

dywidualnego kierownika i to dostarczonej możliwie w formie odpowiedzi na jego pytanie. Podobnie jak w poprzednim wypadku zwolennicy tego kierunku uważają, że nie da się zbudować SIK bez uprzednio zbudowanego SAPD. Po prostu nie byłoby o czym informować.

Zwolennicy kierunku czwartego utrzymują, że podejmowanie decyzji w sprawach strategicznych (nowe wyroby, rekonstrukcja branż itp.) wymaga przede wszystkim prognozowania. Prognozowanie można przeprowadzić opierając się na własnej ewidencji i na podstawie najbardziej aktualnych danych z publikacji oryginalnych i informacyjnych, patentów i prac nie publikowanych. Ze względu na olbrzymią ilość informacji tego typu, jaka istnieje i narasta w świecie — należy stosować komputery do automatycznego wyszukiwania informacji. Zwolennicy tego kierunku twierdzą, że rozwój skomputeryzowanych systemów ewidencyjno-planistycznych i wyszukiwania informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej (inte) nie może rozwijać się niezależnie.

Z podsumowania różnych poglądów na kierunki zastosowania komputerów w zarządzaniu wyłania się dość uzgodniona koncepcja. Żaden z wymienionych kierunków nie jest sprzeczny z innymi. Ważna jest tylko kolejność projektowania i eksploataowania systemów. Wydaje się, że kolejność ta może być następująca: SAPD, metody matematyczne, systemy wyszukiwania inte, SIK.

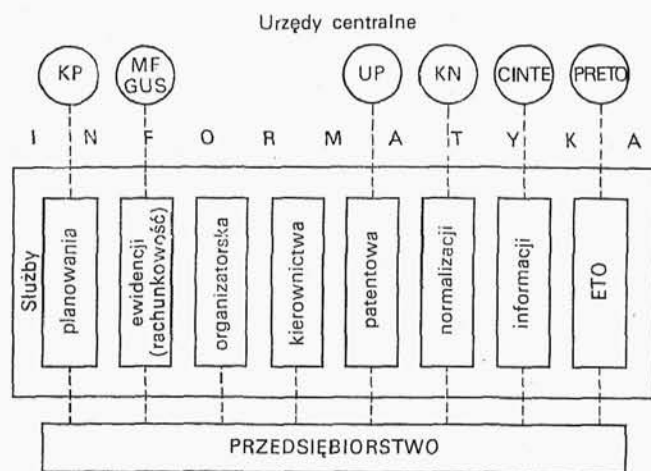
3. System informowania kierownictwa

Wynikiem rewolucji przemysłowej i późniejszego rozwoju przemysłu jest m.in. opanowanie syntezy procesów technologicznych. Wynikiem rewolucji naukowo-technicznej będzie prawdopodobnie opanowanie syntezy procesów informacyjnych, a w związku z tym i syntezy procesów gospodarczych.

Niektóre zaburzenia gospodarcze są powodowane kryzysem informacyjnym (problem bomby I). Próby niedopuszczenia do kryzysu zwykle nie przekraczają progu drobnych ulepszeń. Jeśli weźmiemy pod uwagę przedsiębiorstwo jako podstawowe ogniwo gospodarki — to stwierdzimy, że działają w nim niezależnie służby planowania, ewidencji (rachunkowości), organizatorska, kierownictwa, patentowa, normalizacyjna, informacji „nte” (inte), ETO i inne.

Przy bliższej analizie mechanizmu działania tych służb okazuje się, że łączy je „informacja”. Niepokojącym objawem w ich obecnym funkcjonowaniu jest traktowanie zdobycia „informacji” jako celu, a nie jako środka w działaniu. Objaw ten jest nawet pewnego rodzaju obiektywną prawidłowością. Przy olbrzymim skomplikowaniu procesów gospodarczych — zbieranie, przetwarzanie i wykorzystanie potrzebnych informacji przeraża sprawność ludzką.

Na rysunku 52 przedstawiamy integracyjny charakter informatyki w służbach przedsiębiorstwa i instytucje patronujące tym służbom. Rozwój poszczególnych służb może spowodować, że szczegółowe rozwiązania doprowadzane oddzielnymi kanałami do przedsiębiorstwa mogą okazać się sprzeczne i stąd wynika m.in. potrzeba wyłonienia służby informatyki, która powinna zapobiegać tym sprzecznościom.



Rys. 52. Integracyjny charakter informatyki

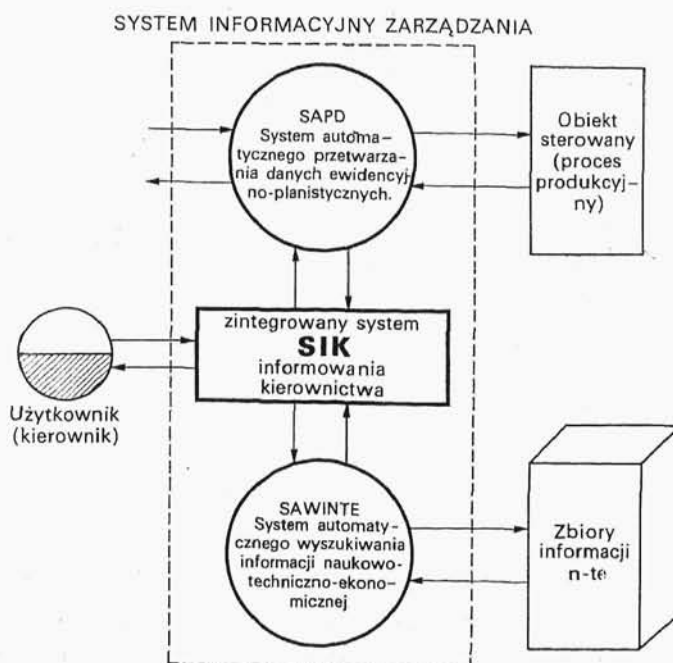
Przy stosowaniu komputerów w procesach zarządzania powstaje pytanie: o czym należy informować kierownictwo?

Zwolennicy usprawnienia kontroli wykonania planu pragną, aby komputer wyszukiwał odchylenia od planu i o nich informował odpowiednio kierownika (użytkownika). Jest to system idealny m.in. dla szefów produkcji. Jednak, co jest potrzebne dyrektorowi zjednoczenia czy departamentu, który podejmować musi decyzje prognostyczne?

Zwolennicy informowania o osiągnięciach naukowych, technicznych i ekonomicznych utrzymują, że podejmowanie decyzji w sprawach strategicznych wymaga przede wszystkim prognozowania i że nie można tego dokonać na podstawie własnej ewidencji, a na troskliwie wyszukiwanych szeroko pojętych informacjach naukowo-technicznych i ekonomicznych. Możliwe jest tutaj i odwrotne stwierdzenie: najlepsza informacja naukowo-techniczna i ekonomiczna nie pomoże prognozowaniu, o ile nie dysponuje się informacjami o stanie faktycznym.

Właściwą, jak się wydaje, strukturę systemu informacyjnego do celów zarządzania przedstawia rysunek 53. Celem stosowania komputerów powinno być doskonalenie systemu informowania kierownictwa (SIK). System ten ma charakter integracyjny i odpowiada właściwościom informatyki. Oczywiście jest to cel idealny, który można osiągnąć stopniowo.

Ze względu na nakłady, system ten nadaje się do wprowadzenia tylko w niektórych przedsiębiorstwach i instytucjach.



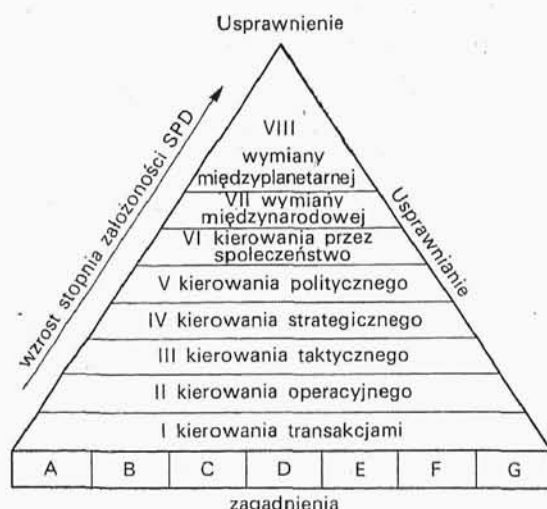
Rys. 53. Struktura systemu informacyjnego zarządzania

Należy podkreślić, że stosowanie komputerów w przedsiębiorstwach i innych komórkach organizacyjnych zmusza je do podporządkowania stanu organizacji i systemu informacyjnego, a w konsekwencji — i stanu rzeczowego. Komputer również zmusza do podejmowania decyzji we właściwym czasie.

