

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

ARMEM

78/00654

3 (297)

4 (298)

1987

PL ISSN 0239-6645

Nr ind. 35309

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

SPIS TREŚCI

J. Kwiek	Program rozwoju informatyki do 1995 roku	4
G. Głownia	Szkic strategii, rozwoju informatyki do 2000 roku	37
J. Gocalek	MODULA-2 system dla minikomputera MERA-400 w	
J. Klauziński	systemie operacyjnym CROOK-5.	43
A. Różga		
B. Piwowar	Osiągnięcia i perspektywy rozwojowe Instytutu Ma- szyn Matematycznych.	55



WYDAWCA: Zrzeszenie Producentów Środków Informatyki, Automatyki i Aparatury Pomiarowej „MERA”

KOLEGIUM REDAKCYJNE: mgr A. Chróścielewska, dr inż. J. Dyczkowski (redaktor naczelny), mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji)

RADA PROGRAMOWA: inż. J. Bartak, inż. D. Łochocki, mgr S. Majchrzak, mgr inż. A. Musielak, inż. H. Oleksy, mgr inż. H. Piłko, dr inż. B. Piwowar, dr hab. inż. K. Urbaniec

Opracowanie: Redakcja Biuletynu Techniczno-Informacyjnego „Mera” przy Ośrodku Badawczo-Wdrożeniowym „Mercomp” ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa tel. 12-90-11 w. 17-54

Druk: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej „Mera-Pnefal”, ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa. Zam. 105/87. Nakład 1560 egz.

Warunki prenumeraty: jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW - w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Prenumeratę roczną w cenie 3900 zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półrocze (1950 zł).

OD REDAKCJI

Niniejszy numer BIULETYNU MERA poświęcony przyszłemu rozwojowi informatyki w Polsce przedstawia dwie wersje autorskie programów rozwoju informatyki. W numerze 10/1986 Biuletynu MERA przedstawiono początkową wersję "Programu rozwoju systemów i urządzeń informatyki", prosząc czytelników o nadsyłanie uwag. W numerze 1/1987 opublikowano uwagi i propozycje uzupełnień do zaprezentowanego programu. Skrócona wersja została opublikowana również w numerze 3-4/1987 "Wiadomości i Propozycje Przeglądu Technicznego".

Artykuł pierwszy w niniejszym numerze Biuletynu MERA prezentuje "Program rozwoju informatyki do 1995 r.", opracowany przez dr inż. Janusza Kwieka.

W Programie omówiono następujące zagadnienia:

- zastosowania informatyki w życiu społeczno-gospodarczym kraju i warunki ich realizacji,
- rozwój produkcji sprzętu informatyki i warunki tego rozwoju,
- wymianę handlową z zagranicą oraz współpracę z krajami RWPG
- szacunek nakładów i efektów,
- propozycje sterowania realizacją programu.

W zakresie zastosowań informatyki omówiono stan istniejący w różnych dziedzinach zastosowań i przedstawiono propozycje działań do 1995 r. Ckręślono priorytety dochodzenia do stanu pożądanego.

Omawiając warunki realizacji zastosowań przedstawiono następujące problemy:

- niezbędną podaż sprzętu
- dostępność do sieci teleinformatycznych,
- dostępność oprogramowania narzędziowego,
- poziom usług serwisowych
- niezbędne prace badawczo-rozwojowe dla potrzeb zastosowań,
- potrzeby kadrowe dla zastosowań,

Przedstawiono bieżące działania dotyczące rozwoju produkcji i sprzętu komputerowego oraz zamierzenia rozwojowe przemysłu do 1991 r. Zamierzenia te zostały potraktowane jako niezbędny etap, warunkujący dalszy rozwój produkcji po 1990 r. Omawiając warunki realizacji zamierzeń dotyczących rozwoju przemysłu scharakteryzowano:

- dostępność do bazy podzespołowej i elementowej,
- dostępność do nowoczesnych i wydajnych technologii,
- prace badawczo-rozwojowe dla potrzeb przemysłu,
- niedobory kadrowe w przemyśle komputerowym.

W zakresie kształcenia kadr dla informatyki omówiono stan obecny, wyliczono niezbędne potrzeby kadrowe i przedstawiono możliwości realizacji tych potrzeb. Charakteryzując zagadnienia handlu zagranicznego oraz współpracy z krajami RWPG przedstawiono podstawowe wytyczne, którymi należy kierować się w tym zakresie oraz przy współpracy z krajami RWPG.

W części ekonomicznej przedstawiono szacunkowe nakłady na rozwój zastosowań informatyki i produkcji sprzętu komputerowego z pominięciem nakładów przeznaczonych na rozwój bazy podzespołowo-elementowej i technologicznej, ujętych w Programie Elektryfikacji Gospodarki Narodowej. Oszacowano również przewidywane efekty, które uzyskane zostaną dzięki realizacji zamierzeń w zakresie zastosowań. Dodatkowo przedstawiono propozycje dotyczące zakresu i metod sterowania realizacją programu przy założeniu szybkiej realizacji tzw. II etapu reformy gospodarczej.

