

# Metodologia projektowania systemów automatyzacji przetwarzania danych

## Część III

## Metody projektowania





## Metodologia projektowania systemów automatycznego przetwarzania danych

### 5.1. Cele użytkowników systemów automatycznego przetwarzania danych

Określenie „użytkownik systemu APD” jest bardzo ogólne i nie oddaje właściwej treści procesu projektowania systemu, prowadzi do wielu nieścisłości w procesie projektowania. W bardzo ogólny sposób można podzielić użytkowników na dwie kategorie:

1) użytkownicy „zewnętrzni”, do których zaliczamy kadrę kierowniczą, personel inżynieryjno-techniczny, słowem tych pracowników, którzy korzystają z informacji opracowanej w ramach systemu APD w swoich pracach zarówno w zakresie podejmowania decyzji, jak też ich wykonywania,

2) użytkownicy „wewnętrzni”, do których zaliczamy głównie projektantów systemu APD, programistów oraz pozostały personel ośrodka obliczeniowego (wykonujący zamówienia użytkowników z zewnątrz).

Cele stawiane przed systemem APD przez obie wspomniane grupy użytkowników są zwykle różne, a często nawet sprzeczne. Z dotychczasowej historii rozwoju systemów APD wynika, że systemy te przede wszystkim są definiowane przez użytkowników „wewnętrznych” na zasadzie przedkładania propozycji użytkownikom „zewnętrznym” odnośnie potrzeby dokonania odpowiednich zmian organizacyjnych i przyjęcia proponowanych przez nich rozwiązań systemowych. Użytkownicy „zewnętrzni” mniej zaznajomieni z problemami techniki obliczeniowej zwykle zgadzają się na proponowane rozwiązania, nawet jeśli mają pewne zastrzeżenia. W ten sposób zaakceptowanie samych rozwiązań systemowych niestety nie zawsze prowadzi do ich wdrożenia w praktyce przedsiębiorstw. Różnica celów wspomnianych dwóch kategorii użytkowników polega m.in. na tym, że użytkownicy „zewnętrzni” zainteresowani są w usprawnieniu tylko pewnych wybranych zagadnień systemu przetwarzania danych. Na przykład personel dyrekcyjny zwraca szczególną uwagę na zagadnienia wiążące się z planowaniem perspektywicznym,



podczas gdy kadra kierownicza średnich szczebli zarządzania, np. kierownicy wydziałów produkcyjnych czy szef produkcji zainteresowani są w usprawnieniu metod kontroli wykonania zadań. Natomiast użytkownicy „wewnętrzni” zwracają większą uwagę nie na to „co” i „po co”? usprawnić w systemie przetwarzania danych, a raczej kładą nacisk na to, w „jaki sposób”? dokonać tych usprawnień. Zainteresowani zastosowaniem nowoczesnych technik i metodami przetwarzania, eleganckimi metodami programowania, oryginalnymi metodami matematycznymi, integracyjnymi rozwiązaniami w budowie systemu itp., przy czym zwykle mniej zważają na towarzyszące temu koszty i zbyt długi okres projektowania. Przecież okres projektowania jest dla tej kategorii użytkowników — okresem w tym samym stopniu najciekawszym, jak dla użytkowników „zewnętrznych” — okres eksploatacji systemu.

Wydaje się, że w przyszłości — szczególnie przy projektowaniu systemów informacyjnych — udział w projektowaniu użytkowników „zewnętrznych” będzie musiał być znacznie poważniejszy.

Różnorodność celów poszczególnych kategorii użytkowników ogromnie utrudnia znalezienie uniwersalnego rozwiązania systemu przetwarzania danych. Stąd wynika konieczność dokonania przez obie kategorie użytkowników wszechstronnej analizy celów stawianych przed systemem przetwarzania danych. W tym celu może się przydać analiza niektórych modeli systemów przetwarzania danych omówionych w pkt. 1.7.

## 5.2. Wybór modelu systemu przetwarzania danych

Wybór określonego modelu SPD jest związany z wyborem odpowiedniego sprzętu ETO i określa zakres projektowania, czas jego trwania oraz niezbędne nakłady. Niestety w wielu wypadkach można zaobserwować brak konsekwencji, który m.in. polega na projektowaniu nadmiernie ambitnych SPD w stosunku do istniejących możliwości techniczno-organizacyjnych lub odwrotnie — instalowanie zbyt drogiego sprzętu, bez możliwości pełnego wykorzystania go w projektowanych SPD (por. pkt. 7).