4. Cele stosowania komputerów w zarządzaniu

Przyjmujemy metodę przewidywania, polegającą na projektowaniu zastosowań komputerów z punktu widzenia celów zarządzania, poczynając od najwyższego celu, jakim byłoby usprawnienie międzypaństwowego systemu informacyjnego (np. w ramach ONZ, RWPG). Biorąc pod uwagę ten cel będziemy kolejno zajmowali się SIK poszczególnych szczebli kierowania.

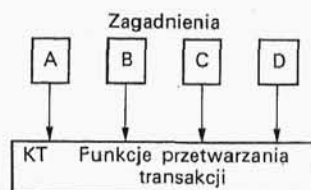
Na rysunku 54 przedstawiamy hierarchię celów komputeryzacji w zależności od poszczególnych szczebli zarządzania. Zastosowanie komputerów ma mieć na celu usprawnienie kierowania: transakcjami, operacjami, kierowania taktycznego, strategicznego, społecznego, międzynarodowego.



Rys. 54. Hierarchia celów komputeryzacji w zależności od poszczególnych szczebli zarządzania

SIK I, II, III — systemy zakładów i branżowe

Zaliczymy do nich trzy pierwsze klasy systemów SIK I, II, III (por. rys. 54). SIK I (por. rys. 55) usprawnia funkcje przetwarzania transakcjami, charakterystyczny jest dla niego brak integracji między podsystemami. System ten zastępuje dotychczasowe systemy realizowane przez maszyny analityczne również na zasadzie partiiowo-okresowego przetwarzania. Celem tego systemu jest redukcja zatrudnienia i poprawienie kontroli.

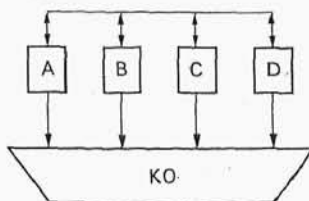


Rys. 55. SIK I. SPD „zamknięty”, usprawniający kierowanie transakcjami (KTr)

SIK II (por. rys. 56) usprawnia kierowanie operacyjne. Obserwujemy pierwsze oznaki integracji podsystemów. Celem dla tego systemu może być m. in. zmniejszenie zapasów. W ramach tych dwóch systemów przetwarzane są dane wewnętrzne przedsiębiorstw i dlatego nazwiemy je „zamkniętymi”.

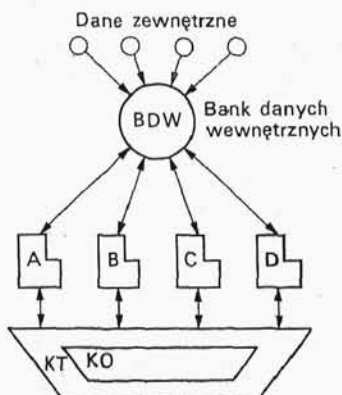
Kolejną klasą jest SIK III, który usprawnia kierowania taktyczne (por. rys. 57). Jego celem jest optymalne wykorzystanie zasobów oraz polepszenie wskaźników techniczno-ekonomicznych. W systemie tym występuje

integracja danych stałych, zrealizowana w postaci Banku Danych Wewnętrznych. Bank ten korzysta z danych zewnętrznych (poza przedsiębiorstwem), które dotyczą m.in. sytuacji walutowej, danych demograficznych. Z tego względu system ten określimy jako „półotwarty”.



Rys. 56. SIK II. SPD „zamknięty”, usprawniający kierowanie operacyjne (KO)

System ten umożliwia aktywne współdziałanie z użytkownikami, na zasadzie integracji łącznościowej. Usprawniając taktyczne kierowanie — usprawnia również kierowanie operacyjne.



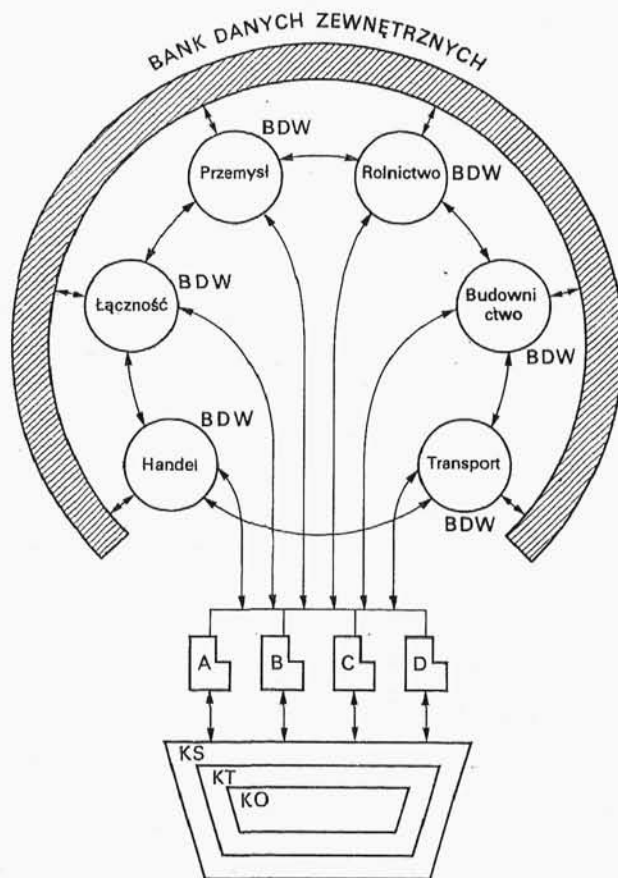
Rys. 57. SIK III. SPD „półotwarty”, usprawniający kierowanie taktyczne (KT)

SIK IV — zintegrowana gospodarka

Jeżeli za obiekt zastosowania komputerów przyjmiemy gospodarkę narodową, wtedy SIK IV usprawniający kierowanie strategiczne prowadzi do informacyjnego zintegrowania gospodarki. Celem tego systemu jest optymalne wykorzystanie mocy produkcyjnej, środków transportu, zasobów surowcowych, zatrudnienia, przy czym bierze się pod uwagę optymalną strukturę niezbędnego asortymentu w skali całej gospodarki (por. rys. 58).

Warunkiem realizacji tego systemu jest:

- a) integracja łącznościowa Banków Danych Wewnętrznych (przekazywanie na zewnątrz) przemysłu, rolnictwa, budownictwa, transportu, łączności, hadlu,
- b) integracja danych zewnętrznych, które utworzą Bank Danych Zewnętrznych (BDZ).



Rys. 58. SIK IV. SPD „otwarty”, usprawniający kierowanie strategiczne (KS)

J. Diebold określa BDZ jako drugą pętlę zintegrowanych informacji⁸, z których w 1985 r. będzie korzystać strategiczne kierownictwo gospodarki. Jednakże działanie takiej pętli wymaga organizowania autonomicznych zbiorów, które z punktu widzenia cyklu i kosztów przetwarzania mogą przysporzyć wielu kłopotów. Stąd też należy zorganizować BDZ jako bie-

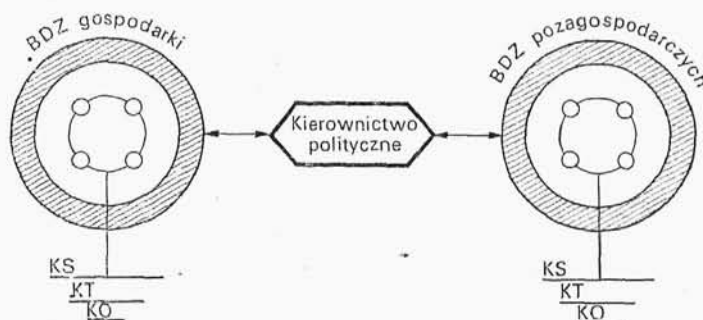
⁸ Por. J. Diebold: *Bad Decisions on Computer Use*, „Harvard Review” 1969, January-February.

żaco współdziałający (usługowo) ze zintegrowanymi łącznościowo Bankami Danych Wewnętrznych. Nazwiemy ten system otwartym.

Wydaże się, że równolegle z rozwojem SIK „zintegrowanej gospodarki” ten sam proces rozwoju zachodzić może w sferze pozaprodukcyjnej. Dotyczyć to będzie administracji, sejmu, prokuratury i sądów, kontroli, oświaty, wojska, kultury i turystyki.

