



ZAKŁAD
ELEKTRONICZNEJ
TECHNIKI
OBLICZENIOWEJ



PAŃSTWOWY SYSTEM INFORMATYCZNY
SOKRATES

ZAŁOŻENIA

WERSJA

Do użytku służbowego

A



S p i s t r e ś c i
= = = = =

Proj 360
Egz. A

- Wstęp.
- I. Cele i efekty systemu "SOKRATES" z punktu widzenia gospodarki i państwa.
 - II. Charakterystyka obszaru "nauka szkolnictwo wyższe i technika".
 - III. Charakterystyka problemów węzłowych.
 - IV. Definicje operacyjne.
 - V. Ogólny opis systemu "SOKRATES".
 - VI. Użytkownicy systemu "SOKRATES".
 - VII. Wprowadzenie systemu "SOKRATES".
 - VIII. Dalsze prace nad systemem "SOKRATES".



WSTĘP

=====

Przedstawiona poniżej wersja opracowania powstała na podstawie szeregu wstępnych opracowań i dyskusji zespołu powołanego w tym celu przy ZETO ZOWAR..

Do zespołu w jego ostatecznym składzie wchodziłi:

- Aleksander Filasiewicz
- Ryszard Herczyński
- Zbigniew Kaim
- Stanisław Mrozik - Prowadzący Zespołu
- Krystyna Mysińska
- Zdzisław Pawlak
- Jerzy Ranachowski
- Andrzej Skalski
- Sławomir Trautman

Jako załączniki do dokumentu postanowiliśmy dołączyć wstępne opracowania przedstawione w kolejności ich zakończenia:

- wstępne określenia podstawowych - zał. Nr 1

* zadań i funkcji systemu "SOKRATES"

wyk. Andrzej Skalski

Zbigniew Kaim.

- Projekt wstępnego opracowania systemu sterowania nauką polską systemu "SOKRATES" - zał. Nr 2.

Wykonał zespół IPPT PAN w składzie:

- R.Herczyński
- A.Królikowska
- H.Kluźniak
- Z.Pawlak
- J.Ranachowski
- A.Sulecka.

- Analiza wybranych Problemów Węzłowych Badań Naukowych i Rozwoju Technicznego - zał. Nr 3.

Wyk. Andrzej Skalski,

- Zarys koncepcji systemu informacyjnego "SOKRATES" - zał. Nr 4.

Wyk. Aleksander Filasiewicz.



Oczywiście sformułowania zawarte w tych opracowaniach oraz w dokumencie zbiorczym nie w pełni się pokrywają.

Niniejsze opracowanie stanowi uzgodnioną w ramach zespołu wersję koncepcji systemu "SOKRATES".

Celem systemu "SOKRATES" jest udoskonalenie systemu kierowania nauką i techniką w Polsce, poprzez właściwy dobór i przetworzenie, które ułatwiałyby decydowanie w sprawach polityki naukowej, w szczególności:

- w zakresie ustalania zagadnień i realizacji prac o szczególnym znaczeniu dla kultury i gospodarki kraju,
- kształcenia kadr z wyższym wykształceniem.

Proponowana wersja systemu nie wymaga przeprowadzenia zmian stanu prawnego i organizacyjnego podstawowych jednostek wykonawczych. Wymaga natomiast przeprowadzenia pewnych dość istotnych zmian przepisów regulujących strukturę i działanie na wyższych poziomach decyzji w zakresie nauki i techniki.

Ideą naczelną systemu było dalsze udoskonalenie prowadzenia prac szczególnie ważnych poprzez rozwinięcie tych założeń, które legły u podstaw wprowadzenia problemów węzłowych.

I. Cele i efekty systemu "SOKRATES" z punktu widzenia gospodarki i państwa.

Podstawowym celem systemu "SOKRATES" jest pomoc organom kierującym polityką naukową i techniką w:

- a/ Rozwiązaniu badań /nauki i techniki z zasadniczymi celami politycznymi, społecznymi i gospodarczymi rozwoju kraju.
- b/ Opracowaniu długoterminowej polityki naukowej uwzględniającej nie tylko konieczność wyrównania poziomu naukowo-technicznego do poziomów przodujących krajów, ale również w określonych dziedzinach wysunięcia się na czoło,
- c/ Prowadzeniu aktywnej polityki naukowej w planie zadań krótko i średnio terminowych poprzez dostarczenie informacji dla dokonania



właściwych wyborów /np. prace prowadzone w kraju versus licencje/
przy uwzględnieniu posiadanych kadr i środków.

- d/ Planowaniu i dystrybucji kadr naukowo-technicznych z wyższym wykształceniem, w szczególności zaś kadry zaangażowanej w prace badawcze.
- e/ Planowaniu i przygotowaniu kadr z wyższym wykształceniem dla potrzeb kraju.
- f/ Sterowaniu szczególnie ważnymi pracami badawczymi.
- g/ Dystrybucji środków.

Realizacja powyższych celów w wyniku wprowadzenia systemu "SOKRATES" spowoduje:

- Uporządkowanie zarządzania działalnością naukowo-badawczą.
- Zwiększenie możliwości weryfikacji danych wejściowych.
- Szybki dostęp do danych wejściowych oraz możliwości odpowiedniego ich przetwarzania w krótkim czasie.
- Zmniejszenie ryzyka przy angażowaniu środków w realizację prac badawczo-rozwojowych.

II. Charakterystyka obszaru "nauka, szkolnictwo wyższe i technika".

1. Podział według przedmiotu /rodzaju/działalności:

- a/ - Działalność naukowo-badawcza i rozwojowa /B + R/, która prowadzona jest w placówkach badawczo-rozwojowych i w szkołach wyższych.
- b/ - Działalność dydaktyczno-wychowawcza, polegająca na kształceniu i doskonaleniu kadr /studentów, kadr naukowych, pracowników z wykształceniem wyższym/.
- c/ - Działalność w zakresie współpracy naukowo-technicznej z zagranicą.
- d/- Działalność ogólnotechniczna /m.in. informacja naukowa i techniczna, informatyka, wynalazczość i ochrona patentowa, normalizacja itp./.

/Rodzaje działalności wymienione w punktach c i d częściowo występują w działalności wymienionej w punktach a, b, oraz mają własny



autonomiczny zakres/.

2. Podział według podmiotu działalności.

a/ Placówki naukowo-badawcze i rozwojowe.

b/ Szkoły wyższe.

3. Charakterystyka obszaru działania Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki.

Urząd Ministra Nauki Szkolnictwa Wyższego i Techniki został powołany w 1972 r. jako naczelny organ administracji państwowej.

Głównym zadaniem /celem/ MNSWiT jest tworzenie warunków sprzyjających rozwojowi nauki i techniki oraz przygotowywanie kadr z wyższym wykształceniem. Realizując to główne zadanie ministerstwo ma przyczynić się do zwiększenia skuteczności i efektywności oddziaływania nauki i techniki na dynamiczny rozwój kraju oraz do uczestnictwa kadr z wyższym wykształceniem w rozwoju gospodarki i kultury.

Rozwinięcie głównego zadania /celu/ MNSWiT-na konkretne zadania /cele/ cząstkowe oraz na środki potrzebne do ich realizacji, - znajduje odzwierciedlenia m.in. w Narodowym Planie Gospodarczym w częściach obejmujących:

- plan problemów węzłowych,
- plan kształcenia specjalistów dla gospodarki narodowej.

Ministerstwo sprawuje ogólnokrajowe funkcje koordynacyjne w zakresie swego działania. Oznacza to, że obejmuje ono swym zasięgiem nie tylko jednostki "własne" /tzn. podporządkowane bezpośrednio MNSWiT/ - lecz również szkoły wyższe, placówki i instytucje działające w zakresie B+R, kształcenia, wychowania i doskonalenia kadr dla gospodarki narodowej - podporządkowane innym ministerstwom i centralnym urzędem oraz PAN.

4. Zakres działania MNSWiT obejmuje:

1. Rozwój nauki i techniki.

Polityka naukowa i techniczna, prognozowanie, programowanie i planowanie, finansowanie łącznie z dysponowaniem rezerwami, organizowanie działalności związanej z produkcją, importem i



eksportem aparatury naukowo-badawczej, ustalenie zasad: ekonomicznej stymulacji, zaopatrzenia materiałowo-technicznego oraz organizacji prac i placówek badawczych, rozmieszczenie jednostek naukowo-badawczych, opiniowanie programów ważniejszych inwestycji placówek naukowo-badawczych, ustalanie wykazów wyników i wdrożeń, informacja naukowo-techniczna i ekonomiczna, publikacje naukowe i dydaktyczne, programowanie rozwoju informatyki i koordynacja ich wykonania, ustalanie zasad oceny nowoczesności.