Zintegrowanie SPD typu ZSPD i ZSIK wymagają zazwyczaj skomplikowanych układów maszynowych z pamięciami masowymi o dostępie wyrwykowym oraz rozbudowaną siecią transmisji danych, które w pewnych wypadkach może dochodzić do około 80% kosztu samej maszyny. Wobec tego, że zintegrowany SPD jest powiązany w sposób nierozwalny z procesami funkcjonowania obiektu i musi zapewnić niezawodność działania, niezbędne jest instalowanie maszyn bliźniaczych. W momencie awarii jednego z modułów, druga maszyna podejmuje sterowanie obiektem.

Informacyjne SPD typu SIK wymagają szybkich maszyn ze względu na potrzebę prowadzenia złożonych, wielowariantowych obliczeń symu-

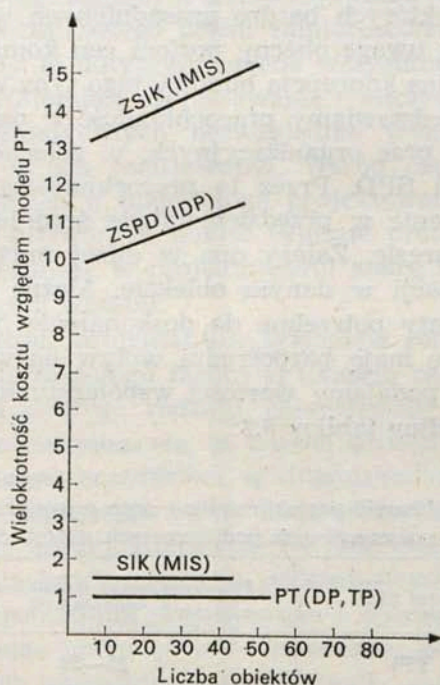


lacyjnych. Natomiast model PT może być realizowany z zastosowaniem tzw. małych maszyn o zrównoważonych parametrach urządzeń zewnętrznych i jednostki centralnej maszyny.

W zależności od przyjętego modelu SPD zmienia się wysokość nakładów na projektowanie systemu. Na podstawie danych szacunkowych<sup>1</sup> można przyjąć następujące relacje kosztu projektowania SPD dla jednego przedsiębiorstwa w stosunku do kosztu zakupu jednego przeciętnego komputera o wartości 20 mln zł, bez uwzględnienia kosztu prac organizacyjno-projektowych w samym przedsiębiorstwie:

Model SPD	Nakłady na projektowanie w stosunku do ceny 20 mln zł jednego przeciętnego komputera
PT (DP, TP)	od 50 do 100%
ZSPD (IDP)	od 300 do 600%
SIK (MIS)	od 100 do 200%
ZSIK (IMIS)	od 400 do 700%

Porównanie kosztów realizacji poszczególnych modeli SPD ilustruje ryc. 5.1.



Ryc. 5.1. Porównanie kosztów realizacji poszczególnych modeli SPD w układzie przedsiębiorstwo—zjednoczenie. Liczba obiektów odpowiada liczbie przedsiębiorstw w ramach zjednoczenia

<sup>1</sup> Por. praca zbiorowa, *Elektroniczne decyzje* (materiały szkolenia kursowego, PTE), Warszawa 1968 oraz materiały firmy Diebold.



O wysokości nakładów, które należałoby ponieść w związku z wyborem odpowiedniego modelu SPD może świadczyć porównanie nakładów na osiągnięcie 2000 szt. komputerów w Polsce z wszystkimi nakładami inwestycyjnymi poniesionymi w Polsce w latach 1961—1965 (tablica 5.1)<sup>2</sup>.

Tablica 5.1

*Porównanie nakładów na zakup sprzętu ETO z ogólnymi  
nakładami inwestycyjnymi w latach 1961—1965*

Model SPD	Udział procentowy nakładów na sprzęt ETO w stosunku do nakładów inwestycyjnych w latach 1961—1965 w Polsce (488 mld zł)
PD (TP, DP)	3,5%
ZSPD (IDP)	45,0%
SIK (MIS)	5,5%
SZIK (IMIS)	90,0%

Zr ó d ł o: Zgodnie z danymi Rocznika Statystycznego 1967,  
tabl. 12/138

Z danych wynika, że projektowanie SPD zintegrowanych może mieć miejsce tylko w niektórych bardzo uzasadnionych wypadkach. Oczywiście wzięty jest pod uwagę obecny poziom cen komputerów, stan oprogramowania i aktualna koncepcja budowy tego typu systemów.