SIK V, VI — zintegrowana gospodarka i społeczeństwo

System usprawniający kierowanie społeczeństwa ma na celu umożliwienie kierownictwu korzystania z informacji zawartych w BDZ gospodarki sfery pozagospodarczej (por. rys. 59). Charakterystyczną cechą jest aktywne wpływanie użytkownika na SIK dzięki integracji łącznościowej, tzw. telekomputerowej. Pomińmy tu omówienie warunków zachowania tajemnicy i selektywnego doboru użytkowników. Biorąc pod uwagę zagadnienia tego typu — system ten nazwiemy otwartym-domkniętym („otwarty z kluczem”).



Rys. 59. SIK V. SPD „otwarty-domknięty”, usprawniający kierowanie polityczne (KP)

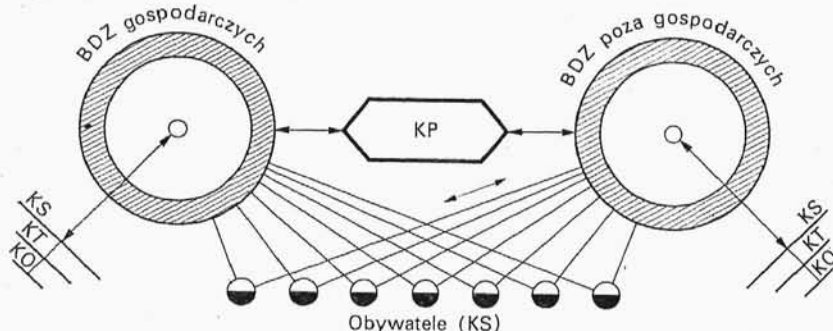
SIK VI ma na celu integrację łącznościową indywidualnego obywatela z SIK V (por. rys. 60). Działanie tego systemu polegać będzie na włączeniu prywatnych aparatów TV jako urządzeń wejściowo-wyjściowych do sieci komputerów. Warto podkreślić, że już obecnie IBM prowadzi w tym kierunku badania, a koncern telefoniczno-telegraficzny (ATT) przewiduje, że w 2000 r. eksploatowany będzie w ramach integracji łącznościowej elektroniczny system telefoniczny (Electronic Switching System).

W przyszłości powstanie potrzeba przedyskutowania czy system ten powinien ponownie stać się „otwartym”, czy raczej „otwartym selektywnie domkniętym”?

SIK VII — wymiana międzynarodowa

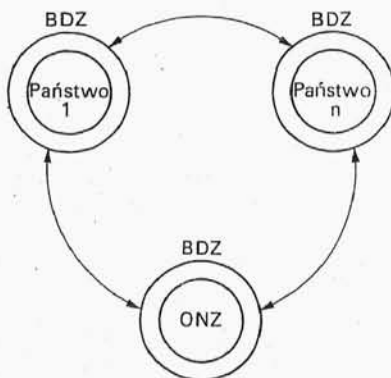
System charakteryzuje się integracją łącznościową państwowych Banków Danych Zewnętrznych współdziałających z Bankiem Danych ONZ

lub RWPG. W ten sposób być może będzie możliwość zbudowania zintegrowanego informacyjnie świata. Być może, system ten mógłby stworzyć przesłanki do optymalnego wykorzystania zasobów, walki z głodem, uni-



Rys. 60. SIK VI. SPD „otwarty-selektywnie domknięty”, usprawniający kierowanie przez społeczeństwo (KS_p)

kania wojen. Warunkiem przydatności tego systemu jest wymiana prawdziwych informacji między państwowymi BDZ. Co do tego nie ma jednak pewności (por. rys. 61).



Rys. 61. SIK VII. SPD integrujący informacyjnie świat

5. Okresy i strategia rozwoju zastosowań komputerów w zarządzaniu

Na wstępie postawimy tezę, że naśladownictwo krajów zachodnich w instalowaniu „takiej to a takiej” liczby komputerów ma tylko wtedy sens, jeśli komputer ma być urządzeniem technicznym mechanizującym pracochłonne obliczenia. Jeżeli natomiast potraktujemy komputer jako

środek wprowadzający „nową jakość”, wówczas w warunkach gospodarki planowej musimy wypracować własną strategię komputeryzacji.

Strategia ta musi wynikać ze świadomości, że pewne okresy rozwoju informatyki w niektórych krajach kapitalistycznych można pominąć. Warto przytoczyć tu próbę klasyfikacji tych okresów na zachodzie:

— okres „sportu komputerowego” (do 1951 r.) — kto więcej obliczy miejsc po przecinku liczby π ,

— okres „kupiecki” (od 1951 r.) — fakturowanie, rozliczenia,

— okres „usług” (od 1960 r.) — dorabianie się, zyski,

— okres „prestizowy” (od 1964 r.) — „on ma, więc i ja też muszę mieć”,

— okres „intuicyjny” (od 1970 r.) — „skoro jemu się opłaca to prawdopodobnie i mnie się opłaci”,

— okres „systemowy” — zastosowanie komputerów według zasady, która przynosi „nową jakość”.

W gospodarce planowej należy przyjąć rozwój informatyki według generalnego systemu, przynoszącego nową jakość. System ten powinien wynikać z docelowego zaplanowania Krajowej Sieci Informacyjnej (KSI), której rozwój następować będzie harmonijnie.

Realizacja KSI powinna się odbywać przez rozwój Krajowej Sieci Obliczeniowej (KSO), podobnie do energetyki. Zastosujemy tu analogię, według której KSI określa strukturę asortymentową informacji niezbędnej użytkownikom, a KSO określa strukturę „fabryk informacji”.

Zorganizowanie KSI (pełnej i zamkniętej) należy potraktować jako cel strategiczny, który zostanie osiągnięty za 20—30 lat (1990—2000). Do tego czasu wyróżnimy następujące przykładowe okresy taktyczne:

Okres pierwszy obejmuje lata 1971—1975 i charakteryzuje się taktyką centralnego kierowania i wyzwania oddolnej inicjatywy. Oznacza to centralne kierowanie realizacją kluczowych ogniw informacyjnych i doskonalenie kadr opierające się na uzyskanych wynikach oraz wyzwanie oddolnej inicjatywy w zakresie uwarunkowanym istniejącymi rezerwami (w celu poprawienia organizacji produkcji i zarządzania). W okresie tym informatyka powinna zrealizować systemy o widocznych efektach dla aktualnych przedsięwzięć gospodarczych (wzmocnienie kierunków bieżącego działania gospodarczego).

Okres drugi obejmuje lata 1976—1980. Następuje taktyka „intensyfikacji” — umocnienia i rozszerzenia zakresu automatyzacji funkcji między obiektami (zbudowanie banku danych dla metod matematycznych — optymalizacyjnych) oraz powielanie wzorcowych rozwiązań obiektowych (przedsiębiorstwa, kombinaty, zjednoczenia, instytucje) w jednostkach realizujących selektywne kierunki rozwoju gospodarczego.

Okres trzeci obejmuje lata 1981—1985. Charakteryzuje go taktyka „utrwalania i doskonalenia rozwiązań oddolnych”, zapoczątkowanych w okresie pierwszym oraz obudowę tego typu systemów w środki techni-

czne informatyki. W tym okresie powinny działać niektóre elementy banków danych: branżowych, resortowych i centralnych. Typowym zjawiskiem dla tego okresu powinna być nadwyżka mocy obliczeniowej w stosunku do możliwości wykonania systemów przetwarzania informacji.

Okres czwarty obejmuje lata 1986—1990. Mogłaby obowiązywać taktyka „nabierania rozpędu”, czyli uruchamianie całej Krajowej Sieci Informacyjnej. Będzie to okres porzucania kompromisowych metod organizacji procesu decyzyjnego i próba działania w nowych warunkach. Wystąpi zjawisko „spłaszczenia” struktury zarządzania i trudności zarządzania bez komputerów.

Okres piąty obejmuje lata 1990—2000 i osiągnięcie celu strategicznego zarządzania w ramach całej zautomatyzowanej Krajowej Sieci Informacyjnej.

We wszystkich wymienionych okresach powinna występować współbieżność rozwijania metod zarządzania, w szczególności nowych systemów zarządzania dla różnych szczebli i technologii procesów informacyjnych. Zharmonizowanie rozwoju w obu wymienionych kierunkach wymaga ośrodka koordynująco-dyspozycyjnego wysokiej rangi.

6. Krajowa Sieć Informacyjna (KSI)

Koncepcja Krajowej Sieci Informacyjnej, rozumiana jako „docelowa” struktura systemu informacji w skali kraju opiera się na następujących założeniach:

- a) określenia podstawowych celów komórek organizacyjnych odpowiednio do ich funkcji w strukturze zarządzania,
- b) osiągnięcia „obiektywnej” poprawności systemu informacyjnego niezależnie od szczebla zarządzania.