4.2. Kształcenie i wychowywanie studentów.

Ustalanie kierunków i specjalności w całym szkolnictwie wyższym, planowanie, ramowe programy studiów, programowanie wydawnictwa podręczników i pomocy dydaktycznych, sprawy kształcenia pedagogicznego nauczycieli akademickich, polityka kadrowa w szkołach wyższych, opieka nad organizacjami studenckimi, praktyki i staże studentów, pomoc materialna dla studentów, opieka socjalna i kulturalna nad studentami i pracownikami szkół wyższych, wymiana doświadczeń z zagranicą z zakresu metod nauczania, ustalanie zasad i wytycznych dla organizacji szkół wyższych i dla pracy dydaktyczno-wychowawczej.

4.3. Kształcenie, rozwój i zapewnienie należytych warunków pracy i właściwego wykorzystania kadry naukowej.

Ustalanie programów kształcenia i doskonalenia kadry naukowej, ustalanie zasad odbywania stażów krajowych i zagranicznych oraz zasad tworzenia i rozdzielania stypendiów naukowych, rozmieszczenie pracowników naukowych, nadawanie uprawnień ich zatrudniania, ustalanie jednostkowych uprawnień do nadawania stopni naukowych, pomoc dla pracowników wyróżniających się twórczym dorobkiem, centralna ewidencja przyznanych stopni naukowych.

4.4. Dokształcanie i doskonalenie pracowników z wykształceniem wyższym.

Sprawowanie ogólnego nadzoru nad przebiegiem obowiązkowego dokształcania i doskonalenia, ustalanie zasad wprowadzania specjalizacji zawodowej, zapewnienie zgodności kierunków



dokształcania z kierunkami rozwoju nauki techniki.

4.5. Współpraca naukowa i techniczna z zagranicą.

Opracowywanie zasad i wytycznych współpracy, nadzór nad realizacją zadań wynikających z międzynarodowych umów rządowych o współpracy naukowej i technicznej, organizowanie prac związanych z zadaniami strony polskiej w RWPg, naradami ministrów szkolnictwa wyższego i mieszanych między państwowych organów współpracy nt., zabezpieczenie interesów polskich w organizacjach międzynarodowych, opracowywanie programów i planów współpracy nt, z zagranicą, programów zakupów ważniejszych licencji wymagających decyzji rządowych, sporządzanie analiz wykorzystania ważniejszych licencji, kształcenie studentów i kadr naukowych ~~zagranicą~~; stypendia zagraniczne, ogólna polityka i wytyczne kształcenia i doskonalenia obcokrajowców, kierowanie zagranicę ~~xxx~~ ekspertów w celu udzielania pomocy nt., organizowanie wymiany informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej oraz gromadzenie i publikowanie materiałów z tego zakresu, wyznaczanie kandydatów na pracowników służb współpracy naukowej w polskich przedstawicielstwach dyplomatycznych oraz w organizacjach międzynarodowych.

5. Działalność nie objęta systemem "SOKRATES".

Rozważono możliwość i celowość objęcia systemem "SOKRATES" całokształtu działalności MNSWiT. W wyniku prac nad koncepcją systemu postanowiono ~~nie~~ obejmować zakresem systemu "SOKRATES" niektórych problemów np.

Z zakresu działalności B+R:

- liczba prowadzonych prac /poza badaniami skierowanymi, sterowanymi przez "SOKRATES"/,
- stypendia,
- doły studenckie /liczba miejsc itd./.

Z zakresu współpracy z zagranicą:

- umowy i porozumienia w sprawie współpracy naukowej i technicznej /międzynarodowe, międzyresortowe, między jednostkami przemysłu, pomiędzy placówkami naukowo-badawczymi/,
- dane dotyczące komisji mieszanych współpracy naukowej i



technicznej,

- badania prowadzone wspólnie /poza podsystemem BS/,
- kształcenie i doskonalenie kadr zagranicą,
- wymiana profesorów i wykładowców,
- wymiana informacji,

- wyjazdy ogółem z Polski,
- przyjazdy ogółem do Polski,
- środki na współpracę naukową i techniczną.

W zakresie działalności ogólnotechnicznej:

- zgłoszone projekty wynalazcze,
- zastosowane projekty wynalazcze i uzyskane oszczędności,
- koszty realizacji i rozwoju wynalazczości,
- książki i broszury naukowe,
- czasopisma naukowe,
- biblioteki naukowe i fachowe,
- ośrodki informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej,
- informatyka,
- inne obiekty.

W wyniku dyskusji ustalono, że rejestrowanie tych danych przy pomocy maszyn cyfrowych nie jest usasadnione z punktu widzenia funkcji systemu.

Ponadto część tych danych zabezpiecza istniejący system badań statystycznych, a część z nich wejdzie w skład innych systemów informatycznych KSI.

System w wersji prezentowanej umożliwi rozbudowę banku danych o dowolnie elementy - o ile użytkownik systemu uzna, że koszt gromadzenia w/w informacji w zbiorach systemu "SOKRATES" jest uzasadniony potrzebami.

III. Charakterystyka problemów węzłowych.

W trakcie prac nad koncepcją systemu "SOKRATES" przeprowadzono analizę następujących, wybranych problemów węzłowych:



1. Problem węzłowy nr 04.2.1 -
Metody i środki wykorzystania promieniowania jądrowego w gospodarce narodowej.
2. Problem węzłowy nr 05.2.1 -
Opracowanie i uruchomienie produkcji nowoczesnych serii maszyn elektrycznych małej mocy oraz serii "f" silników indukcyjnych od 0,6 do 100 W.
3. Problem węzłowy nr 05.2.5.-
Wykorzystanie zjawisk kriogenicznych w urządzeniach elektrycznych.
4. Problem węzłowy 06.2.2 -
Opracowanie i wprowadzenie do produkcji seryjnej nowoczesnych elementów półprzewodnikowych oraz układów mikroelektronicznych, w oparciu o materiały odpowiedniej czystości i specjalne urządzenia technologiczne i pomiarowe.
5. Problem węzłowy nr 09.1.3 -
Opracowanie i wdrożenie nowoczesnych metod ochrony roślin, bardziej efektywnych oraz ograniczających szkodliwy wpływ pestycydów na zdrowie ludzi, zwierząt i środowiska.
6. Problem węzłowy nr 09.1.7 -
Zwiększenie produkcji biomasy poprzez badania nad produktywnością ekosystemów.
7. Problem węzłowy nr 09.2.1.-
Podniesienie produktywności lasów i optymalizacja bazy surowcowej.

Problemy węzłowe były pierwszą w kraju próbą wydzielenia z obszaru prac naukowych i naukowo-technicznych ściśle określonych kierunków badań uznanych za szczególnie istotne. Inicjatywa takiego podziału została podjęta przez Komitet Nauki i Techniki /rozporządzenie Przewodniczącego KNiT z dnia 23.V.1969 r./. Celem było stworzenie centralnego planu badań naukowych i rozwoju techniki w latach 71 - 75. Plan ten ujmował zadania najważniejsze z punktu widzenia gospodarki kraju i zapewniał im środki finansowe na cały okres realizacji.



Ujęcie najważniejszych kierunków badań w nowe ramy organizacyjne i zapewnienie im priorytetów stanowiło istotny postęp w stosunku do dotychczasowych prób planowania i prowadzenia badań, a także i sposobu ich finansowania.

Głównymi wadami poprzednich systemów było włączanie zbyt dużej ilości drobnych tematów do planów centralnych oraz brak zapewnienia, że temat finansowany będzie w ciągu całego okresu jego prowadzenia.

Zadania problemów węzłowych zostały określone przez Komisję Główną powołaną przez KNiT i złożone z najwybitniejszych fachowców poszczególnych dyscyplin. Wydaje się, że wybór kierunków priorytetowych był trafny. Bardziej sporne są chyba podziały wewnętrzne problemów węzłowych. Tematy i zadania w ramach problemów węzłowych są często słabo ze sobą powiązane. Realizacja problemu węzłowego leży, przynajmniej formalnie, w ręku głównego koordynatora. Jednakże przypisano tej funkcji do stanowiska kierownika jednej z placówek realizujących problem powoduje, iż koordynatorzy są często zmieniani, a funkcję kierownika problemu traktują ^{naogół} jako funkcję uboczną. Innym brakiem problemu węzłowego jest sztywno ustalony plan, przyjmowany z wiarą, że na początku pracy badawczej można z pewnością przewidzieć dalsze jej etapy. /Szczegółowa analiza wybranych problemów węzłowych umieszczona jest w załączonym opracowaniu, zaś wybrane akty prawne odnoszące się do tego zagadnienia opisane są w Aneksie I - załącznik Nr 2/.