W tablicy 5.2 przedstawiamy pracochłonność w osobolatach potrzebną do projektowania i prac organizacyjnych, w zależności od wyboru poszczególnych modeli SPD. Przez tę pracochłonność rozumiemy zaprojektowanie i wdrożenie w przedsiębiorstwie średniej wielkości modelu SPD w pełnym zakresie. Zależy ona w dużej mierze od dotychczasowego stanu organizacji w danym obiekcie. Można wymienić przynajmniej cztery elementy potrzebne do doskonalenia organizacji przetwarzania danych, które mają bezpośredni wpływ na wielkość pracochłonności (w nawiasach podajemy wartości współczynników zmniejszających pracochłonności) według tablicy 5.2:

Tablica 5.2

*Pracochłonność projektowania i prac organizacyjnych  
dla poszczególnych podstawowych modeli SPD*

Model SPD	Pracochłonność projektowania w osobolatach
PD (DP, TP)	25—50
ZSPD (IDP)	150—300
SIK (MIS)	50—100
SZIK (IMIS)	300—400

<sup>2</sup> Por. A. Targowski, *Warunki optymalizacji SPD układu przedsiębiorstwo—zjednoczenie—resort*, Biblioteka Główna Politechniki Warszawskiej, 1968. (Praca nie publikowana).



1) niski poziom organizacji; brak ustabilizowanego obiegu informacji, dopracowanych form dokumentów i kartotek, opracowanej symbolizacji (współczynnik = 1),

2) dobry poziom organizacji, charakteryzujący się m.in. posiadaniem ustabilizowanego obiegu informacji, odpowiednich form dokumentów, kartotek i symbolizacji (współczynnik = 0,75),

3) istnienie stacji maszyn analitycznych, w której odbywa się przetwarzanie ważniejszych zagadnień SPD (współczynnik = 0,6),

4) dysponowanie własnym ośrodkiem obliczeniowym lub korzystanie z usług innego ośrodka celem przetwarzania za pomocą komputerów danych podstawowych problemów SPD (współczynnik = 0,5).

### *5.3. Rola kadry kierowniczej w realizacji systemów automatycznego przetwarzania danych*

Dotychczasowy rozwój systemów automatycznego przetwarzania danych odbywa się przy coraz większym zainteresowaniu kadry kierowniczej. Jedną z przyczyn początkowego braku zainteresowania było prawdopodobnie to, że systemy te dotyczyły przede wszystkim zagadnień księgowo-ewidencyjnych. Natomiast projektowanie i wdrażanie informacyjnych systemów wielomatematycznych bezwzględnie wymaga współdziałania kadry kierowniczej w ich realizowaniu. Wśród często dyskutowanych zagadnień występujących w metodologii projektowania systemów informacyjnych, jedno z pierwszych miejsc zajmuje problem: w jaki sposób można byłoby zaangażować w projektowaniu kadrę kierowniczą szczebli dyrekcyjnych i niższych szczebli.

Wyołbrzymianie przez projektantów systemów roli środków technicznych, nadużywanie terminologii fachowej (czasem pseudofachowej) zraża często kierownictwo do tego rodzaju przedsięwzięć. Powstaje również obawa przed zaangażowaniem się w trudną problematykę, która może zająć zbyt wiele czasu kierownictwa w długotrwałym okresie projektowania i spowodować zagrożenie utraty kontroli nad bieżącą działalnością danej jednostki gospodarczej. Kierownictwo dość często przekazuje swoje węzłowe funkcje w zakresie ustalania podstawowych rozwiązań projektowych systemu bezpośrednim projektantom i wymaga od nich realizacji systemu, nie udzielając im należytej i koniecznej pomocy już nie tylko finansowej, ale przede wszystkim organizacyjnej.

Ze względu na to, że zbyt daleko idące poznawanie szczegółów technologii systemów automatycznego przetwarzania danych może przysłonić ostateczne cele systemów, kierownictwo powinno określić węzłowe funkcje w procesie przetwarzania. Cel główny i cele pochodne systemu muszą być definiowane przede wszystkim w kategoriach pojęciowych związanych z usprawnieniem metod planowania, ewidencji i podejmowania

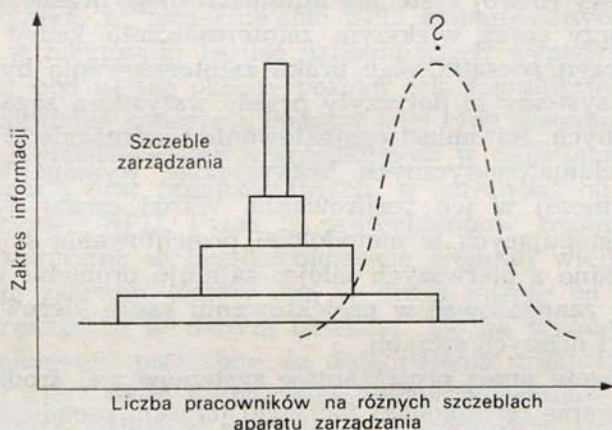


decyzji. Problemy te są najlepiej znane przede wszystkim kadrze kierowniczej danego przedsiębiorstwa.