Z pierwszego założenia wynika, że należy sprecyzować podstawowe cele dla komórek organizacyjnych typu:

- ministerstwa — jako planowanie zadań i zarządzanie danym przemysłem,
- zjednoczenia — jako planowanie zmian struktury przemysłowej i zarządzanie przedsiębiorstwami,
- przedsiębiorstwa — jako planowanie wykonawcze i kierowanie procesami wytwórczymi⁹.

O realizacji drugiego założenia decydować będzie zapewniona ścisła współzależność i konfrontacja zbilansowania możliwości produkcyjnych z planowanymi zadaniami wytwarzania wyrobów¹⁰. Możemy tu wyłonić

⁹ Por. A. Zalewski: *Uwagi o programie rekonstrukcji branż*. Komisja Główna Metod Programowania Rekonstrukcji i Rozwoju przy KNIIT, Warszawa 1967, luty.

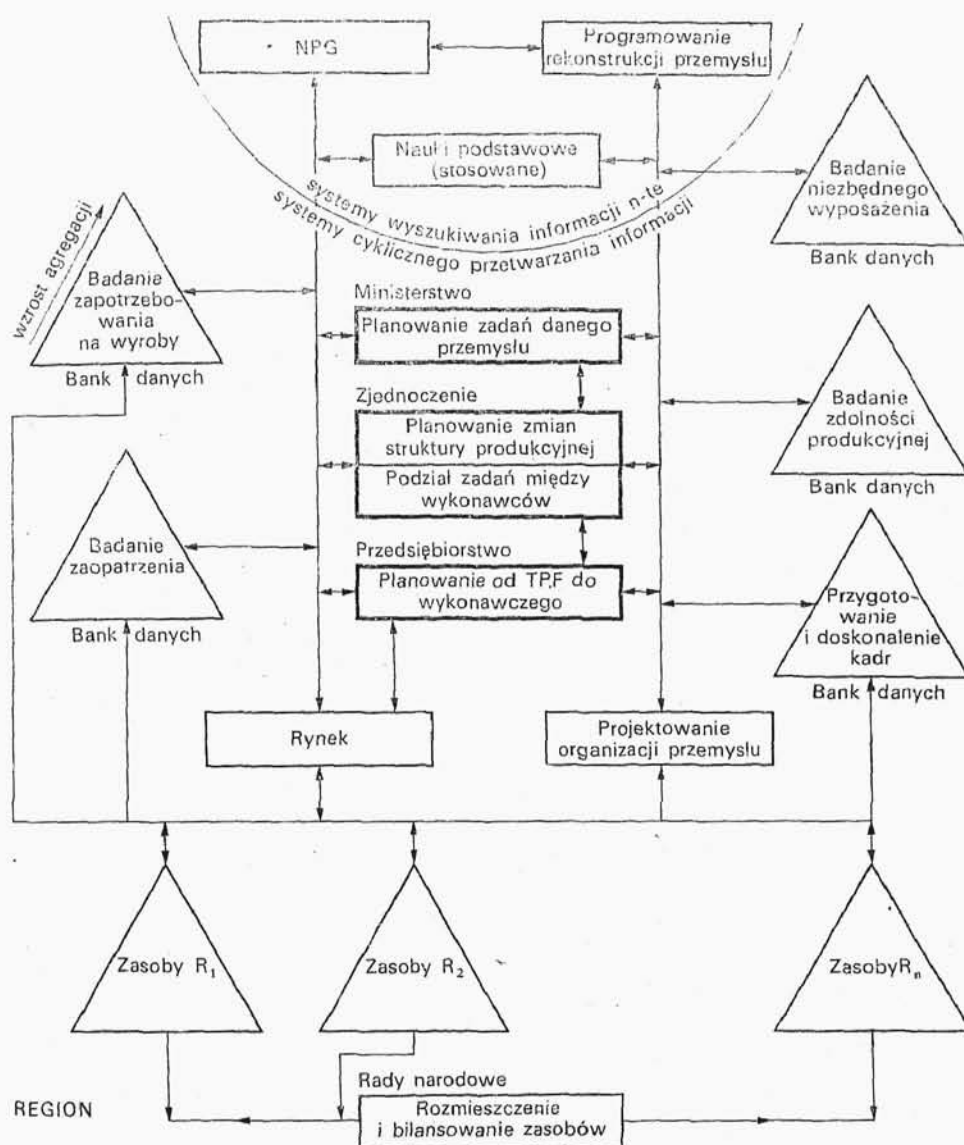
¹⁰ Por. S. Chajtman: *Niektóre zagadnienia zastosowania maszyn matematycznych do przetwarzania danych o przebiegu produkcji w przedsiębiorstwie*, „Maszyny Matematyczne” 1969, nr 4.

trzy ogniwa systemu informacyjnego, obejmujące różne stopnie agregacji w przekroju pionowym:

- 1) planowanie i ewidencję splywu wyrobów w określonych odstępach czasu,
- 2) planowanie i ewidencję obciążenia komórek produkcyjnych z wykonywaniem zadań w określonych odstępach czasu, w przekroju poziomym,

WYROBY

KOMÓRKI PRODUKCYJNE



Rys. 62. Krajowa Sieć Informacyjna

3) planowanie i ewidencję zasobów (ludzkich, surowcowych, lokalowych itp.) danego terenu.

Schemat KSI przedstawiamy na rysunku 62.

Ze schematu wynika, że w zakresie formułowania planu centralnego w ramach NPG, programowania rekonstrukcji przemysłu oraz nauk podstawowych i stosowanych, dominują systemy wyszukiwania informacji i obliczenia ekonometryczne. Natomiast w układzie ministerstwo — zjednoczenie — przedsiębiorstwo można zbudować cykliczny system automatycznego przetwarzania informacji.

Głównym problemem KSI jest zbudowanie i umożliwienie dostępu do sześciu podstawowych rodzajów Banków Danych (BD) umożliwiających badanie:

- zapotrzebowania na wyroby,
- zaopatrzenia,
- niezbędnego wyposażenia,
- zdolności produkcyjnej,
- przygotowania kadr,
- dostępności zasobów.

Wybór węzłowych ogniw informacyjnych między obiektowych powinien dotyczyć co najmniej jednego z tych banków i w przyszłości doprowadzić do zbudowania tych banków (okres trzeci — lata 1981—1985).

Do pierwszych węzłowych ogniw informacyjnych, które powinny być rozwijane w najbliższych latach należą:

- ogniwa informacyjne decydujące o kształtach planów na następne okresy (projektowanie wzrostu gospodarczego),
- ogniwa informacyjne decydujące o wykonaniu podstawowych przedsięwzięć gospodarczych w ramach aktualnie obowiązujących planów.

