

#### Zarządzanie uczelnią:

- A17. ewidencja pracowników i obliczanie płac,
- A18. ewidencja działalności naukowej i warunków socjalnych pracowników,
- A19. ewidencja i rozliczanie prac naukowo-badawczych i rozwojowych,
- A20. ewidencja i rozliczanie środków trwałych,
- A21. planowanie, sprawozdawczość i księgowość,
- A22. projekty rozwojowe uczelni,
- A23. różne.

Ta klasyfikacja zastosowań informatyki na uczelniach powinna być traktowana elastycznie, jednak może być podstawą do określenia najpilniejszych zadań.

## 5.7.

### Kierowanie rozwojem informatyki

Informatyka wchodzi w Polsce w burzliwy okres rozwoju zastosowań. Tempo podejmowania nowych prac zaczyna znacznie wyprzedzać długie cykle tradycyjnego „wstawiania do planów” instancji coraz to wyższego szczebla. W wyniku tego znaczna część planów i programów rozwoju dezaktualizuje się jeszcze przed zatwierdzeniem. W podobnej sytuacji znajduje się wiele nowych, rozwijających się dziedzin nauki, techniki i gospodarki, co powoduje poważne zahamowanie rozwoju kraju.

Z drugiej strony, to właśnie przed informatyką stawiane jest zadanie pomocy w usprawnieniu funkcjonowania gospodarki i państwa. Zadanie to nie zostanie jednak wykonane, jeżeli najpierw nie opracuje się sprawnego systemu zarządzania rozwojem samej informatyki. Zarys takiego systemu został opracowany w Krajowym Biurze Informatyki i zastosowany od początku 1972 r. do przygotowywania głównych decyzji kierownictwa Biura i związanych z informatyką decyzji kierownictwa resortu<sup>98</sup>. Główne rozwiązania systemu nazwanego „3P” (Prognoza-Program-Plan) oparto na doświadczeniach b. Komitetu Nauki i Techniki, uzyskane przy wprowadzaniu problemów węzłowych, wykorzystując również niektóre zasady przygotowywania decyzji strategicznych w radzieckim i polskim przemyśle lotniczym oraz w znacznej mierze na strukturze systemu *Planning-Programming-Budgeting*.

<sup>98</sup> Celem tego punktu jest przedstawienie „przypadku” zastosowania metody systemowego kierowania problematyką rozwojową na przykładzie informatyki. Można mieć nadzieję, że wnioski zawarte w tym punkcie mogą być wykorzystane w innych dziedzinach działalności gospodarczej.

Niejednokrotnie podnoszono problem, że Krajowe Biuro Informatyki ma zbyt małe kompetencje, aby skutecznie zarządzać rozwojem informatyki w całym kraju. Można jednak stwierdzić po wykonaniu pierwszego rocznego cyklu systemu „3P”, że możliwe jest stymulowanie rozwoju informatyki w resortach, regionach i organizacjach całkowicie niezależnych od KBI.

Głównym zadaniem KBI (pomyślanej w owym czasie jako jednostki sztabowej) powinno być w tym wypadku dostarczanie wszystkim uczestnikom informatyzacji kraju, różnorodnych analiz o przewidywanych skutkach ich działalności, przewidywanych potrzebach społeczno-gospodarczych, zarysowujących się trudnościach itp. Każda organizacja podejmuje decyzje samodzielnie, nie ma administracyjnego przymusu postępowania takiego, jak określa czy sugeruje „scenariusz”, opracowany przez KBI. Jednak „scenariusz” zmusza przynajmniej do głębszego przemyślenia tych decyzji, które nie są z nim zgodne i w razie jego potwierdzenia się w przyszłości mogą danej organizacji przysporzyć strat i trudności. W wypadku gdy opracowania czy analizy KBI są błędne, wtedy nie powinny być akceptowane przez poszczególne organizacje, co zmniejsza ryzyko wykonania błędnych decyzji.

W tym punkcie przedstawiono jedynie te rozwiązania, które weszły do ciągłego użytku w przygotowywaniu bieżących decyzji w latach 1972—1974. Nie omawia się natomiast prac związanych z zamierzoną „automatyzacją” systemu „3P”, co planowano zrealizować w latach 1973 i 1974, w układzie zdalnego dostępu do komputera IBM 360/50.