IV. Definicje operacyjne.

1. Każda praca badawcza przechodzi w trakcie realizacji przez szereg etapów /stadiów/. Dla dalszego, niezbędne jest wydzielenie tych stadiów po to, by można było śledzić postępy prac i, co ważniejsze, wyróżnić punkty decyzyjne dotyczące kontynuowania, przerwania czy też wznowiania prac badawczych. Proponowany podział umożliwia także wprowadzenie pewnej klasyfikacji prac, ze względu na sposób w jaki winny być prowadzone /p. punkt 2/.

Wśród wielu zaproponowanych w literaturze światowej podziałów przyjęliśmy stosunkowo najprostszy, pięcioetapowy, a zarazem



najszerzej w aktualnej chwili stosowany.

2. Zestawienie etapów pokazuje tablica. ^(str. 10a) Oprócz proponowanego symbolu i nazwy polskiej zawiera ona nazwy angielskie i rosyjskie, ~~krótkie~~ sformułowanie celu etapu, średni czas realizacji oraz t.zw. współczynnik nieokreśloności.

Średni czas realizacji podany jest na podstawie uzyskanego na świecie doświadczenia i w tym zakresie nie ma poważniejszych kontrowersji między poszczególnymi autorami jeśli chodzi o etapy a-d. Różnice i to dość znaczne dotyczą etapów i zależą od dziedziny techniki. Dla techniki chemicznej, elektrotechnicznej, elektronicznej, maszynowej przyjmuje się w przodujących kręgach termin 1 roku, taki właśnie, jaki podaliśmy w tabeli.

Stopień nieokreśloności h /entropia/ etapu jest miarą "dojrzałości technicznej" a wielkość $1-h$ można uznać za miarę prawdopodobieństwa uzyskania rozwiązania użytkowego /stopień ryzyka/.

Poniżej podajemy bardziej rozwinięte definicje poszczególnych etapów.

"a" - Badania podstawowe /ewentualnie: nauka, badania teoretyczne/ obejmują wszelką działalność zmierzającą do zwiększenia wiedzy naukowej lub do odkrycia nowych pól badań, ale nie stawiając sobie za cel konkretnych rezultatów praktycznych *.

"b" - Badania rozpoznawcze /ew.: rozwojowe, oprac. wstępne/ mają na celu wykazanie możliwości technicznego rozwiązania problemu. Ich celem nie jest otrzymanie użytecznych obiektów /tj. urządzeń, procesów, technologii, materiałów/ lecz rozszerzanie wiedzy w zakresie technologii podukładów, składników itd. potrzebnych do zbadania możliwości zastosowania nowej idei.

Uwaga: Termin badania rozwojowe jest tu inaczej rozumiany niż przyjęte naogół mówiąc o pracach rozwojowych, gdy się ma na myśli np.: systematyczne stosowanie rezultatów badań podstawowych i stosowanych oraz wiedzy empirycznej w celu wprowadzenia do użytku nowych materiałów, produktów.



etap	1	2	3	4
Projekt	Samochód elektryczny	Samochód elektryczny	Komputer kryogeniczny	System "SOKRATES"
a	Między innymi badania zjawisk fiz.-chem. magazynowania i przenoszenia energii elektrycznej	m. innymi badanie nadprzewodnictwa	nie dotyczy	
b	M. innymi badanie możliwości budowy lekkich akumulatorów i silników elektrycznych	m. innymi badanie możliwości zbudowania układów przełączających i pamiętających /kryogen/	opracowanie ideowej koncepcji systemu. Zbadanie punktów krytycznych	
c	Opracowanie modeli eksperymentalnego samochodu elektrycznego	opracowanie modeli eksperymentalnych komputerów kryogenicznych	opracowanie i sprawdzenie wersji eksperymentalnej /np. symulowanie/ jednej lub wielu	
d	Prototypy serii próbnej	opracowanie modeli użytkowych, seria próbna	opracowanie wersji użytkowej systemu	
e	Opracowanie technologii produkcji, przystąpienie do produkcji seryjnej	opracowanie technologii produkcji, przystąpienie do produkcji seryjnej	wprowadzenie systemu do eksploatacji	



procesów i metod produkcji, lub w celu ulepszenia materiałów, produktów itd. już istniejących, w tym także w celu realizacji prototypów i instalacji wzorcowych".^x

"c" - Badania modelowe /prace zaawansowane/.

Chodzi o wykonanie modelu "laboratoryjnego", który musi spełniać wszystkie podstawowe funkcje obiektu natomiast nie musi spełniać warunków istniejących w normalnej eksploatacji. Model pozwala na przeprowadzenie testów.

"d" - Badania techniczne /techniczne opracowanie systemu/ mają na celu techniczne opracowanie konkretnego obiektu użytkowego. Badania etapu "c" wykazały techniczną rozwiązalność obiektu, podejmuje się projekt techniczny i ewentualnie wytworzenie próbnej serii. Obiekty bada się w normalnych warunkach eksploatacyjnych.

"e" - Opracowanie technologii produkcji /ew.: etap operacyjny/ - wykonanie projektu końcowego, wdrożenie.

3. Dla proponowanego systemu ważne są także dwie następujące definicje:

Badaniami skierowanymi ~ symbol: BS

nazywamy takie prace, które mają wyraźnie określony cel użytkowy, techniczny lub społeczny. Pojedynczą pracę typu BS nazywać będziemy projektem. Projekty są więc to takie prace, które przewidują etap "e", przy czym słowo "przewidują" oznacza tu, że pomyślnie zakończyły się własne prace etapu "b", bądź też wiadomo, że analogiczne prace wykonane zostały już gdzieś indziej. W tym ostatnim przypadku prace skierowane mogą się rozpocząć od powtórzenia pewnych prac typu "b" uwzględniających warunki lokalne /prace związane z rolnictwem, przemysłem wydobywczym a także mające charakter społeczny - casus Sekretes/. Prace ograniczające się do wdrożeń, a więc zawierające tylko etap "e" nie są pracami badawczymi /współczynnik nieokreśloności równa się dla nich 0/. Tak więc struktura badań skierowanych może być następująca:

c - d - e , d - e , /b/ - c - d - e

./.

^x Bibliografia wg załącznika 2



Z podanych określeń wynika natychmiast, że średni czas badań skierowanych wynosi 6 lat jeśli przyjąć pełny cykl /c-d-e/ za podstawę. Jest to realny czas w tym sensie, że pokrywa się mniej więcej z bieżącymi planami gospodarczymi zarówno w kraju jak i za jego granicami.

/W myśl przytoczonej definicji badania skierowane mogą mieć na celu np. opracowanie określonej rodziny maszyn, technologii wyrobu, wyśledzenie człowieka na Wenus. Nie są nimi natomiast badania, których cel sformułowano np. jako rozwój metod statystycznych, budowa komputerów, walka z hałasem itd./

Badaniami nieskierowanymi /wolnymi/ nazywamy wszystkie pozostałe prace badawcze. Prace te w zasadzie obejmują więc etapy "a" i "b".

Wśród tych prac decydent może niektóre uznać za specjalnie ważne /np. ze względów na posiadane kadry, tradycje, prestiż etc/ i stymulować ich rozwój przez odpowiednią politykę kadrową i finansową - prace te nazwalibyśmy priofitytowymi.

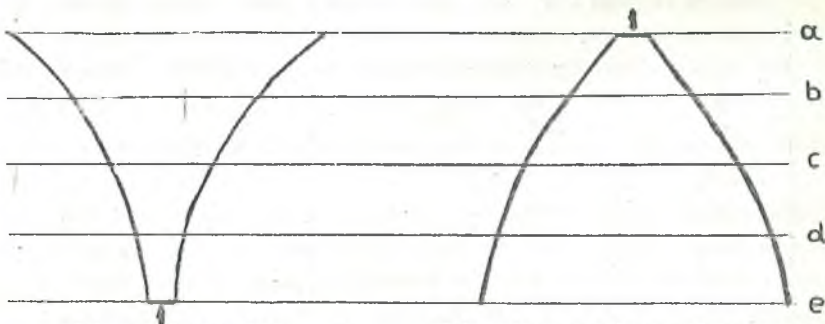
Badania nieskierowane nie mają określonego czasu średniego. Mylno byłoby mniemanie, że dla wykonania w ramach projektu jakiegoś zadania na każdym uprzednim poziomie wykonywane jest tylko jedno zadanie. Wręcz przeciwnie, ilość wykonywanych prac rośnie gdy posuwamy się wzdłuż poziomów e - d - c - b - a. Innymi słowy do celu dochodzi się wieloma drogami, prace są wielokrotnie dublowane.