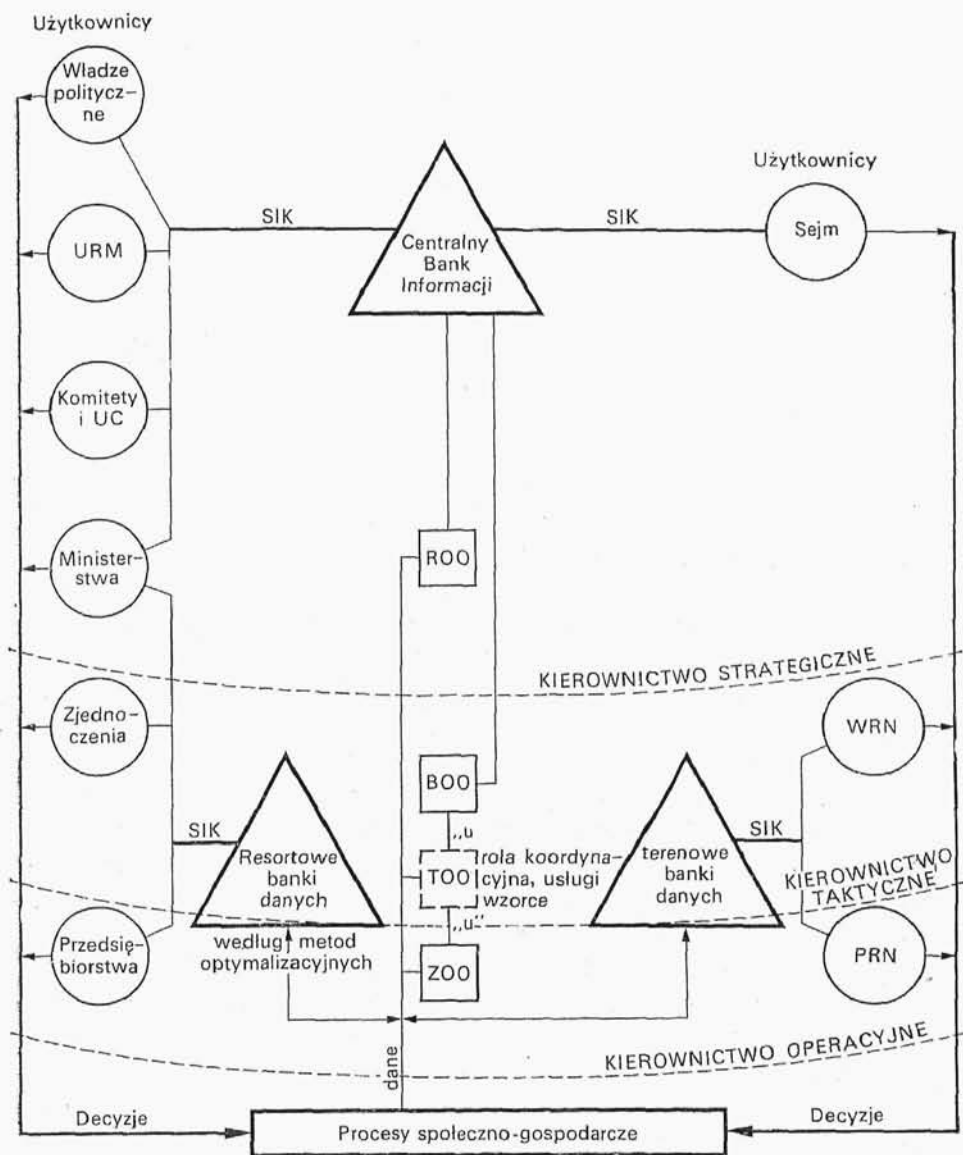
7. Krajowa Sieć Obliczeniowa (KSO)

Krajowa Sieć Informacyjna (użytkownicy) jest realizowana za pomocą Krajowej Sieci Obliczeniowej („fabryki informacji”).

Na rysunku 63 przedstawiamy schemat KSO, w którym branżowe ośrodki obliczeniowe są podstawowym elementem sieci. Ich zadaniem jest tworzenie branżowych banków danych (okres trzeci — lata 1981—1985).

Zakładowe ośrodki obliczeniowe są rozwijane zgodnie z taktyką okresu pierwszego (lata 1971—1975).

Użytkownicy z central, komitetów, ministerstw i urzędów mogą korzystać z odpowiednio rozbudowanego centralnego ośrodka obliczeniowego, np. KNiT, KP, GUS, MF. Zadaniem terytorialnym ośrodków — ZETO, GUS — byłaby obsługa władz terenowych i budowanie z kolei terenowych banków danych o zasobach (okres trzeci — lata 1981—1985).



Ośrodki obliczeniowe

ZOO Zakładowe TOO Terytorialne BOO Branżowe ROO Resortowe

Rys. 63. Krajowa Sieć Obliczeniowa

VII. PRZEMYSŁOWY SYSTEM PRZETWARZANIA DANYCH

1. Tematyczny system przetwarzania danych

Tematyczny system przetwarzania danych powstaje z odpowiedniego grupowania ogniw przetwarzania ze względu na ich związek w przetwarzaniu wielkości sterowanej. Z tematycznym SPD — mamy najczęściej do czynienia w codziennej praktyce działalności przedsiębiorstwa, a także w obecnych kierunkach projektowania zastosowań komputerów. SPD projektowany w ten właśnie sposób odznacza się rozpatrywaniem względnie odosobnionych podsystemów przetwarzania danych — tematycznych, charakteryzujących się niskim stopniem integralności.

W konsekwencji tak zaprojektowanego SPD powstaje wiele wyspecjalizowanych, niezależnych komórek przetwarzania danych, z których każda przetwarza jedną lub kilka zmiennych wyjściowych i albo zmienia pewne wartości parametrów dla skorygowania odchyłeń od wielkości przetwarzanej (sterowanej) albo informacje o tych odchyleniach przekazuje innym komórkom przetwarzania danych. W rezultacie obserwujemy występowanie sposobu sterowania przebiegiem produkcji, który powoduje wiele negatywnych zjawisk w organizacji i zarządzaniu produkcją.

Przez rozdzielny sposób sterowania produkcją powstały w przedsiębiorstwie tzw. tematyczne podsystemy przetwarzania danych określane często jako agendy przetwarzania danych:

- a) techniczne przygotowanie produkcji,
- b) gospodarka środkami trwałymi i narzędziami,
- c) gospodarka materiałowa,
- d) produkcja,
- e) zatrudnienie,
- f) koszty własne,
- g) gospodarka finansowa,
- h) zbyt,
- i) inne.

W poszczególnych agendach przetwarzania danych występuje dalsze grupowanie ogniw przetwarzania według ich podobieństwa.

Tematyczne podstawy przetwarzania danych

TABLICA 15

Tematyczne podsystemy przetwarzania danych produkcji Grupowanie OP według ich podobieństwa		Tech- niczne przy- goto- wa- nie pro- dukcji	Gospo- darka środ- kami trwa- łymi i na- rzę- dziami	Gospo- darka mate- ria- łowa	Pro- dukcja	Zatr- dnie- nie	Koszty własne	Gospo- darka finan- sowa	Zbyt
Przygotowanie procesu przetwarzania danych									
	roczne								
	kwartalne								
	miesięczne								
	dokumentacje warsztatowe								
Ewidencja i sprawozdawczość operatywna									
Rozliczenia i księgowość									
Sprawozdawczość ogólna i analizy									

Przykładowo można wymienić takie grupy ogniw przetwarzania, jak w tablicy 15:

- przygotowanie procesu przetwarzania danych,
- planowanie roczne, kwartalne, miesięczne i wystawianie dokumentacji warsztatowej,
- ewidencja i sprawozdawczość operatywna,
- rozliczenia i księgowość,
- sprawozdawczość ogólna i analizy.

Grupowanie podobnych ogniw przetwarzania w poszczególnych agendach może odbywać się także w inny sposób. Z. Gackowski np. proponuje „cybernetyczną klasyfikację dokumentów” i dzieli dokumenty na następujące grupy:

- a) dokumenty z zewnątrz,
 - informacyjne,
 - postulatywne,
 - dyrektywne,

- b) dokumenty dyrektywno-programujące,
 - konstrukcyjne,
 - technologiczne,
 - planu techniczno-ekonomicznego,
- c) dokumenty planistyczne,
- d) dokumenty zawierające polecenie wykonania,
- e) źródłowe dokumenty ewidencyjne,
- f) pośrednie i zbiorcze dokumenty ewidencyjne,
- g) dokumenty na zewnątrz,
 - informacyjne,
 - postulatywne,
 - sprawozdawcze ¹.

SPD zorganizowany w tematycznych podsystemach przetwarzania danych można doprowadzić do kompleksowego — w znacznej części — przetwarzania danych przez maszynę matematyczną. Z praktyki wynika, że system tego typu wymaga rozległych prac projektowych i programowych.

Na przykładzie wstępnego projektowania takiego systemu w 1963 r. dla Zakładów Radiowych im. M. Kasprzaka wynikała potrzeba zaprojektowania 39 ogniw przetwarzania, które wymagały ułożenia 147 programów (por. tabl. 16).

TABLICA 16

Wielkość prac projektowo-programowych tematycznych podsystemów przetwarzania danych w Zakładach Radiowych im. Kasprzaka
(według danych z lat 1961-1964)

Tematyczny podsystem przetwarzania danych	Liczba	
	ogniów przetwarzania	programów
Techniczne przygotowanie produkcji	6	14
Gospodarka materiałowa	5	17
Produkcja	5	25
Zatrudnienie	5	13
Księgowość	7	32
Koszty własne	5	28
Gospodarka finansowa	3	6
Zbyt	3	12
Razem	39	147

Tematyczny, sumaryczny SPD charakteryzuje się dużą liczbą danych i wyników (informacji decyzyjnych), dużą liczbą kartotek i zbiorów po-

¹ Por. Z. Gackowski: *Cybernetyczna klasyfikacja dokumentów*, „Organizacja, Samorząd, Zarządzanie” 1965, nr 2.

średnich, natomiast małym powiązaniem między tematami, a w szczególności niepotrzebną złożonością i długim czasem przetwarzania. System ten sankcjonuje rozdzielny sposób sterowania oraz ustalone kanały obiegu informacji.