Główne zarysy decyzyjnego systemu informatycznego KBI zostały opracowane jeszcze przed powołaniem tej instytucji. Umożliwiło to bezpośrednie powiązanie struktury organizacyjnej z planowanym schematem przygotowania decyzji (por. rys. 5.49.).

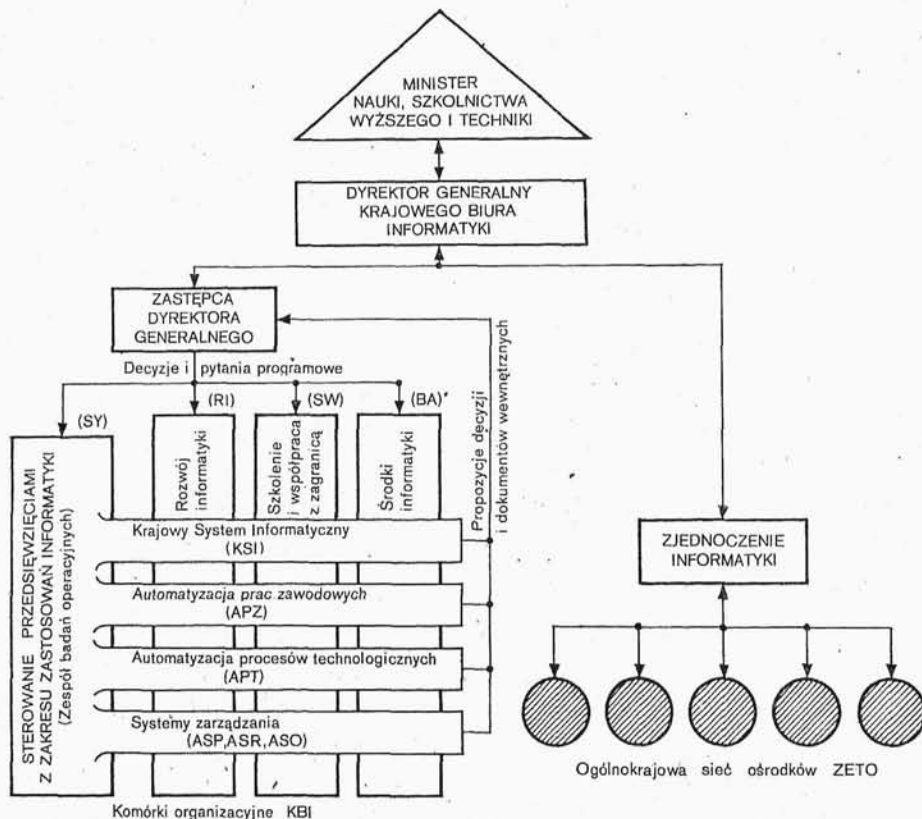
Po upływie około 10 miesięcy poświęconych na skompletowanie kadry, przystąpiono do wykonania pierwszego cyklu przygotowywania decyzji według metodyki „3P”.

Analogicznie jak w systemie PPB ustalono następujący kalendarz przygotowywania decyzji:

- I i II kwartał — prognozy rozwoju informatyki i szkolnictwa wyższego (horyzont czasowy 30 lat),
- II i III kwartał — programy rozwoju poszczególnych aspektów informatyki (horyzont czasowy 5 + 10 lat),
- III i IV kwartał — plany rozdziału środków oraz podział zadań dla sieci ZETO i jednostek szkolnictwa wyższego na 1972 r. (horyzont czasowy 1 rok).

Rysunek 5.49.

Powiązanie struktury organizacyjnej Krajowego Biura Informatyki (w 1972 r.) ze schematem przygotowywania decyzji w przekroju „prognoza-program-plan”



Łącznie kierownictwo KBI postawiło specjalistom 28 wewnętrznych pytań programowych, na które opracowano odpowiedzi w postaci specjalnych dokumentów wewnętrznych.