Jeszcze bardziej skomplikowana jest struktura projektu, którego produktem końcowym ma być obiekt skomplikowany, składający się z wielu niestandardowych elementów. Wówczas dla każdego z tych elementów /zwanymi czasami podsystemami/ proces jego tworzenia również przechodzi przez wszystkie omawiane fazy. /Pewną ilustracją powyższych stwierdzeń jest przykład tablicy zbiorczej, umieszczony w p.12 aneksu 6 - załącznik 2/.

Powyższe uwagi są niezbędne dla właściwego odczytania przykładów zamieszczonych w tablicy i mających stanowić wyjaśnienie wprowadzonych uprzednio definicji etapów.



5. Wydaje się celowym podanie następującej ilustracji pokazującej z jednej strony ilości prowadzonych prac na różnych etapach, z drugiej zaś, zależność "logiczną".



Schematyczny wykres zmiany ilości podejmowanych prac w zależności od ich etapu

Schematyczny wykres pokazujący zależność "logiczną": ilość prac o wyższym stopniu zaawansowania technicznego "karmionych" przez badania na niższym szczeblu

Na obu wykresach szerokość związana jest z ilością prac.

Orientacyjnie można przyjąć, że ilość równoległych prac na poziomach wynosi odpowiednio:

- e - 1
- d - 1 - 3
- c - 5 - 30

Powyższy wykres ma za zadanie unaocznic ten fakt, że jednemu zadaniu końcowemu odpowiada duża ilość prac na poprzednich etapach, przyczem liczba tych prac zależy w sposób istotny od ilości wchodzących do projektu elementów a także, co wymaga specjalnego podkreślenia, prowadzenia równoległych prac /tj. takich, których cel ostateczny jest identyczny/, ponieważ we wszystkich pracach badawczych ich powodzenie nie jest z góry zapewnione.



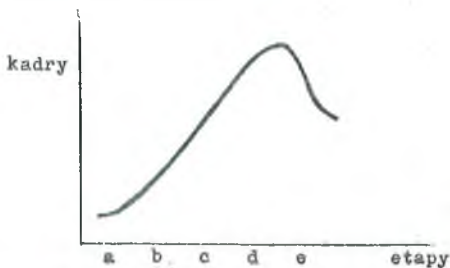
6. Należy zwrócić uwagę na fakt, że jeśli system rozbija się na wiele podsystemów, to każdy z nich musi również przejść wszystkie etapy aż do etapu e.

Np. w przykładzie komputera kryogenicznego musi zostać wykonana pamięć kryogeniczna, procesów itd. Gdy w grę wchodzi projekt składający się z wielu podsystemów, okazuje się często, że jeden z nich przechodzi np. do etapu e w chwili gdy inny jeszcze nie wyszedł z pieluszek i znajduje się np. na etapie b.

Operacyjne kierowanie projektem polega na m.in. tym, by zharmonizować prace tj. by zwrócić główną uwagę na elementy krytyczne.

Na wielu projektach, w szczególności takich, których celem jest nowe wersje danego urządzenia, możliwe jest współdziałanie nowych elementów ze starymi. Przykładem może być np. współdziałanie nowej kryogenicznej pamięci z konwencjonalnym procesorem. Innym przykładem - tym razem ~~historycznym~~ historycznym - były pierwsze samochody, które przywłaszczyły sobie wiele elementów starych karet.

7. Praktyka światowa uczy, że przejście do każdego następnego etapu pociąga za sobą zaangażowanie środków materialnych o rząd większy. Tak więc orientacyjna "cena" etapów jest jak ^{1:10} 1 : 100 : 1000 : 10000.
- Doświadczenie wykazało, że szczególnie odpowiedzialne są decyzje związane z przejściem z etapu c do etapu d. Faktycznie w tym punkcie podejmowane są nieodwracalne decyzje. Trudno wycofać się z projektu, w który zainwestowało się już bardzo znaczne kwoty.
8. Ustalono, że ilość kadr pracujących w poszczególnych etapach przebiega jak na poniższej krzywej.



9. Z podanych ocen wynika jeden ważny wniosek dotyczący strategii prowadzenia prac badawczych: można sobie pozwolić na wiele prac



Symbol	Nazwa polska	Nzwa angielska	Nazwa rosyjska	Cel	Średni czas realizacji / godz	Współczynnik nieokreśloności
1	2	3	4	5	6	7
a	Badania podstawowe	Reserch	Теоретические исследования	Uzyskanie wiedzy	> 5	1,0
b	Badania rozpoznawcze	Exploratory development	Познавательная работа	Wykazanie realności koncepcji poprzez badanie składników	5	0,7 ÷ 0,9
c	Badania modelowe	Advanced development	Технологическая разработка по предмету	Wykonanie modelu spełniającego podstawowe funkcje obiektu	3	0,4 ÷ 0,6
d	Badania techniczne	Product design	Техническое проектирование объекта в условиях	Wykazanie użyteczności obiektu w warunkach	2	0,1 ÷ 0,3
e	Opracowanie technologii produkcji	Availability, operational	Проектирование конечного продукта	Wykonanie produktu końcowego	1	0



równoległych na niższych etapach. Doświadczenie uczy, że dublowanie prac jest celowe i ekonomicznie uzasadnione.

"Jedną z konsekwencji nieokreśloności prac badawczych jest potrzeba dublowania prac, tj. prowadzenie prac różnymi drogami. Trudno powiedzieć jednak na pytanie: Jakie są rozumne granice dublowania prac. Doświadczenie poucza, że do 4-ch dróg jest jeszcze to wygodne. Dublowanie prowadzi do oszczędności środków i oczywiście czasu!".^x

10. Czynniki, które należy uwzględnić w każdym konkretnym przypadku, dla optymalizacji ilości dróg:
 1. Ilość dróg musi być tam większa, im większa jest doniosłość problemu /Manhattan Project był robiony sześcioma drogami/.
 2. Ilość dróg musi być tam większa, im większy stopień nieokreśloności pracy.
 3. Ilość dublowań tym większa, im są one tańsze.
 4. Czym bardziej różna /jakościowo/ są proponowane drogi.
11. Drugi z wykresów przedstawionych w p. 8 jest w pewnym sensie komplementarny od pierwszego. Nie tu miejsce na jego dyskusję, lecz chcemy podkreślić fakt, że prace prowadzone na niższych etapach wpływają na znacząco ilość rozwiązań użytkowych.

V. Ogólny opis systemu "SOKRATES"

1. Celem niniejszego opisu nie jest określenie sposobu przetwarzania danych lecz określenie funkcji poszczególnych podsystemów i podanie powiązań między nimi.
2. System "SOKRATES" jest informacyjno-decyzyjny, tj. przewiduje się taki sposób przetwarzania danych, który umożliwi decydentowi podjęcie decyzji na bazie możliwie szerokiej i wyczerpującej informacji.
System "SOKRATES" nie jest wyłącznie systemem ewidencyjno-statystycznym. Nie jest też jego głównym celem spełnianie funkcji kontrolnych. Podstawowe jego zadanie polega na udoskonaleniu



procesu podejmowania strategicznych decyzji w zakresie polityki naukowej oraz zwiększenia operatywności aterowania zadaniami bieżącymi.

Nie jest także celem systemu gromadzenie wszystkich informacji potrzebnych do podjęcia decyzji. Część niezbędnych danych powinna pochodzić z innych źródeł zarówno zautomatyzowanych /inne systemy informatyczne/ jak i tradycyjnych. Innymi słowy zakłada się, że system nie jest autonomiczny.

3. Przyjętą przez nas ideą podstawową było takie wyróżnienie podukładów aby w ich ramach można było podejmować decyzje na podstawie wspólnych kryteriów. Temu celowi służą proponowane w poprzednich częściach opracowania definicje.
4. Proponowany system jest dwupoziomowy: poziom pierwszy dotyczy decyzji o charakterze strategicznym i obsługiwany jest przez podsystemy Centrum. Poziom drugi dotyczy decyzji o charakterze bardziej operacyjnym i obsługiwany jest przez trzy podsystemy: badań skierowanych, nekładów i zasobów kadrowych.
5. Schemat systemu "SOKRATES" przedstawiony jest na rysunku. Blok M oznacza decydenta centralnego tj. w zasadzie Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, jeśli ustawa nie przewiduje inaczej /w niektórych przypadkach są to inne ministerstwa, Komisja Planowania, Prezydium Rządu, PAN itd./. Na schemacie powiązania rozumiane są przy tym nie jako więzi informacyjne, lecz jako zależności /względnie współzależności/ organizacyjno-decyzyjne. Tak więc np. wspólne wejście M i innych resortów do bloku licencyjnego oznacza, że decyzje w sprawach licencji muszą być przez oba te bloki uzasadnione. Strzałka łącząca blok środków materialnych z uczelniami oznacza, że decyzje odnośnie przydziału środków dla uczelni podejmuje odpowiednia agenda ministerstwa.