Nie można odmówić temu systemowi i zalet. Do głównych zaliczyć można mimo wszystko łatwiejsze projektowanie zastosowania komputerów w stosunku do systemu zintegrowanego. W wypadku stosunkowo zawężonego przetwarzania danych lub braku środków technicznych — może się także okazać, że dla pewnych obiektów jest celowe wybieranie pewnych tematycznych podsystemów przetwarzania danych i ich doskonalenie bez szczegółowego uwzględniania dalszych podsystemów.

2. Podstawowy system przetwarzania danych

W SPD przedsiębiorstwa można wyróżnić podstawowy zakres danych, zbiorów i informacji, tzn. takich, które zapewniają sterowanie procesem produkcyjnym. Na bazie podstawowego SPD można dobudowywać dalsze jego uzupełnienia, innymi słowy powiększać jego stopień kompleksowości. Warto podkreślić, że projektowanie i wdrażanie SPD powinno zawsze rozpoczynać się od zakresu podstawowego. W SPD zorganizowanym tematycznie (por. rozdz. VI, pkt. 1) stosunkowo trudno jest wyłonić zakres podstawowy. SPD podstawowy można porównać ze ścieżką krytyczną siatki PERT. Różnica polega na tym, że ścieżka ta wyznacza ciąg czynności warunkujących dotrzymanie terminu zakończenia przedsięwzięcia, podczas gdy SPD podstawowy wyznacza zakres danych, zbiorów i informacji, które z SPD tworzą układ regulacyjny zapewniający sterowanie procesem produkcyjnym.

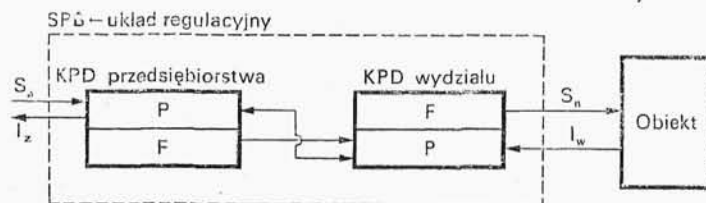
Wydaje się, że podstawowe kryterium powstawania podsystemów przetwarzania danych powinno wynikać z analizy szczebli komórek przetwarzania danych (KPD). Istnieje wiele różnych wariantów kompozycji struktury i liczby szczebli komórek przetwarzania danych. Większa liczba szczebli KPD wydłuża cykl przetwarzania danych, zbyt mała liczba szczebli KPD, w wypadku braku środków technicznych (np. komputerów) — może spowodować poważne trudności w przetworzeniu zbyt dużej liczby danych, co podobnie jak w poprzednim wypadku — może doprowadzić do niepożądanego przedłużenia cyklu przetwarzania danych. Chodzi więc o wybranie, w danych warunkach organizacyjnych, niezbędnej liczby szczebli KPD, które zapewniłyby realizację procesów przetwarzania danych — zagadnień typowych dla działalności przedsiębiorstwa.

W tym celu zawężymy rozpatrywanie możliwych wariantów szczeblowości KPD — do dwóch szczebli: KPD wydziału produkcyjnego²

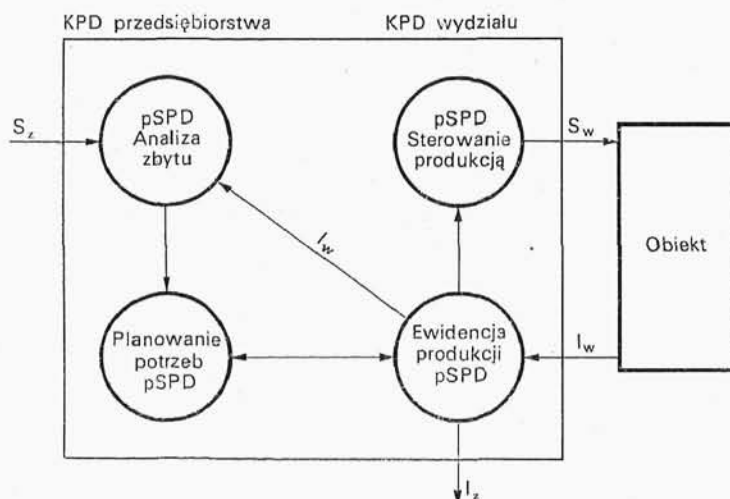
² Pomijamy tu KPD niższego szczebla: stanowiska robocze, gniazda, oddziały, które najczęściej nie występują w przetwarzaniu danych w samodzielnej, wyspecjalizowanej formie.

i KPD — przedsiębiorstwa. Zgodnie z tym, co zostało podane w rozdziale III (pkt. 3) dwuszczeblowy układ komórek przetwarzania danych rozpatrzmy pod względem struktury procesu przetwarzania danych według faz przetwarzania: porównującej (P) i formułującej (F) zgodnie z rysunkiem 64. Każdej fazie przetwarzania w zależności od rodzaju KPD możemy przyporządkować odpowiedni podsystem przetwarzania danych. I tak w KPD na szczeblu przedsiębiorstwa:

- a) fazie porównującej odpowiadać będzie — pSPD analiza zbytu,
- b) fazie formułującej odpowiadać będzie — pSPD planowanie potrzeb.



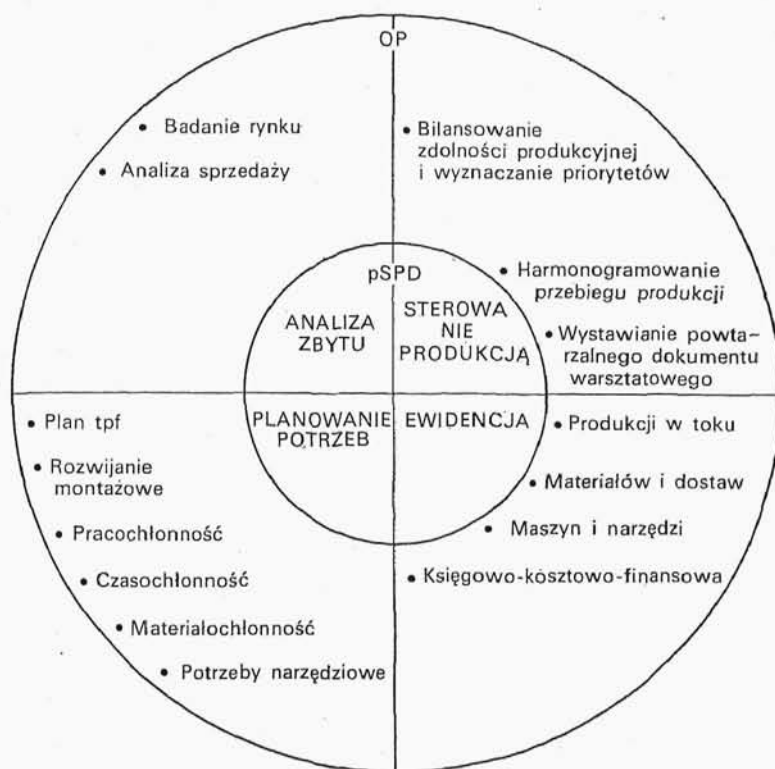
Rys. 64. Dwuszczeblowy układ komórek przetwarzania danych w przedsiębiorstwie produkcyjnym (P — faza porównywania, F — faza formułowania)



Rys. 65. Podsystemy przetwarzania danych powstałe ze względu na związek ogniów przetwarzania w układzie regulacji złożonym z dwu szczebli KPD

W KPD na szczeblu wydziału:

- a) fazie porównującej odpowiedź będzie — pSPD ewidencja produkcji,
 - b) fazie formułującej odpowiedź będzie — pSPD sterowanie produkcją.
- Zagadnienia te przedstawiają rysunki 65 i 66.