Można podać następujące przykłady prostego sposobu formułowania pytań — bez użycia terminologii technicznej, które powinni postawić sobie przedstawiciele kadry kierowniczej przy określaniu celów SPD, a mianowicie:

- 1) czy spotykasz się z sytuacją, gdy przy podejmowaniu ważnej decyzji odczuwasz brak informacji, która teoretycznie jest osiągalna?
- 2) czy w czasie wykonywania swoich obowiązków polegasz na wewnętrznych zastrzeżonych informacjach swojego przedsiębiorstwa?
- 3) czy potrzebną informację otrzymujesz w ramach istniejącego systemu przetwarzania informacji, czy też musisz sam przeprowadzać pewne dodatkowe zabiegi w celu jej uzyskania?

Pytania te można przedstawić w formie wykresu (por. ryc. 5.2), z którego wynika, że w miarę wzrostu szczebla zarządzania wzrasta dostępny dla nich zakres informacji. Z jednej strony można analizować, czy po-



Ryc. 5.2. Wykres zależności między zakresem dysponowanej informacji a poszczególnymi szczeblami aparatu zarządzania

szczególnym szczeblom zarządzania odpowiadają właściwe proporcje zakresów informacji, z drugiej. — badać, czy kadra kierownicza korzysta z właściwej informacji czy też opiera swą działalność na informacji błędnej (linia przerywana na wykresie).

Funkcje najwyższego kierownictwa w procesie projektowania SPD polegają przede wszystkim na:

a) postawieniu głównych celów modernizacji systemu informacyjnego, zdefiniowanych na podstawie znajomości całokształtu spraw danego obiektu, z uwzględnieniem ich wewnętrznych i zewnętrznych zależności,

b) przedyskutowaniu z pozostałą kadra kierowniczą oraz z projektantami systemu — kolejnych wersji systemu lub kolejnych etapów jego



realizacji; sprawa ta jest o tyle ważna, że rozpoczynanie następnych etapów jest często uzależnione od wielu decyzji cząstkowych związanych z uporządkowaniem dotychczasowych odcinków pracy.

c) wybraniu spośród swojego grona osoby bezpośrednio odpowiedzialnej za bieżące nadzorowanie przebiegu projektowania, prac organizacyjnych, szkolenia i doboru odpowiedniego personelu; pracownik ten powinien cieszyć się pełnym zaufaniem i mieć prawo podejmowania samodzielnych decyzji w imieniu kierownictwa.

Zaangażowanie kadry kierowniczej średniego szczebla w projektowaniu ma również poważne znaczenie. Od opinii tych pracowników bardzo wiele zależy. Projektanci systemu powinni ich sobie pozyskać, m.in. przez włączenie ich do współprojektowania, wspólnego dyskusowania poszczególnych rozwiązań i wariantów, rozważania trudności itp. Często błędem projektantów systemu jest niesłuszne lekceważenie tej kategorii pracowników, którzy pomimo pewnych, chwilowych braków z dziedziny ETO mają dużą wiedzę fachową w podstawowych zagadnieniach SPD. Może to powodować nawet z góry niechęć średniej kadry kierowniczej do projektowanego systemu, co może mieć wpływ na powodzenie oraz przyszłą pracę całego projektu. Często pomijany czynnik zaangażowania kadry kierowniczej utrudnia wdrożenie.

#### *5.4. Organizacja procesu projektowania systemów automatycznego przetwarzania danych*

##### *5.4.1. Zakres i struktura procesu projektowania*

W zależności od wybranych modeli i odmian SPD, a także celów, które użytkownicy chcieliby dzięki nim osiągnąć, istnieje różnorodność metod projektowania SPD. Poważny wpływ mają tu tradycje ośrodków projektowania, a także przyzwyczajenia i wykształcenie kadry kierowniczej zarówno użytkowników, jak i projektantów systemu. Z tego względu trudno jest mówić o pewnej zunifikowanej metodzie projektowania. Natomiast można wskazać pewne istotne wspólne tendencje w tym zakresie, nie podważające słuszności wypracowanych w odmiennych warunkach innych metod, a gwarantujących również osiągnięcie celu. Wprawdzie procesy projektowania inżynieryjno-ekonomicznego znane są od dawna i doczekały się wiele wartościowych uogólnień, jednakże dotyczą one przede wszystkim projektowania obiektów uprzedmiotowionych. Natomiast projektowanie SPD dotyczy zarówno obiektów uprzedmiotowionych, jak i żywych, a także — co jest może najważniejsze — środków wzajemnego komunikowania się w od dawna utrwalonych rozwiązaniach.

Przez dziesiątki lat powstawały różne metodyki projektowania. Jedną z pierwszych była (wypracowana w bankach) metoda „Laboratorium