Artykuł drugi przedstawia "Propozycje strategii rozwoju informatyki do 2000 r." opracowaną przez mgr inż. Grzegorza Głównię. Artykuł ten omawia:

- stan obecny i prognozę struktury produkcji przedsiębiorstw technicznych środków informatyki,
- główne cele zastosowań w gospodarce narodowej, administracji państwowej i obsłudze społeczeństwa,
- obszary i kierunki prac naukowo-badawczych, jakie należy podjąć w dziedzinie informatyki jako dyscypliny naukowej.

W artykule wykorzystano następujące materiały i opracowania: "Mikrokomputery - stan i perspektywy rozwoju" - materiał Zespołu Planów Pięcioletnich Komitetu do Spraw Nauki i Postępu Technicznego przy Radzie Ministrów, niepublikowane materiały statystyczne GUS oraz program produkcji podstawowych wyrobów Zrzeszenia MERA do 1990 r.

Prognozę w zakresie komputerów dużych skonstruowano przyjmując założenie odbudowy tempa wzrostu z lat siedemdziesiątych dla całego okresu 1980-2000. W przypadku prognozy dotyczącej minikomputerów przyjęto jako założenie proporcję 1:3 między komputerami dużymi i mini w okresie 1991-95 i 1:5 w okresie 1996-2000 r., uwzględniając potrzeby dla sieci teletransmisji danych. Na podstawie prognoz eksportu wyrobów informatycznych zidentyfikowano kierunki rozwoju wybranych specjalizacji, dotyczących urządzeń informatyki i stanowiących kompletarne konfiguracje rozwiniętych systemów komputerowych.

Główne cele strategii zastosowań informatyki przedstawiono w postaci struktury podmiotowo-przedmiotowej. Wynikające z niej zmiany dotyczą: nauki i oświaty, łączności i ochrony zdrowia. Przedstawione kierunki badań w zakresie rozwoju informatyki jako dyscypliny naukowej są ściśle związane z nowymi konstrukcjami komputerów, sposobami komunikacji człowiek/komputer i komputer/komputer. Efekty przedstawionej strategii oszacowano poprzez wyliczenie nakładów finansowych i spodziewanych wyników.

Oba zaprezentowane opracowania mogą stanowić podstawę do podjęcia prac nad perspektywnym planem rozwoju informatyki w Polsce do 2000 roku. Stanowią jednocześnie element uzupełniający i rozwijający program elektronicznej gospodarki narodowej przy założeniu szybkiego wzrostu elektronicznej bazy elementowej dla potrzeb informatyki.

Redakcja BIULETYNU MERA prosi o nadsyłanie uwag i dłuższych wypowiedzi, dotyczących obu programów. Będą one publikowane i wykorzystywane w pracach Urzędu Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń.



PROGRAM ROZWOJU INFORMATYKI DO 1995 ROKU

Lata 1981-85 były w informatyce krajowej okresem głębokiej stagnacji, zarówno w sferze zastosowań, jak i produkcji środków technicznych. Choć w 1986 r. zanotowano pewien postęp, szczególnie w zakresie wskaźników wartościowych, należy jednak stwierdzić, że ilościowy i jakościowy regres polskiej informatyki trwa nadal. Dla potwierdzenia tej tezy można przytoczyć kilka syntetycznych wskaźników porównawczych. Udział wydatków na zastosowania informatyki w dochodzie narodowym Polski wynosił w 1986 r. 0,38%, podczas gdy np. we Francji udział ten już w 1979 r. wynosił 2,72%. W Polsce na 100 tys. mieszkańców przypadało w 1986 r. 100 sztuk mikrokomputerów, w LRB - 190, w NRD - 290 /należy dodać, że mikrokomputery w Polsce w znacznym stopniu pochodzą z importu prywatnego oraz działalności sektora nieuspołecznionego/.

Wartość sprzętu komputerowego i teleelektronicznego, liczona w USD/1 mieszkańca, dla Polski wynosi 8,1 zaś dla reszty świata 50,0. Udział wartości urządzeń teletransmisji danych w ogólnej wartości sprzętu informatycznego w Polsce nie przekracza 5%, podczas gdy w większości krajów Europy Zachodniej kształtuje się na poziomie 40-70%. Podobne porównania można mnożyć. Potwierdzają one tezę, że w zakresie upowszechnienia zastosowań informatyki oraz jakości i nowoczesności środków technicznych jesteśmy opóźnieni w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych od 8 do 20 lat /dolna granica dotyczy niektórych urządzeń peryferyjnych, zaś górna - techniki i zastosowań sieciowych/. Także w odniesieniu do większości krajów RWPG dystans ten z roku na rok powiększa się.