Jak wynika z rysunku 5.50., tylko 2 dokumenty zostały opóźnione oraz dwa zostały wykonane przedwcześnie, gdy nie były jeszcze przygotowane dokumenty o dłuższym horyzoncie czasowym. Wszystkie dokumenty opracowane w 1972 r. były oparte na tym samym aparacie matematycznym, a głównie na modelu ekologicznym H. Störmera, wykorzystanym do obliczeń przewidywanego zapotrzebowania na komputery (por. pkt 5.5. i pkt 5.6.). Ujednolicenie danych podstawowych jest zapewnione przez ścisłe przestrzeganie kolejności wykonywania trzech głównych funkcji systemu, tzn. prognozowania, programowania i planowania. Wszystkie trzy fazy miały być powtarzane rokrocznie przy zmieniających się zestawach pytań programowych.

**Rysunek 5.50.**  
**Struktura prognoz, programów i planów wykonywanych w KBI w 1972 r. w świetle wymagań cyklu rocznego systemu „3P”**

	I kwartał 1972	II kwartał 1972	III kwartał 1972	IV kwartał 1972
PROGNOZA	Metodyka przygotowywania decyzji strategicznych KBI	Założenia symulacyjnego modelu rozwoju zastosowań informatyki	PRACE OPÓŹNIONE	
	Prognoza rozwoju informatyki do roku 2000	Prognoza wzrostu zapotrzebowania na kadry specjalistów informatyki		
	Prognoza wzrostu zapotrzebowania na komputery	Prognoza rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce do 2000 r.		
		Przewidywane dziedziny zastosowań informatyki w latach 1980, 1990, 2000		
PROGRAM		Algorytmy minimalizacji ryzyka prac B+R		
		Kierunki rozwoju systemów sterowania procesami technologicznymi (APT)	Program Rozwoju Informatyki na tle koncepcji budowy KSI	Program rozwoju automatyzacji prac inżynierskich (API)
		Założenia programowe rozwoju informatyki w szkolnictwie wyższym	Kierunki rozwoju obiektowych systemów informatycznych (ASO)	Program finansowania rozwoju informatyki
		Założenia do rozpoczęcia budowy państwowych systemów informatycznych	Kierunki rozwoju automatyzacji prac zawodowych (APZ)	
		Program rozwoju teleinformatyki do 1985 r.	Kierunki rozwoju oprogramowania	
		Program doskonalenia kadr informatyki w latach 1972–1975	Program organizacyjnego przygotowania użytkowników	
			Ukierunkowanie sieci ZETO do budowy państwowych systemów informatycznych	Plan koordynacyjny problemu węzłowego
PLAN	PRACE PRZEDWCZESNIE ROZPOCZĘTE	Plan rozdziału komputerów	Zasady planowania zleceń, koordynacji i odbiorów prac B+R	Plan podziału zadań w szkolnictwie wyższym na lata 1972–1974 (informatyka)
		Plan rozwoju systemów informatycznych na lata 1972–1973	Plan rozdziału środków dewizowych na 1973 r.	Zadania sieci ZETO na rok 1973 związane z budową KSI

W odróżnieniu od systemu PPB wprowadzono oddzielne dla każdej fazy zestawy pytań programowych:

- wybór celów rozwoju informatyki, analizy potrzeb na systemy i środki informatyki, analizy celów społeczno-gospodarczych (prognoza),
- konstruowanie wariantów programów osiągnięcia wybranego zbioru celów, wybór strategii, kryteriów oceny i określenie priorytetów (program),
- podział zadań i zasobów (plan).

Pytania, na które specjaliści<sup>99</sup> KBI potrafili udzielić odpowiedzi w minimalnym wymaganym zakresie, były traktowane jako „dobrze postawione przyrodzie” i były zlecane zespołom autorsko-projektowym, złożonym z pracowników uczelni, instytutów naukowo-badawczych, przedsiębiorstw, zjednoczeń, resortów oraz pracowników sieci ZETO. W połowie 1972 r. zostało zleconych do specjalnego przebadania 5 problemów dotyczących określenia wymagań użytkowników i założeń budowy państwowych systemów informatycznych nauki i techniki, obrotu materiałowego, handlu, geodezji i kartografii oraz transportu i łączności. Należy jednak podkreślić, że zlecenie zespołom autorsko-projektowym czy komisjom ekspertów problemów pobieżnie przeanalizowanych grozi niewłaściwym ukierunkowaniem prac, utrudnia ocenę zaawansowania oraz w zasadzie uniemożliwia wykorzystanie wyników. Dla przykładu, Krajowe Biuro Informatyki przygotowało w 1972 r. 5 pytań programowych, oficjalnie skierowanych przez Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki do instytucji naukowych, których odpowiedzi miały spowodować kolejne uściślenie założeń programowych rozwoju informatyki w szkolnictwie wyższym w 25-letnim horyzoncie czasowym. Po opracowaniu „próbnych” odpowiedzi sformułowano następujący zestaw pytań:

1. Jakie główne problemy będą stać przed szkolnictwem wyższym 2000 r. w krajach wysoko rozwiniętych i w Polsce?  
Jaka będzie rola informatyki w ich rozwiązywaniu?
2. Jaka będzie tendencja wzrostu liczby studentów w Polsce do 2000 r.?
3. Ilu specjalistów informatyki będzie wymagała budowa i eksploatacja Krajowego Systemu Informatycznego?
4. Czy zapotrzebowanie Krajowego Systemu Informatycznego na wysoko kwalifikowanych specjalistów zastosowań informatyki wymaga poniesienia nakładów dodatkowych, wykraczających poza nakłady niezbędne

<sup>99</sup> Do grupy specjalistów KBI realizujących system „3P” wchodził: mgr inż. M. Rybak, mgr inż. St. Bramski, mgr inż. M. Szereda, mgr inż. W. Gralak, mgr inż. W. Leszczyński, mgr inż. T. Łuczyński, ekon. W. Olejniczak, mgr inż. J. Czajkowski, mgr W. Staniszkis, Z. Piekarski, ekon. H. Belerska, ekon. M. Grzegorzewicz oraz kierownictwo KBI (doc. dr inż. Z. Gackowski, doc. dr inż. A. Targowski).

dne dla uzyskania dyplomów szkół wyższych przez założoną liczbę osób, czy wymaga tylko zmian organizacyjnych i dostosowania programów?

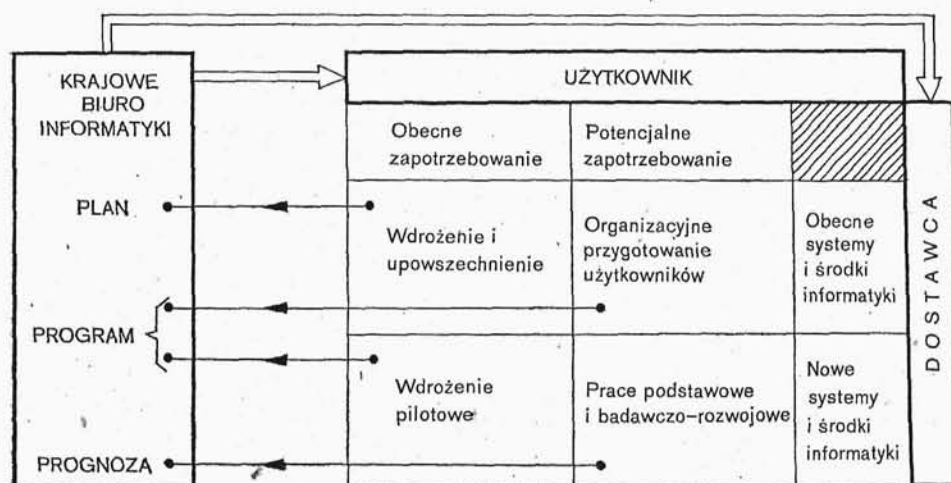
5. Jakie zadania szkolnictwa wyższego w zakresie informatyki muszą być wykonane w latach 1972—1974, aby program rozwoju informatyki na lata 1975—2000 uzyskał dobry punkt startu?

W głównych zarysach proponowany system przygotowywania decyzji jest bardzo zbliżony do metodyki centralnego planowania, a w szczególności do sekwencji:

- planu perspektywicznego do 1990 r.,
- planu pięcioletniego 1976—1980,
- planu rocznego 1974.