Podsystem "Centrum"

1. Najtrudniejszym i najbardziej skomplikowanym logicznie podsystemem układu /i tym, który zapewne najpóźniej będzie wprowadzony/ jest podsystem "Centrum". Jego zadania polegają na kejarzeniu zagadnień politycznych, społecznych i ekonomicznych, a także międzynarodowej współpracy naukowo-technicznej, z zagadnieniami technicznymi.

"Prawidłowe, podstawowe wybory rozwoju techniki nie mogą być podjęte przez jakiegokolwiek niższe czynniki decyzji ekonomicznej czy politycznej. Decyzje te muszą być bowiem uzgodnione z podstawowymi celami polityki społecznej i ekonomicznej. Powstaje więc problem, w jaki sposób zapewnić najwyższymi czynnikiem odpowiednio wyszelekcjonowaną lecz równocześnie obiektywną informację, pozwalającą na podjęcie decyzji".^x

2. W szczególności, uwzględniając międzynarodowy podział pracy, chodzi o to, by w każdym przypadku umieć zadecydować, czy
/a/ podejmuje się pracę w kraju
/b/ kupuje się licencję /i jaki jest jej zakres/
/c/ podejmuje się kooperację z innymi krajami.

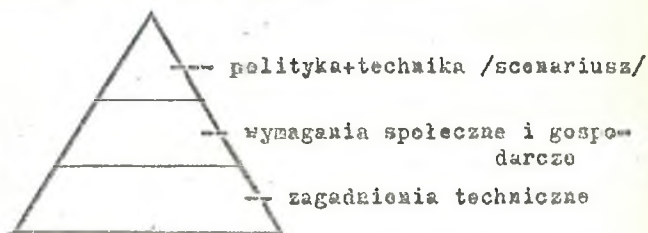
Decyzje powyższego typu, uwzględniając istniejące zasoby kadrowe i materialne, a także spodziewane korzyści /skala czasu/, należą zawsze do najtrudniejszych.

3. Wielokrotnie podejmowane próby sformułowania kryteriów wyboru oraz metod ułatwiających podjęcie decyzji na podstawie opinii ekspertów. Dla potrzeb podsystemu ważniejsze są metody analityczne, których obszerny przegląd zawiera opublikowany niedawno dokument OECD /p. aneks 4 załącznika 2/.
Specjalnie interesujący jest system Pattern, a przynajmniej górne jego piętra /p. aneks 6 zał. 2/.

4. System Pattern polega na wyróżnieniu szeregu pięter: celów narodowych, kierunków, zadań i programów. Cele narodowe są wynikiem prognoz politycznych a rezultaty badań w tym zakresie sformułowane są jako "scenariusz" /jedyny tajny dokument w systemie Pattern/.

W scenariuszu uwzględnione są także prognozy techniczne i demograficzne. Nie uwzględnia się natomiast ograniczeń kadrowych, materialnych etc.

Niższe piętra oparte są na "zasadzie informatycznej" tj. uwzględnia się tylko te czynniki, które wymagają uwagi decydentów. Pattern jest w rezultacie instrumentem analizy nierozwiązanych zadań i planem ich wykonania. "Drzewo" Patterna w najogólniejszej formie /i przystosowanej do naszych celów/ ma postać:



Metoda jaka jest stosowana przy ocenie poszczególnych wariantów polega na przypisaniu odpowiednim funkcjom systemu współczynników względnej ważności. Te ostatnie uzyskuje się przy pomocy pewnego wariantu metody delfickiej.

5. Długoterminowe planowanie oparte głównie na rozoznaniu aktualnych potrzeb okazało się w praktyce zawodne. Dzieje się tak nie tylko ze względu na moralne zużycie przedmiotów stosowanych w chwili przyjęcia planu, lecz przede wszystkim dlatego, że pojawił się nowych urządzeń i przedmiotów stwarza nowe /często konkurencyjne/ społeczne zapotrzebowania /np.: telefon, samochód/. Z drugiej strony istnienie tych zapotrzebowania nie jest żadną gwarancją pomyślnego prowadzenia prac; w wielu wypadkach nie zostały bowiem przebyte podstawowe etapy i nie osiągnięte poziomu wiedzy pozwalającego na podjęcie dużych projektów /np.: lek na raka/.
6. Wybory muszą iść w każdym przypadku zaplecze ekonomiczne z tym, że nie jest to równoznaczne z odniesieniem do ekonomiki dnia dzisiejszego, lecz, przeciwnie, muszą odpowiadać stanowi ekonomicznemu przewidywanemu w chwili wprowadzenia, tj. po 5-8 latach. Analiza winna umożliwić odpowiedź na pytanie: jaka strategia pozwala na uzyskanie największych efektów przy zadanych poziomie nakładów?



4. Ekonomiczne podejście do zagadnień planowania prac badawczych nie oznacza:

- a/ ograniczenie zakresu badań,
- b/ stawkę na tanią i przestarzałą technikę.

Elementami analizy ekonomicznej są:

- a/ cel /lub cele/ rozwiązania problemu,
- b/ możliwe warianty rozwiązania,
- c/ nakłady finansowe i zasoby materialne,
- d/ modele /abstrakcyjne przedstawienie realnych procesów/ pozwalają na przewidywanie rezultatów,
- e/ kryteria. Cele i środki, jakie są potrzebne dla urzeczywistnienia tych celów, są na ogół wielkościami niewspółmiernymi i stąd trudności ich ustalenia.

5. Trzy podstawowe przyczyny błędów w kierowaniu procesami badawczymi to:

- a/ nieuwzględnianie stopnia nieokreśloności przez B i R, działanie w taki sposób, jak gdyby wszystko było z góry wiadome,
- b/ tendencje niedoceniańa prac, po których można spodziewać się rezultatów, mających wpływ w dalszej przyszłości i preferowanie prac, w których można uzyskać szybki efekt,
- c/ tendencje biurokratyczne, w szczególności centralizację prac badawczych.

Podsystem "Centrum" może pomóc w uniknięciu tych błędów. Dodatkowo powinien spełniać szereg podstawowych funkcji decyzyjnych w zakresie średnioterminowym. Te decyzje dotyczą kierunków BS /perspektywa 3-7 lat/ podejmowania decyzji związanych z przejściem między etapami w projektach objętych podsystemem BS, decyzji kadrowych i materialnych.

Pszczególne projekty /BS/ muszą być w ramach podsystemu "Centrum" zaplanowane.

6. W ramach podsystemu "Centrum" przewiduje się utworzenie banku danych obejmujący cały zakres działalności naukowo-badawczej w celu uzyskiwania niezbędnych informacji dla podejmowania decyzji. Do banku danych powinny wchodzić możliwie pełne dane dotyczące jednostek badawczych, między innymi:



- aparatura
- kadry
- nakłady na badania.

Korzystanie z informacji z banku będzie możliwe metodami konwersacji.



Podsystem badań skierowanych

1. Podsystem BS obejmuje tylko te prace skierowane, które decyzją władz uznane zostały za szczególnie ważne.

Podsystem ten służy:

- a/ organom kierowniczym /podsystemowi "Centrum"/ do uzyskiwania bieżących informacji i przygotowywania materiałów potrzebnych do decyzji związanych z przejściem do kolejnego etapu w każdym punkcie /lub w projektach, w których takie prawo zastrzegł sobie decydent wyższego szczebla/,
 - b/ kierownikom poszczególnych projektów do kierowania podległych im prac.
2. Każdy projekt winien być kierowany przez mały zespół, przy czym kierownik wyznaczony jest imiennie: funkcja winna być związana z człowiekiem, a nie /jak to było z wieloma problemami węzłowymi/ z określonym stanowiskiem. W przypadku dużego projektu kierowanie nim winno być podstawową, dobrze opłacaną pracą. We wszystkich przypadkach kierownik projektu musi mieć odpowiednie pełnomocnictwa /znacznie przekraczające pełnomocnictwa głównego koordynatora/ problemu węzłowego, ponieważ jego zadaniem jest synchronizacja prac w wielu instytucjach współdziałających w wykonaniu projektu.