Doceniając doniosłą rolę, jaką spełnia informatyka w rozwoju cywilizacyjnym wysoko rozwiniętych krajów świata, wyżej opisany stan musi budzić uzasadniony niepokój. Dopuszczenie do dalszego regresu może w krótkim czasie zepchnąć Polskę, być może nieodwracalnie, na peryferie współczesnej cywilizacji. Istnieje zatem pilna potrzeba podjęcia natychmiastowych działań, które umożliwią w ciągu kilku lat zmniejszenie dystansu, jaki dzieli Polskę od krajów produjących w rozwoju informatyki. Należy jednak dodać, że rozwój ten nie może być celem samym w sobie. Nakłady na informatykę w krajach wysoko rozwiniętych przynoszą w ciągu 2-4 lat efekty ekonomiczne w całej gospodarce w wysokości od 5 do 8-krotnej wartości tych nakładów.

W Polsce natomiast, w wyniku popełnionych w latach 70 wielu błędów decyzyjnych, efekty gospodarczo-społeczne związane z rozwojem informatyki okazały się znikome. Główną przyczyną błędnych decyzji było traktowanie informatyki jako celu nadrzędnego, a nie jako narzędzia dla zwiększania efektywności działań w różnych dziedzinach życia społeczno-gospodarczego. Więcej błędów tych popełnić nie wolno. Polski nie stać na ponoszenie miliardowych nakładów dla wątpliwych efektów. Stąd też dalsze działania w zakresie informatyzacji kraju muszą być podporządkowane żelaznym regułom efektywności. Działania te, żeby były skuteczne, nie mogą mieć charakteru przypadkowego i akcyjnego, nie mogą też być wynikiem nacisku środowisk i osób reprezentujących interesy lokalne. Muszą one służyć ogólnokrajowej strategii rozwoju informatyki, określającej kluczowe cele i sposoby ich realizacji. Strategię taką zawiera niniejszy PROGRAM.

Ogólna charakterystyka programu

Opracowując PROGRAM ROZWOJU INFORMATYKI przyjęto następujące założenia:

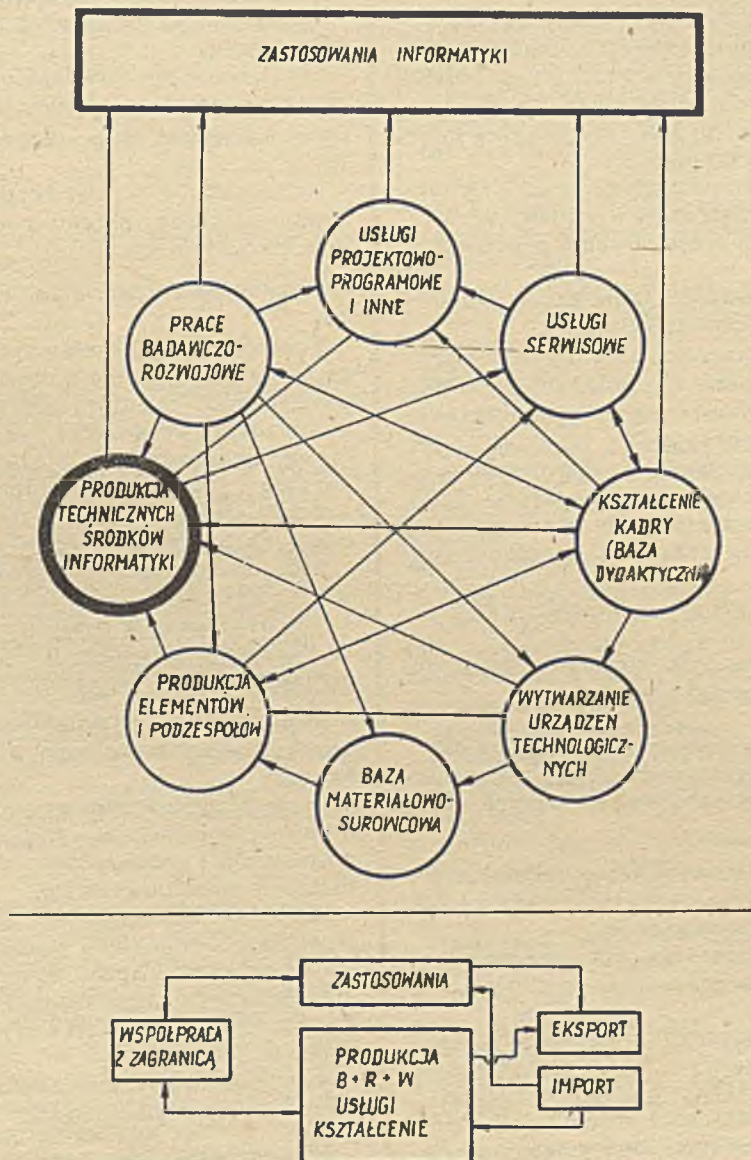
- PROGRAM musi być kompleksowy, co oznacza objęcie nim wszystkich istotnych obszarów problemowych, z uwzględnieniem ich wzajemnych korelacji /rys. 1/.
- PROGRAM musi być realny, to znaczy nie może zawierać zadań, których wykonanie, w oczywisty sposób, przekracza możliwości kraju w przyjętym horyzoncie czasowym.
- PROGRAM musi określać stany pożądane na tle stanów istniejących w poszczególnych obszarach problemowych oraz wskazywać środki i metody osiągnięcia tych stanów.
- Horyzont czasowy PROGRAMU będzie sięgać do 1995 r. - umożliwiał to perspektywiczne spojrzenie na problemy rozwoju informatyki we wszystkich jej obszarach.
- Starano się formułować problemy na tyle ogólnie, żeby PROGRAM nie zatracił waloru dokumentu strategicznego i jednocześnie na tyle szczegółowo, żeby nie stał się zbiorem ogólnych haseł, trudnych do przetłumaczenia na język konkretnych działań.