**Rysunek 5.51.**

Ideowy schemat powiązań systemu „3P” z zapotrzebowaniem użytkowników



Strukturę powiązań cyklu decyzyjnego „3P” z dokumentami ewidencyjnymi, planistycznymi, programowymi i prognostycznymi użytkowników oraz producenta środków informatyki przedstawia rysunek 5.51.

Znacznie mniej metod matematycznych zostało zastosowanych w pracach dotyczących trzeciej fazy, tzn. planowania. Do interesujących można zaliczyć algorytm wyboru liczby zespołów współzawodniczących w budowie państwowych systemów informatycznych, według strategii minimum ryzyka. Przyjmując, że w wyniku uzgodnienia ocen ekspertów otrzymano zestaw danych jak w tabeli 5.43. oraz ustalono maksymalne środki, przewidziane dla każdego etapu prac, poszukuje się:

$$R = \max \prod_{i=1}^7 [1 - (1 - r_i)^{x_i}]$$



przy czym:

$$C_i \cdot X_i \leq K_i$$

$$\sum_{i=1}^7 C_i \cdot X_i \leq K_{opt},$$

gdzie  $K_{opt}$  oznacza wielkość zasobów, którą najbardziej oplaca się wydatkować na dany system. Jest to proste zagadnienie optymalizacji rezerwowania. Stosując programowanie dynamiczne otrzymano rozwiązanie jak na rysunku 5.52.

Przyjmując przykładowo, że uzyskano  $K_{opt} = 97$  mln zł wobec minimalnej kwoty 95 mln zł, nie pozwalającej na organizację współzawodnictwa, to możliwe jest uzyskanie dwukrotnego wzrostu prawdopodobieństwa sukcesu, przy zwiększeniu kosztów tylko o 20%. Natomiast zwiększenie kosztów o 75% pozwala na trzykrotne zwiększenie prawdopodobieństwa sukcesu. W obu wypadkach są różne plany finansowania pierwszych etapów:

1—3 zespoły na etapie 1, pozostałe etapy po 1 zespole,

2—3 zespoły na etapie 1, 2 zespoły na etapie 2, pozostałe etapy po 1 zespole.

Tablica 5.43.

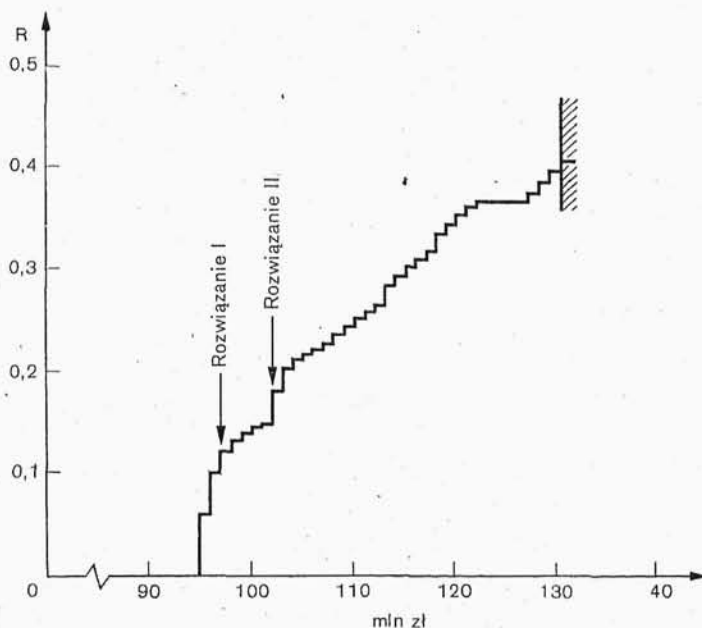
Przykładowy zestaw danych do obliczania planu finansowania według najmniejszego ryzyka

Lp.	Etap	Prawdopodobieństwo wykonania etapu $r_i$	Koszt etapu (w mln zł) $C_i$	Maksymalne środki dla danego etapu (w mln zł) $K_i$
1	Określenie założeń systemu i wymagań użytkowników	0,4	1,0	10,0
2	Opracowanie projektu koncepcyjnego	0,5	5,0	20,0
3	Wykonanie projektu technicznego	0,6	10,0	30,0
4	Uruchomienie systemu na danych modelowych	0,7	25,0	30,0
5	Przekazanie systemu do eksploatacji	0,8	12,0	30,0
6	Dopracowanie systemu w eksploatacji	0,9	12,0	30,0
7	Rozwinięcie systemu do zadanego zakresu	1,0	30,0	30,0

Nie mając rozwiązanej metody określania  $K_{opt}$  oparto się na tym rozumowaniu i powierzono opracowywanie etapu I nowych 5 systemów państwowych na zasadach konkursowych, przez 2 lub 3 zespoły dla każdego zadania.