Rys. 66. Podsystemy i niektóre ogniwa przetwarzania danych produkcji, powstałe ze względu na ich związek w układzie regulacji

3. Cykliczny system przetwarzania danych

W przedsiębiorstwie regulacja przebiegów procesów produkcyjnych nie przebiega przy każdorazowym pojawieniu się zakłócenia z „zewnątrz” czy „wewnątrz”. Regulacja ta odbywa się zwykle w pewnych ustalonych cyklach przetwarzania danych. Można wyróżnić przynajmniej trzy główne cykle przetwarzania danych, w których zgrupowane ogniwa przetwarzania będziemy nazywali podsystemami sterowania produkcją. Podsystemy sterowania produkcją odpowiadają trzem głównym cyklom przetwarzania:

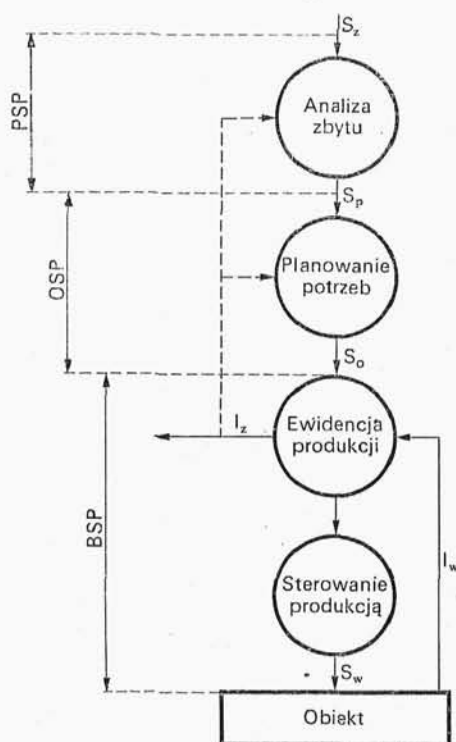
a). Bieżące sterowanie produkcją (BSP) charakteryzuje się zmianą: warunków bilansowych zdolności produkcyjnej obiektu, harmonogramu przebiegu produkcji oraz nową emisją dokumentacji warsztatowej. W podsystemie tym zawiera się również dysponowania produkcją realizowane przede wszystkim przez nadzór mistrzów i kierowników.

b). Okresowe sterowanie produkcją (OSP), gdzie typowe są z reguły ograniczone zmiany zewnętrzne (uzupełnienia portfela zamówień, wycofywanie pewnych zamówień) i takie zmiany wewnętrzne, które mogą

wymagać poważnego przeprojektowania warunków produkcyjnych (np. duże „poślizgi” w wykonaniu zadań, opóźnione dostawy zaopatrzeniowe). OSP odpowiada w praktyce cyklom planowania kwartalnego oraz rocznego.

c). Perspektywiczne sterowanie produkcją (PSP) charakteryzuje się z jednej strony ciągłą obserwacją sytuacji rynkowej, z drugiej — regularnością cykliów wyznaczonych przez Narodowy Plan Gospodarczy. Decyzje podjęte w wyniku działania tego podsystemu determinują późniejsze decyzje szczegółowe OSP i BSP.

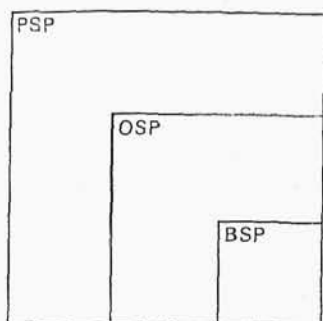
Opierając się na czterech podsystemach przetwarzania danych wyłonionych ze względu na związek w układach regulacji, można dokonać teraz następnego zgrupowania tych podsystemów, ale już ze względu na ich związek w tych samych cyklach. Ilustruje to rysunek 67.



Rys. 67. Podsystemy sterowania produkcją powstałe ze względu na związek ogniów przetwarzania w tych samych cyklach przetwarzania

- BSP obejmuje pSPD — sterowanie oraz ewidencjonowanie produkcji,
- OSP obejmuje pSPD — planowanie potrzeb, natomiast:
- FSP obejmuje oSPD — analizę zbytu.

Wzajemna współzależność pod względem szczebli i zakresu jest taka, że w cyklu PSP zawiera się OSP i BSP oraz w cyklu OSP zawiera się BSP (por. rys. 68).



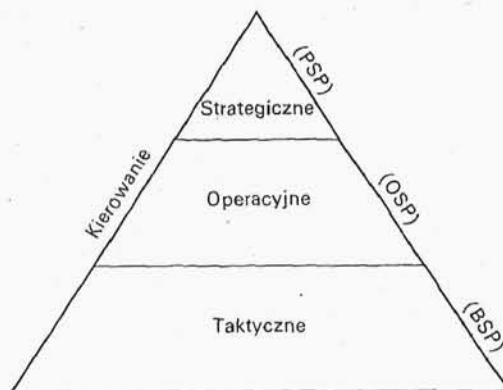
Rys. 68. Wzajemna współzależność podsystemów sterowania pod względem szczebli i zakresu



Rys. 69. Dynamiczna interpretacja współzależności podsystemów sterowania

Dynamiczna interpretacja współzależności podsystemów sterowania produkcją prowadzi do wyróżnienia napędowej roli PSP w stosunku do OSP i BSP i takiej samej roli OSP w stosunku do BSP (por. rys. 69).

Na marginesie tych rozważań można zauważyć pewną analogię między wymienionymi trzema cyklami przetwarzania danych a spotykanymi nieraz — np. w wojsku — trzema szczeblami dowodzenia: taktycznego, operacyjnego i strategicznego. Zależność tę przedstawia rysunek 70.



Rys. 70. Zależność podsystemów sterowania produkcją z trzema szczeblami kierowania (dowodzenia)

Analizując, który rodzaj cyklu przetwarzania danych powinien przede wszystkim ulec minimalizacji, trzeba dodać, że zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia w wypadku projektowania zastosowania w SPD

komputerów i transmisji danych. W tym zakresie istnieje wiele nieporozumień i mylnych poglądów. Niektóre z nich postaramy się omówić.

Za kryterium określające, który cykl przetwarzania danych powinien przede wszystkim ulec minimalizacji, przyjęto stopień pilności przetwarzania danych, który dalej określimy jako czas odpowiedzi (*response time*).

Przy rozpatrywaniu czasu odpowiedzi w SPD przedsiębiorstwa należy uwzględnić model gospodarczy, w którym dane przedsiębiorstwo działa. Na przykład w tzw. gospodarce rynkowej, w której proces wymiany produktu narodowego odbywa się względnie żywiołowo (na tyle żywiołowo, na ile na to pozwalają monopole), a naczelnym celem gospodarowania jest osiągnięcie zysku — wtedy obserwujemy wzrost wymagań w stosunku do czasu odpowiedzi i to szczególnie w odniesieniu do OSP. Natomiast w modelu gospodarczym, który zapewnia dominującą rolę planu centralnego — czas odpowiedzi nie ma już tak decydującego znaczenia. Przyjmujemy, że plan centralny zakłada bardziej spokojne i zrównoważone warunki przebiegu produkcji. Punkt ciężkości przesuwają się wtedy na okres budowania planu, kiedy rosną wymagania w odniesieniu do szczegółów i czasu dostępu do danych. Inna sytuacja powstaje z chwilą opracowania złego, napiętego, czy źle zbilansowanego planu, wtedy wykonanie tak opracowanego planu może również spowodować wzrost wymagań w stosunku do czasu odpowiedzi.

Pomijając rozpatrywanie czasu odpowiedzi jako mało istotne dla perspektywnego sterowania produkcją (PSP) koncentrujemy się na problemie zbadania wymagań w stosunku do czasu odpowiedzi w OSP i BSP.

Na wahania zamówień produkcyjnych jest szczególnie narażona faza zarządzania — OSP, natomiast bieżące sterowanie produkcją — BSP często identyfikowane z problematyką tzw. planowania operatywnego, o tyle więcej wymaga skrócenia czasu odpowiedzi, o ile bardziej chaotycznie zorganizowane jest OSP. Należy dodać, że w projektowaniu komputerowego SPD kieruje się do produkcji tylko te części, podzespoły, które mają odpowiednie pokrycie w materiałach (części), częściach (podzespoły), podzespołach (zespoły), w zdolności produkcyjnej komórek produkcyjnych, w obsadzie wykonawców itd. tak więc w dobrze zaprojektowanym SPD wspomniane zabezpieczenie odbywa się w cyklu OSP.

Nie powinno więc dojść w takim wypadku do żywiołowych przebiegów produkcyjnych i wzrostu wymagań odnośnie do czasu odpowiedzi w cyklu BSP. Z faktu, że nie mamy sprawnie rozwiązanego cyklu OSP, wynika, że tyle uwagi poświęcamy problemom prawidłowego rozwiązania planowania operatywnego. Stąd cały ciężar kierowania produkcją spoczywa na cyklu BSP.

Z wywodów tych wynika, że projektowanie optymalne SPD powinno opierać się na zgrupowaniu ogniw przetwarzania ze względu na ich związek w układzie regulacji oraz tych samych cyklach przetwarzania. Z dy-

namicznej interpretacji SPD wynika, że istnieje odpowiednia hierarchia cykliów przetwarzania danych, dzięki której wyznacza się kolejność doskonalenia SPD.