Wyznaczenie odpowiedzialnego kierownika nie oznacza, oczywiście, że działa on poza systemem instytucjonalnym. Jego funkcje i uprawnienia winny być analogiczne do tych, jakie mają Główni Redaktorzy Inwestycji /GRI/. Podobnie jak ci ostatni, jest on podporządkowany bezpośrednio ministrowi, a jego sposób działania odpowiada pionowej strukturze opisanej niżej. / uprawnienia GRI podane są w MP, stanowiącym załącznik 5 /.

3. Podjęcie projektu odbywa się po decyzji M i powinno być poprzedzone analizą celów, które między innymi musi zawierać:
 - a/ określenie stanu rozpoczęcia /c czy d/,
 - b/ przewidywany termin zakończenia etapów /c, d, e/
 - c/ punkt oddania użytkownikowi /zakończenie d, udział w e/,
 - d/ oszacowanie potrzeb kadrowych i określenie ich źródła,
 - e/ określenie środków finansowych i podanie ich źródła.



Zadaniem kierownika /kierownictwa/ projektu jest sporządzenie jakiejś odmiany PERT określonego etapu i na tej podstawie operacyjne kierowanie pracami.

Odbiór każdego etapu, a także zmiana programu prac, decyzje związane z przekroczeniem limitów czasowych i finansowych - należą do M. Decyduje ono także o podjęciu następnego etapu.

W związku z uwagą 6 rozdziału IV trzeba dodać, że w przypadku projektów składających się z podsystemów, gdy jeden lub pare z nich są opóźnione /są na etapie wcześniejszym niż inne/, kierownik projektu może również wystąpić o przejście do wyższego etapu. W takim przypadku decyzja M obciążona jest wyższym stopniem ryzyka. Zwykle w każdym projekcie istnieje jeden lub parę "kluczowych" podsystemów. W zasadzie stopień ich zaawansowania powinien decydować o przejściu do wyższego etapu.

4. PERT i różne jego odmiany /wybór jakiejś z nich dla każdego etapu, lub wspólnej dla wszystkich uważamy za rzecz nieodłączną/ polega na w najgrubszych zarysach na ustaleniu bilansu działań, tj.:

- 1/ ustalenie orientacji na rezultat końcowy,
- 2/ pełnym wyliczeniu wszystkich działań niezbędnych dla wykonania programu,
- 3/ wpływie zmian konstrukcyjnych na terminy, jakość i cenę prac.

Punkt 1 wymaga ścisłego sprecyzowania celu i podporządkowania mu planu i działań.

Głównym zadaniem PERT-u w prowadzeniu projektów jest takie ustalenie harmonogramu, by etapy wszystkich podsystemów harmonizowały ze sobą, tj. by terminy zakończenia etapów poszczególnych podsystemów /lub przynajmniej kluczowych; p. 3/ były zgodne ze sobą.

W tych przypadkach, gdy jest to trudne do osiągnięcia zaś niektóre podsystemy mają mieć dla użytkownika samoistne znaczenie, /np. mogą być włączone do tradycyjnego systemu/, kierownik projektu i decydent mogą ~~zdecydować~~ uznać, że system jako całość



przechodzi do wyższego etapu nawet wtedy, gdy jakieś z podsystemów są opóźnione.

"Polityka" kierownictwa projektu polega w gruncie rzeczy na tym, by proponować organom decydującym przejście do wyższego etapu w momencie, gdy kluczowe podsystemy osiągnęły odpowiedni stopień dojrzałości.

Decydent winien zdać sobie sprawę z faktu, że akceptacja przejścia do wyższego etapu na podstawie stopnia dojrzałości tylko niektórych podsystemów zwiększa ryzyko wykonania systemu jako całości i, jak wykazuje praktyka, prowadzi często do tego, że leży systemy jako całość są zagrożone.

W przypadku systemu "SOKRATES" należy chyba za kluczowy uznać podsystem BS, a to ze względu na jego wagę dla gospodarki narodowej.

5. Kierownictwo projektu pełni funkcję zbiorowego wykonawcy, choć samo, oczywiście, pracę tych nie wykonuje. W zależności od etapu ustala się sposób i okresowość sprawozdań, a także standardowe /dostosowany do potrzeb komputeryzacji/ formy dokumentów /por. rodzaje dok. w aneksach 2 i 6 załącznika 2/.

Prace typu projekt obejmują wiele jednostek należących do różnych grup funkcjonalnych i są prowadzone w ramach pionowej struktury. Pionowa struktura prac BS polega na tym, że:

- a/ kierownictwo projektu posiada podległy mu aparat, tylko przed nim odpowiedzialny za całokształt prac badawczych, a prace wykonywane są w jednostkach podległych różnym instytucjom a nawet resortom,
- b/ kierownictwo projektu dysponuje funduszami przeznaczonymi na projekt,
- c/ posiada bezpośrednie powiązania z kierownictwem centralnym /gorąca linia/.

Warunkiem właściwej pracy kierownika projektu jest to, by miał pełnomocnictwa dotyczące wyboru kadr oraz by jasno była sprecyzowana jego odpowiedzialność wobec władz zwierzchnich.

Winny istnieć ściśle określone terminy oceny pracy - określone w zależności od rodzaju tematu, nie zaś od obowiązków adminis-
./.



tracyjno-budżetowych. Musi być przewidziana w strukturze każdego tematu węzłowa osoba, która może przejąć prace w razie konieczności /wypadku etc/.

Uwagi o badaniach nieskierowanych

1. Proponujemy aby badania nieskierowane nie były objęte żadnym podsystemem specjalnym i aby kontrola nad nimi odbywała się jedynie za pośrednictwem podsystemu zasobów materialnych i podsystemu zasobów kadrowych.
Praktyka różnych krajów wykazała, że na poziomach a i b jakkolwiek, bardziej szczegółowa sprawozdawczość mija się z celem, a o żadnym skutecznym sposobie kierowania tymi pracami - poza stawianiem na właściwych ludzi i dawaniem im wolnej ręki - nie może być mowy.
Prace nieskierowane uznane za szczególnie ważne nazwane są priorytetowymi.
2. W pracach nieskierowanych sprawozdawczość winna być sprowadzona do minimum. W sprawozdaniu takim jednak musi być stwierdzony etap /a względnie b/ prowadzonych prac. Przejście od jednego etapu do drugiego winno być wyraźnie stwierdzone i zaaprobowane przez Radę Naukową odpowiedniej placówki.
Tym samym placówka ta bierze na siebie zwiększone obligacje finansowe /i na ogół kadrowe/ w omawianej pracy.
3. Wnioskujący o wprowadzenie pracy do grupy b /z a do b/ winien określić czas, w jakim spodziewa się weryfikacji względnie falsyfikacji idei. Należy przyjąć, że prace na poziomie b nie mogą trwać dłużej niż 5-7 lat i jeśli do tego czasu nie zostały uzyskane wyniki, pracę należy zamknąć. Decyzję o zamknięciu pracy - na mocy wniosku prowadzącego lub ze względu na upływanie terminów - winna podjąć odpowiednia Rada Naukowa /względnie, w pracach priorytetowych odpowiedni organ/.
4. Jeśli praca zakończyła się sukcesem, to wniosek odpowiedniej instancji o podjęcie pracy na poziomie c winien być skierowany



do organu decyzji.

Należy przyjąć, że prace na poziomie c i ewentualnie d /w wyjątkowych przypadkach np. niewielkie, unikalna urządzenia lub bardzo krótkie serie wykonywane w instytucjach/ prowadzone są w ramach prac nieskierowanych. W zasadzie winny być one przeniesione do podsystemu BS.

Podsystem nakładów

1. Danymi wejściowymi podsystemu zasobów materialnych są plany finansowe i ich realizacja w bloku BS oraz kwoty przyznane i zużytkowane na prace nieskierowane.

Bilansowanie winno być prowadzone wielorako:

a/ w podziale na grupy tematyczne,

b/ w podziale na etapy,

c/ w podziale na źródła finansowania.

Sumowanie zachodzi według projektów /pionowo/ i według działów funkcjonalnych /poziomo/.

2. Podstawowa sprawa w ustaleniu finansowania planów badawczych dotyczy tego, czy środki materialne powiązać z realizowanym projektem, czy też ustalać je zgodnie z obowiązującymi w gospodarce zasadami podziału na okresy roczne.

Ustalenie jednorocznych budżetów bez uwzględnienia "naturalnych" okresów finansowania prac badawczych /wg etapów/ prowadzi do preferowania prac drobnych, krótkoterminowych - co w istotny sposób zakłóca realizację prac długo- i średnioterminowych.