Przedstawione modele matematyczne są jedynie fragmentem potrzeb w tym zakresie.

Można tu wymienić potrzebę wdrożenia następujących modeli:

**Rysunek 5.52.**

Przykład wyników obliczeń optymalnych rozmiarów współzawodnictwa

- wzrostu efektywności systemów informatyki,
- rozprzestrzeniania się wiedzy informatycznej,
- programowania rozwoju informatyki,
- uzgadniania ocen ekspertów,

oraz uruchomienie banku danych informatyki.

Na podstawie praktyki stosowania systemu „3P” można wysunąć następujące wnioski.

1. W budowie informatycznych systemów decyzyjnych najlepiej rozpocząć od wdrożenia najprostszych modeli matematycznych, pozwalających łatwo uzyskać pierwsze wyniki. Nie wydaje się celowa budowa bardzo złożonych i ogólnych modeli, szczególnie w wypadkach systemów o trudno mierzalnych zmiennych.

2. Wbrew rozpowszechnionym opiniom wdrożenie systemu decyzyjnego powinno wyprzedzać komputeryzację systemu rejestracji i przetwarzania danych, ponieważ tylko w tym wypadku wiadomo, które informacje są istotne pod względem merytorycznym.

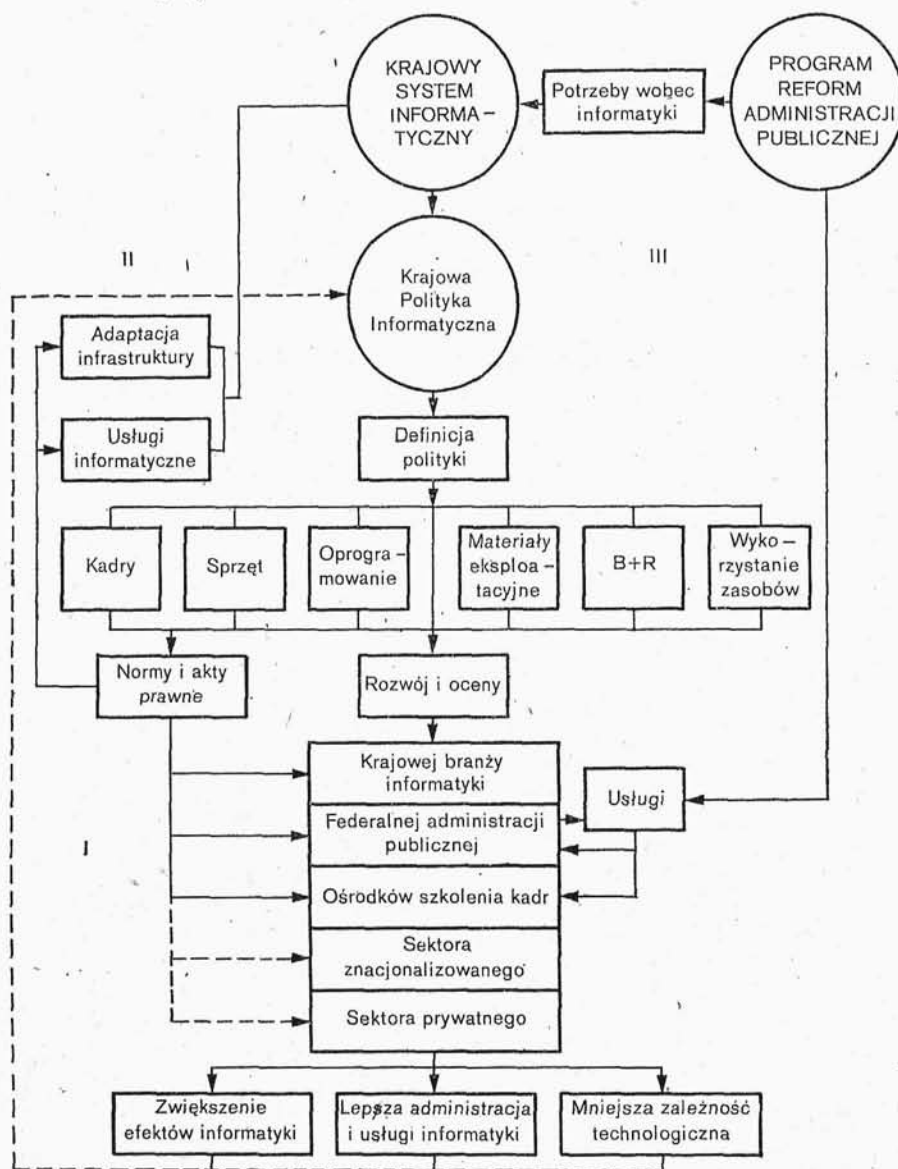
3. Najistotniejszą cechą systemu „3P” jest utrzymanie ciągłego dialogu między decydującymi a specjalistami przygotowującymi decyzje, zmuszające wszystkich do systematycznego rozważania celów działania, wyszukiwania nowych sposobów realizacji celów, przewidywania możliwych zmian oraz bilansowania dysponowanych zasobów. Pozwala to na „wydłużenie” i „rozszerzenie” horyzontu myślenia nawet przy wykonywaniu prostych, zautomatyzowanych czynności.



