroby finalne																						
8	Składowiska handlowe																						
9	Straty produkcyjne, odpady i błędy																						
10	Poweractownie produkcyjne																						
11	Środki trwałe bezpośred- nie produkcyjne																						
12	Wartości, pomoce warstwowe i oprawy dokumentacji																						
13	Odpady składowe																						
14	Środki transportowe																						
15	Nowe rozwiązania tech- niczne																						
16	Documentacja techniczna																						
17	Środki pieniężne własne																						
18	Kredyty																						
19	Wartości i zobowiąza- nia finansowe																						
20	Wynik działalności																						
21																							

czone są linią przerywaną. Wewnątrz kasetonów lub rejonów wpisywane są symbole typu kasetonu:

- . U - usługowe,
- . B - bazowe /podstawowe/,
- . P - programujące,
- . O - ograniczające,
- . K - kontrolne,
- . * - znajdujące poza sferą projektowania.

Metodyczną pomocą w wyznaczaniu funkcji i procesów w przedsiębiorstwach przemysłowych może być praca S.Chajtmana /5/, wyróżniająca procesy podstawowe /przetwórcze/, pomocnicze /utrzymujące we wszystkich procesach sprawność funkcjonowania narzędzi i pracy/ oraz informacyjno-sterujące.

Jak już zaznaczyliśmy, tablice krzyżowe zamykają sferę poznawania problemu, inicjując równocześnie prace w sferze realizacji, a więc projektowania rozwiązania informatycznego. W znacznie zaawansowanym środowisku informatycznym wiele kasetonów każdego problemu powinno znajdować odbicie w bibliotece typowego oprogramowania zwanej prasysemem, pozostałe zaś elementy przyjdzie opracować od podstaw jako kasetony specyficzne dla danego problemu. Ponadto w każdym pakiecie problemowym wystąpić może jeden /lub kilka/ technologiczny kaseton sterujący, zawierający schemat montażowy elementów składowych oraz niezbędne parametry.