3. Praktyka pokazuje, że istnieje konieczność corocznego przeglądu i zmiany całości programu z perspektywą 5-8 lat.

Proces planowania /co rok/ obejmuje:

a/ rekomendacje zainteresowanych ministerstw etc,

b/ decyzje wstępne /orientacyjne/, decydenta przydzielane do zainteresowanych,

c/ oficjalne propozycje dotyczące proponowanych zmian programu,
mwanix



d/ równocześnie analiza "koszt-efekt" /analityczna ocena związania z zapotrzebowaniem alternatyw np. typu renowacja istniejącego potencjału czy wprowadzenie nowych technik etc/.

Druga faza polega na opracowaniu systemu programowania, to jest posortowania różnych rodzajów działalności i zgrupowanie ich w elementy programowe /takie powiązanie ludzi, techniki i środków, które odpowiadają wyznaczonym celom badawczym/ i na tej podstawie ustalenie przez M-budżetu.

4. Przyznanie pracom nieskierowanym i niepriorytetowym relatywnie zbyt małej ilości środków, może doprowadzić do załamania się idei wyróżniania prac, ponieważ powoduje, jak to miało już niejednokrotnie miejsce, "podwiązywanie się" do problemów wyróżnianych.

Występujące ograniczenia budżetowe nie są związane głównie z faktem małej globalnej ilości funduszy lecz z tym, że fundusze są już wcześniej rozdysponowane i brak "kwot operacyjnych" nie związanych z podjętymi wcześniej zobowiązaniami. Oceny pokazują, że realokacja sum rzędu 5-10 % jest już bardzo trudna. Nadmiernie sztywne /choćby i wieloletnie/ planowanie środków finansowych, przy braku skutecznych mechanizmów korygujących i kontrolnych /decyzje etapowe/ prowadzić może do znacznego marnotrawienia środków.

5. Najbardziej uniwersalną z opracowanych dotąd metod sterowania zagadnieniami ekonomicznymi, w tym także ekonomiki nauki jest system PPBS /p. aneks 4 załącznika 2/. Celami głównymi PPBS są uzgodnienia na liniach:

Budżet	-	program
Program	-	zapotrzebowanie
Zapotrzebowanie	-	cele gospodarcze
Cele gospodarcze	-	cele państwowe

Cele te realizowane są dzięki ujawnieniu alternatywnych rozwiązań i dokonaniu wyborów.



Podsystem zasobów kadrowych

1. W zakres zadań podsystemu wchodzi sprawy:
 - a/ kształcenia kadr z wyższym wykształceniem,
 - b/ przygotowanie kadry naukowej,
 - c/ dystrybucja kadry naukowej, w zakresie działalności badawczo-rozwojowej w kraju,
 - d/ rekrutacja studentów.

2. W podsystemie można zapewnić analizę rozwoju kadr z wyższym wykształceniem w oparciu, zarówno o koncepcję "zapotrzebowania społecznego" jak i "zapotrzebowania zatrudnienia" /Aneks 10 - załącznik 2/.

3. Podsystem powinien umożliwić planowanie rozwoju kadry naukowej, zapewniające zarówno potrzeby badawcze, jak i potrzeby szkolnictwa.

4. Wykorzystanie i dystrybucja kadr polega po pierwsze, na ewidencji kadr według specjalizacji, poziomu i miejsca zatrudnienia i /w następnym etapie/ lepszym wykorzystaniu kadry /ewentualna komasacja/.
Celem naczelnym, w tym zakresie byłoby doprowadzenie do większej mobilności kadr, co jak wiadomo, stanowi jedną ze słabych stron nauki i techniki w kraju.

5. Sprawy rekrutacji studentów mogą być przeniesione z poszczególnych uczelni do podsystemu, jeśli przyjmie się odpowiednie kryteria /analogiczne np. do angielskich/, pozwalające na optymalne "przypisanie" studentów do uczelni. x

Użytkownicy systemu "SOKRATES"

1. Decydenci centralni: Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, Komisja Planowania, Prezydium Rządu, Polska Akademia Nauk i inne Ministerstwa.



2. Kierownicy projektów badań skierowanych.
3. Jednostki wykonawcze prac badawczych /uczelnie i placówki badawcze/.



VII. Wprowadzanie systemu "SOKRATES"

Zgodnie z p. 3 części VI ustalającym warunki podjęcia projektu podajemy wstępne dane w rozbiciu na podsystemy:

1. Zgodnie z p. 3 rozdz. VI podajemy wstępne odpowiednie dane potrzebne do rozpoczęcia projektu "SOKRATES":

a/ stan rozpoczęcia - etap c

b/ terminy ukończenia etapów /orientacyjne/ -

etap c - 3 lata - 1973 - 1975 /podsystem "Centrum":

5 lat?/

etap d - 2 lata - 1976-1977

etap e - 1 rok - 1978

c/ przewiduje się uczestnictwo konstruktorów systemu "SOKRATES" w etapie e

d/ orientacyjne potrzeby kadrowe

etap c - ok. 30 osób + konsultanci

etap d - ok. 100 osób + konsultanci

etap e - ok. 30 osób

Wymagane są następujące grupy specjalistów:

1 - specjaliści z zakresu analizy systemów

2 - informatycy /wraz z grupą programistów/

3 - specjaliści w zakresie polityki naukowej

4 - socjologowie i ekonomiści

5 - prawnicy

/Grup tych nie traktujemy, jako rozłącznych/.

W etapie c stosunkowo duża liczba osób musi należeć do grup 3-5.

W późniejszych etapach coraz większy zakres prac wykonywać będą grupy 1 i 2, w szczególności 2.

Powiększe zestawienie wg specjalności sugeruje instytucje dysponujące odpowiednimi specjalistami.

e/ Oszacowanie środków wykonano przyjmując, że koszt /średni/ jest proporcjonalny w etapach c i d do ilości zatrudnionych przyjmując, że w etapie c /prace o bardziej koncepcyjnym charakterze/ koszt ten kształtować się będzie w granicach



10.000 zł. na pracownika /w koszt ten włączone koszty korzystania z urządzeń, w szczególności z komputerów/ zaś na etapie d w granicach 25.000 zł. miesięcznie. Odpowiednie zaś sumy będą dają:

etap c 10 milionów zł

etap d 60 milionów zł

Dla oszabowania etapu e brak dostatecznych danych z tego względu, że nie sposób aktualnie przewidzieć rodzaju hardware /rodzaj komputera, ilość końcówek etc/. Przyпускаjąc należy, że koszty te, przy założeniu aktualnych cen i przyjęciu, że będzie to musiał być względnie duży komputer będą rzędu parusek milionów zł.

Powyzsze dane odpowiadają w zasadzie kosztom wprowadzenia zautomatyzowanych systemów do dużych jednostek przemysłowych. Ogólna cena systemu "SOKRATES" wyniesie więc ok. pół miliarda złotych. /Jest to suma tego samej rzędu jakie przeznaczają się na problem węzłowy średniej wielkości/.

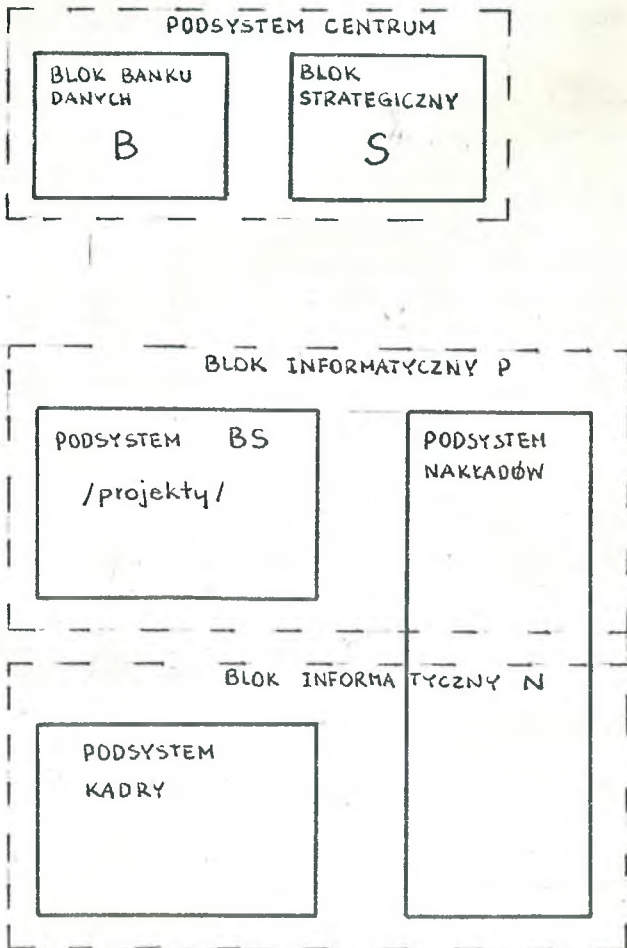
2. Nieco dokładniejsze zestawienie czynności jakie trzeba wykonać w poszczególnych etapach /w porównaniu z tym co podano w tablicy umieszczonej w rozdziale III/ przedstawia się następująco.