4. System „3P” wymaga elastycznej organizacji wewnętrznej oraz znajomości przez kierownictwo i przynajmniej część specjalistów metod badań operacyjnych, nie wymaga natomiast jednoczesnej przebudowy tradycyjnego „warsztatu planistycznego” ani w jednostkach zwierzchnich,

**Rysunek 5.53.**

Schemat ideowy systemu koordynacji rozwoju informatyki w Meksyku



ani w podległych. Przebudowa taka jest jednak bardzo pomocna, jeżeli idzie w kierunku zgodnym.

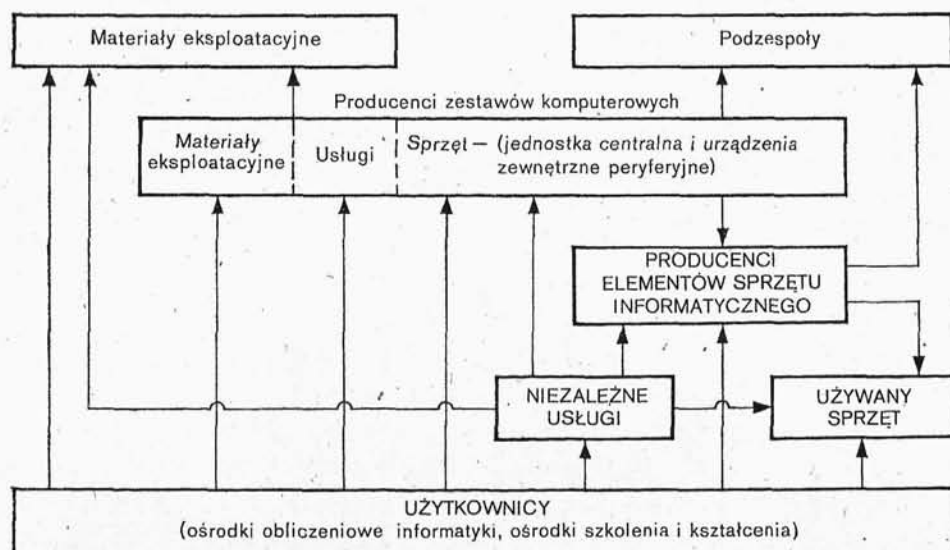
5. Zaobserwowano poważne trudności w adaptacji nowych sposobów przygotowywania decyzji u tych specjalistów, którzy legitymowali się dłuższym stażem pracy w zjednoczeniach, ministerstwach i urzędach.