4. Związki metod matematycznych z przetwarzaniem danych

Przykłady zastosowania metod matematycznych w podejmowaniu decyzji wskazują na bardzo dużą ich efektywność. Z badań przeprowadzonych przez byłe Biuro Pełnomocnika Rządu do spraw ETO wynika, że w kraju w latach 1967 i 1968 oszczędności z tytułu zastosowania metod matematycznych wyniosły około 80 mln zł, przy czym koszty przygotowania danych i przeprowadzenia obliczeń wyniosły tylko 3 mln zł (4% efektów). Mimo tych wysokich efektów istnieją pewne przeszkody, jeśli chodzi o szersze stosowanie metod matematycznych. Z jednej strony obserwujemy wielki rozwój modeli matematycznych, a z drugiej — występuje wyraźny spadek ich stosowania (por. rozdz. VI, pkt. 2). Wydaje się, że przyczyny tego zjawiska są następujące:

a). Brak danych. Metody matematyczne optymalizujące rozwiązywane są przeważnie przez rachunek macierzowy, który, jak wiadomo, wymaga bardzo dużej liczby danych pierwiastkowych — normatywnych (tzw. współczynników technologicznych). Im niższy jest stopień agregacji tych danych, to wyniki obliczeń są bardziej miarodajne. Ponieważ występują spore trudności w zebraniu takich danych, stosuje się wysoki stopień agregacji, co pociąga za sobą wiele uproszczeń, a w konsekwencji mniejsze zaufanie do wyników.

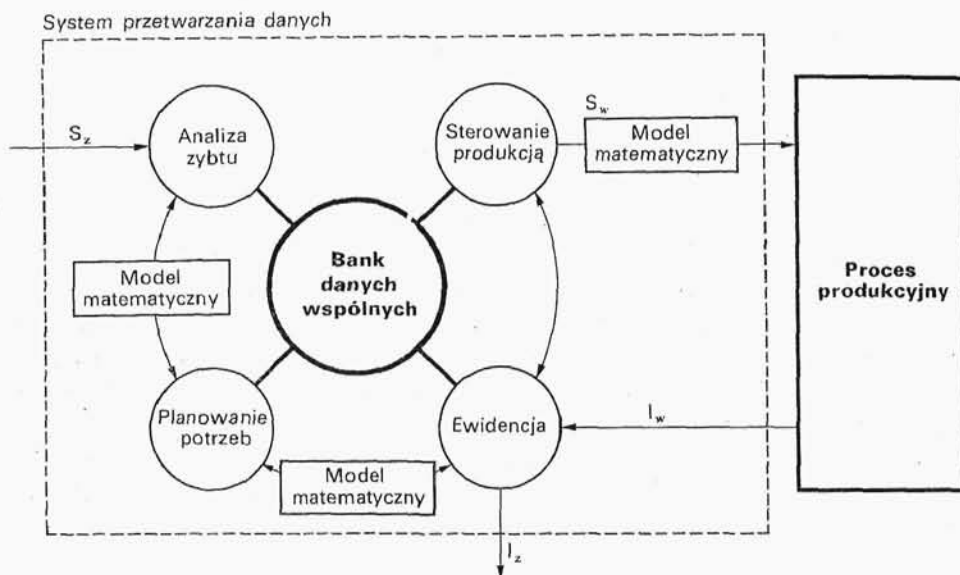
b). Brak powtarzalności obliczeń. Z powodu braku danych, cykl obliczeniowy jest przeważnie jednorazowy i przeprowadzony na danych zebranych *ad hoc*. Dzięki temu stosowanie metod matematycznych ma charakter sporadyczny i nie interesuje zbytnio kadry kierowniczej.

c). Brak zrównoważenia metod obliczeniowych w procesie podejmowania decyzji. W większości zakres stosowanych metod matematycznych obejmuje problemy programowania produkcji i inwestycji. Otrzymane przez skomplikowane metody wyniki mają stać się dyrektywami dla podległych zjednoczeń i przedsiębiorstw. Te z kolei nie dysponują w okresowym i bieżącym podejmowaniu decyzji — porównywalnymi metodami i techniką obliczeniową. Natrafiają zatem na obiektywne trudności w zrealizowaniu tak przygotowanych dyrektyw. W związku z tym nie należy się dziwić, że opór tak przygotowanych użytkowników jest jednak uzasadniony i staje się równocześnie bardzo poważną barierą do dalszego powiększania zakresu stosowania metod matematycznych.

d). Brak przystępności. Niestety, propagowanie zastosowań metod matematycznych nastawione jest jeszcze przede wszystkim na wyjaśnianie decydującemu metody numerycznej modelu matematycznego, a nie na jego użytkową interpretację. Stąd też występują pewne opory w podej-

mowaniu decyzji opartej na modelu matematycznym. Opory te są na tyle uzasadnione, że decydujący jest specjalistą w innej dziedzinie, a model matematyczny jest tylko dla niego środkiem. Dochodzi do tego, że z decydującego chce się zrobić specjalistę-numeryka. Dzięki temu stosowanie modeli matematycznych zależy głównie od specjalistów z tej dziedziny, a tych znów jest stale za mało i raczej nigdy nie będzie tak dużo, aby zastąpić przeciętnego decydującego.

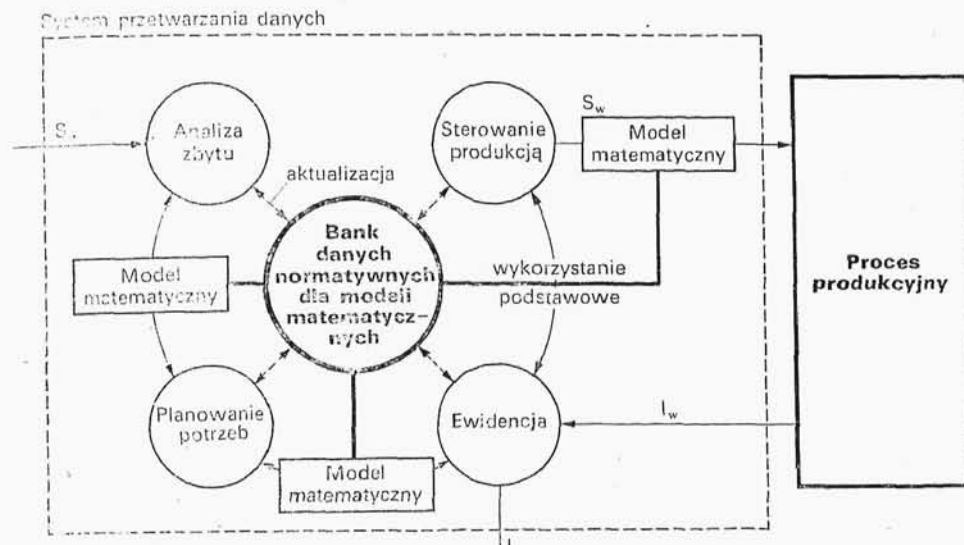
Skoncentrujmy uwagę: a) na zwiększeniu dostępu danych, b) powtarzalności obliczeń, c) i zrównoważeniu metod obliczeniowych w procesie decyzyjnym. Rozwiązania tych zagadnień można szukać rozpatrując związki metod matematycznych z systemem przetwarzania danych.



Rys. 71. Normatywny system przetwarzania danych

Rozpatrzmy normatywny system przetwarzania danych (N-SPD) regulujący przebiegi procesów produkcyjnych. N-SPD składa się z czterech podsystemów: analizy zbytu, planowania potrzeb, ewidencji, sterowania produkcją i banku danych wspólnych — tak jak przedstawia rysunek 71. W poszczególnych podsystemach mogą być stosowane określone modele matematyczne, dla których dane czerpane są z banku danych wspólnych. Zbudowanie tak pojętego uniwersalnego banku danych jest bardzo trudne i praktycznie w świecie spotykane sporadycznie; stąd wniosek, że należy uprościć konstrukcję SPD. Nie czekając na zbudowanie mało realnego banku danych wspólnych, warto zbudować bank danych zorientowany wyłącznie na wykorzystanie w modelowaniu matematycznym. Aktualizowanie tego banku wymagałoby już tylko ograniczonego co do zakresu współdziałania z wymienionymi podsystemami N-SPD (por. rys. 72).

Tak zaprojektowany system modelowania matematycznego będzie oparty na bieżąco aktualizowanym banku danych normatywnych i będzie mógł być zachowany cykliczny przebieg obliczeń. Można przypuszczać, że powinno również wzrosnąć zaufanie do wyników obliczeń optymalizacyjnych.



Rys. 72. Normatywny system przetwarzania danych w warunkach modelowania matematycznego