Na początku etapu trzeba zdecydować podział informatyczny systemu "SOKRATES". Podział ten oczywiście nie musi pokrywać się z podziałem funkcjonalnym. Najbardziej prawdopodobny wydaje się taki podział, w którym na poziomie centralnym będą działały dwa bloki informatyczne - blok banku danych B i blok strategiczny S, zaś poziom drugi będzie obsługiwany przez następane dwa bloki P i N. Przy takim ujęciu podział pola działania na bloki informatyczne można przedstawić tak jak na rysunku.

Istota takiej idei podziału polega na połączeniu /w ramach poziomu drugiego/ tych elementów poszczególnych podsystemów, które informatycznie są najbliższe - korzystają z tych sa-



PODZIAŁ INFORMATYCZNY SYSTEMU "SOKRATES"



Uwaga: Połączenia informatyczne we - wy między poszczególnymi blokami z wykorzystaniem języka systemu "SOKRATES".



nych danych i współdziałają na dość niskich poziomach operacyjnych.

3. Jeśli przyjąć powyższy lub niezbyt daleko od niego odbiegający schemat informatyczny to prace w etapie c winny początkowo objąć:

- w ramach bloku P -
1. analiza problemów węzłowych w celu wydzielenia projektów,
 2. realny podział "pola nauki i techniki" /"fotografia" pola zamiast schematu uzyskanego w wyniku dotychczasowych prac/,
 3. standaryzacja dokumentów, ustalenie stopnia szczegółowości w zależności od etapów,
 4. śledzenie światowych rozwiązań i dostępnego oprogramowania, wyrobienie różnych modeli typu PERT i PPBS i ich sprawdzenie na odpowiednio dobranych projektach,

- w ramach bloku N -
1. opracowanie różnych modeli planowania kadr,
 2. wyrobienie metody Hitcha /Aneks 8 - zał. 2./,
 3. wyrobienie metody stałego przyporządkowania /12/,
 4. śledzenie światowych rozwiązań softwarowych i dostępnego oprogramowania,

- w ramach bloku B -
1. przystosowanie programów "bankowych" do potrzeb pola systemu "SOKRATES",

- w ramach bloku S -
1. analiza sposobu decyzji licencyjnych,
 2. próba opracowania scenariusza,
 3. wstępne oprogramowanie systemu typu PATTERN.

Ponadto równoległe z pracami w ramach bloków P, N, B i S należy przystąpić do formułowania języka systemu "SOKRATES".



4. Zakończenie prac etapu c /z wyjątkiem bloku S/ winno nastąpić w roku 1976 z tym, że powinna zostać uwzględniona możliwość przystąpienia do prac etapu d w taki sposób, by później można było dołączyć blok S.
5. Istnieje możliwość udostępnienia użytkownikowi pewnych zakończonych fragmentów opracowania już w trakcie wykonywania systemu. Innymi słowy w niektórych fragmentach etap d może zostać podjęty i wykonany stosunkowo szybko. Dotyczy to przede wszystkim banku danych /etap c może zostać zakończony w ciągu dwu lat, etap d w ciągu następnego roku/. Tak więc użytkownik mógłby korzystać /przynajmniej w ograniczonym zakresie/ z banku danych od roku 1976/
Powinny zostać zakończone prace normatywne i proponuje się, by od roku 1976 tj. od początku nowej pięcioletki obowiązywały nowe formy prowadzenia prac tj. projekty. Być może uda się eksperymentalnie prowadzić wybrane projekty wg systemu PERT /choćby częściowo zautomatyzowanego/ już od 1976 r. Pełny PERT powinien zostać wprowadzony stopniowo /uwzględniając umiejętności kierowników projektów/ w ciągu przyszłej pięcioletki. Konieczne będzie prowadzenie odpowiedniego szkolenia kierowników projektów. Wprowadzenie podziału na etapy a - e może nastąpić niezależnie od opracowywania projektów i wprowadzania systemu poprzez wydanie odpowiednich zarządzeń i nie wymaga niczego poza "fotografią".
6. W ramach etapu d należy opracować /zgodnie z tablicą/ wersję systemu przy czym nie musi to być związane z nakładami na nowe urządzenia. Sprawdzone w etapie c programy powinny ulec optymalizacji, musi zostać opracowany estetyczny język systemu i wprowadzone ułatwienia jego obsługi przez użytkownika.
7. W ramach etapu e winny nastąpić instalacja systemu, wraz z końcówkami i liniami transmisyjnymi, połączenie systemu "SOKRATES" z innymi systemami informatycznymi i wprowadzenie go do pełnej eksploatacji.



VIII. Dalsze prace nad systemem "SOKRATES".

1. Zaakceptowanie przedłożonej propozycji ideowej struktury systemu "SOKRATES" powinno oznaczać:

- a/ uznanie, że system "SOKRATES" jest projektem w użyciu w niniejszym opracowaniu sensu słowa,
- b/ dedyżję przejścia z etapu "b" do etapu "c".

W ramach etapu "c" uważamy za niezbędne:

- powołanie kierownictwa projektu "SOKRATES",
- powołanie grup roboczych do opracowania poszczególnych podsystemów,
- powołanie grupy prowadzącej dalsze prace rozpoznawcze i badawcze nad metodami kierowania nauką.

Do powyższych grup muszą wejść także przedstawiciele przyszłego użytkownika.

2. Wstępna analiza problemów węzłowych dokonana w trakcie realizacji etapu "b" /wyniki analizy stanowią załącznik / wykazała, że prowadzone w ramach problemów węzłowych prace mają bardzo różnorodny charakter /od a do e według przyjętej przez nas klasyfikacji/. Uważamy, że dla potrzeb właściwego sterowania byłoby wskazane już obecnie dokonać głębszej analizy charakteru wszystkich problemów. Taka analiza wydaje się nam niezbędna dla wprowadzenia jakiegokolwiek systemu sterowania nauką.

3. Trudne na obecnym etapie powiedzieć coś bardziej szczegółowego o dalszych etapach /d i e/ opracowywania systemu "SOKRATES". Warto jednak zwrócić uwagę, że osoby, które będą odgrywały decydującą rolę w eksploatacji systemu, muszą na pewnym etapie być włączone do czynnej współpracy z jego wykonawcą - zespołem opracowującym system.

Osoby te muszą umieć zadawać systemowi pytania, tzn. nauczyć się języka systemu. Ten język musi być na tyle giętki, by nie spowodował się li tylko do wymagania związanego z określonymi standardowymi zestawami lecz by można było w nim formułować także inne, nie standardowe pytania. Zarazem język ten musi być prosty, tak aby nie stanowił bariery między użytkownikiem i



systemem. I tak przed użytkownikiem staje nie lada problem psychologiczny, którego jednak ebejść się nie da: konieczność nauczenia się ścisłości logicznej i precyzji sądów. Droga do właściwego przygotowania użytkownika wymaga czasu i praktycznej współpracy z systemem, a w szczególności ze skenputeryzowaną częścią systemu. Odpowiednie działania w tym kierunku powinny rozpocząć się możliwie najszybciej np. w wyniku rozpoczęcia prac nad założeniami, utrzymaniami i konwersacją z bankiem danych dla potrzeb Ministerstwa.

4. Doświadczenie zebrane przez użytkowników systemów świadoczy o tym, że po to, by działały one skutecznie, muszą być podporządkowane komuś z najwyższego kierownictwa. Nie jest do pomyslenia, by bez stałej konsultacji z odpowiedzialną za system osobą stworzyć system "od zewnątrz". Nawet najlepszy nie przyjmie się, napotka na opory. System musi być wprowadzany stopniowo, tak, aby jego potencjalni użytkownicy nauczyli się nim posługiwać. Najlepsze zabawki, te takie, przy których samemu się coś zrobiło. Poza tym "ryzyko niepowodzeń osobistych, organizacyjnych i w stosunkach międzyludzkich, a więc ryzyko związane ze świadomym zaakceptowaniem niepewności, która towarzyszy wszelkim zmianom organizacyjnym i ludzkim, jest na ogół zbyt wielkie, by ludzie godzili się na jego dobrowolne przyjęcie, szczególnie wtedy, gdy sprawy wydają się układać pomyślnie, a praca poszczególnych ludzi i całej instytucji oceniana jest jako sukces". /A.N. Michael, Science, 11 July 1969/.