W pracach koordynacyjnych nad rozwojem informatyki trzeba przede wszystkim umieć określić: wiązki celów oraz obszar branży informatycznej, której działania należy podporządkować tym celom.

O celach rozwoju informatyki już wielokrotnie mówiliśmy. Warto dodać, że w Meksyku podporządkowano politykę informatyczną — koncepcji Krajowego Systemu Informatycznego, jak to przedstawiono na rysunku 5.53. O tyle jest to charakterystyczne, że ma to miejsce w Meksyku, kraju uważanym za kapitalistyczny. Obszar informatycznych metod podzielono na trzy strefy: I — obejmuje koordynację działań operacyjnych w branży informatycznej, II — obejmuje formułowanie i korygowanie koncepcji KSI i krajowej polityki gospodarczej, III — obejmuje obszar formułowania potrzeb i zadań dla KSI, jakie wynikają z Programu Reformy Administracyjnej kraju<sup>100</sup>. Wymieniony system koordynacyjny jest zbliżony do stosowanego w Polsce w latach 1971—1974.

**Rysunek 5.54.**

Struktura branży informatyki (strzałki odzwierciedlają przepływ środków finansowych)



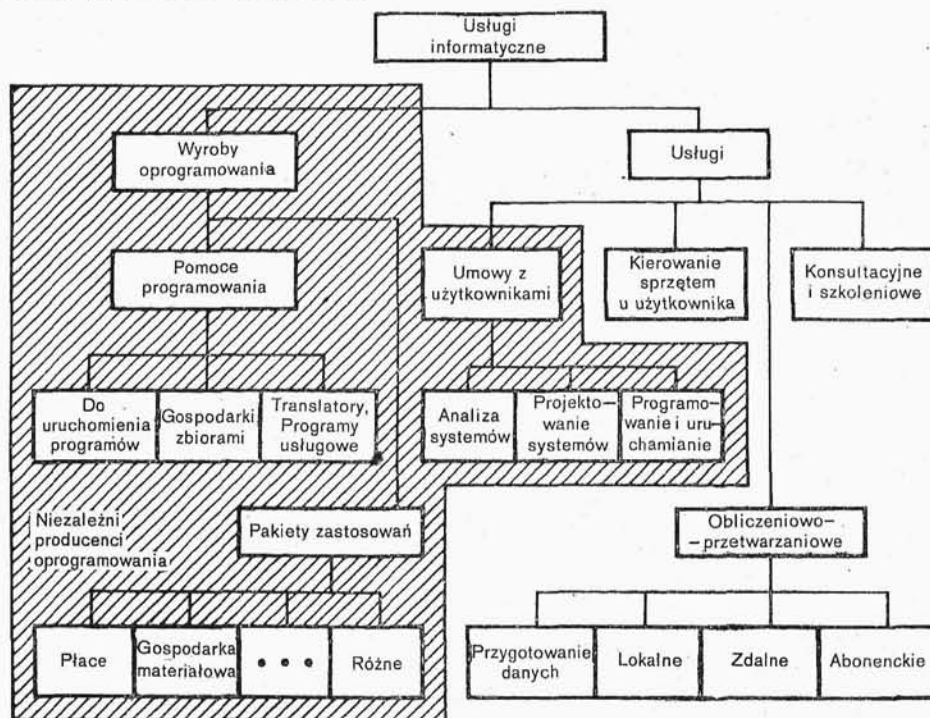
<sup>100</sup> Por. IBI „Newsletter” 1977, nr 22, lipiec, s. 14.

Strukturę branży informatyki można przedstawić jak na rysunku 5.54. Na rysunku 5.55. podano w rozwinięciu strukturę usług informatycznych.

W zależności od okresu rozwojowego powinna zmieniać się koncepcja prac koordynacyjnych. Na początku rozwoju dominuje kierowanie nadzorcze. W późniejszych okresach rozwojowych konieczne staje się przecho-

**Rysunek 5.55.**

Struktura usług informatycznych



dzenie na kierowanie pośrednie. Polega ono na opracowywaniu aktów prawnych, norm, zaleceń, upowszechnianiu dorobku itp. Warto dodać, że środowisko informatyczne jest szczególnie wrażliwe zarówno na brak koordynacji, jak i jej nadmiar.