Wyjaśnienia wymaga problem realności PROGRAMU. Przyjęto, że w wyniku jego realizacji pod koniec 1995 r. informatyzacja kraju osiągnie średni poziom światowy z lat 80. Zależnie od dziedziny będzie to poziom z początku lat 80 /zastosowania z wykorzystaniem sieci tele-

Informatycznych/, końca lat 80 /zastosowania informatyki w nauce i pracach inżynierskich/ lub połowy lat 80 /inne dziedziny/. Założenie takie oznacza, że w 1995 r. opóźnienie Polski w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych wynosić będzie, zależnie od dziedziny, od 5 do 14 lat /obecnie opóźnienie szacowane jest od 8 do 20 lat/. Wydaje się, że jest to minimum tego, co należy uzyskać, żeby Polska nie stała się bezpowrotnie krajem, który przestał się liczyć w rozwoju gospodarczym świata. Jest to jednocześnie maksimum tego, co można uzyskać, biorąc pod uwagę realia gospodarcze kraju. Oznacza to, że zadania PROGRAMU są bardzo napięte. Bez uruchomienia mechanizmów ekonomicznych, zmuszających jednostki gos-

podarcze do dynamicznych działań proinnowacyjnych, realizacja niniejszego PROGRAMU będzie wysoce problematyczna. Podstawowym warunkiem jego realizacji jest więc szybkie wdrożenie mechanizmów 2 etapu reformy gospodarczej.

Wiele problemów, które zawiera PROGRAM, po wprowadzeniu 2 etapu reformy powinno zostać rozwiązanych w wyniku działania ekonomicznych mechanizmów samoregulacji, bez udziału centralnego sterowania. Do zagadnień tych można przykładowo zaliczyć: rozwój ilościowy konkurujących ze sobą niewielkich przedsiębiorstw usługowych, serwisowych i doradczych, samo-



Rys. 1. Struktura obszarów problemowych

dzielne poszukiwanie rynków zbytu i promocja produkcji eksportowej czy też powstawanie różnego rodzaju spółek /w tym z udziałem kapitału zagranicznego/. W tych warunkach centralne sterowanie dotyczyć będzie głównie decyzji o charakterze strategicznym. Problem ten omówiono szczegółowo w końcowej części niniejszego opracowania, w rozdziale "System sterowania realizacją programu".

Dziedziny i priorytety zastosowań informatyki

Przy ustalaniu priorytetów dziedzinowych dla zastosowań informatyki przyjęto zasadę, że przede wszystkim należy informatyzować te dziedziny, które są istotne dla rozwoju społeczno-gospodarczego kraju i w których można uzyskać liczące się efekty /wymierne i niewymierne/ w stosunkowo krótkim czasie.

Kierując się tymi dwiema przesłankami oraz wyciągając wnioski z dotychczasowej obserwacji rozwoju zastosowań w Polsce i na świecie, ustalono następującą listę 10 kluczowych dziedzin zastosowań informatyki /druga cyfra informuje o przyjętym priorytecie/:

1. 1. Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich w zakresie konstrukcji wyrobów, urządzeń i narzędzi oraz projektowania procesów technologicznych.
2. 1. Komputerowe wspomaganie badań naukowych /podstawowych i stosowanych/.
3. 2. Komputerowe wspomaganie procesów produkcyjnych i pomiarowo-kontrolnych, co w wersji rozwiniętej sprowadza się do automatyzacji i robotyzacji tych procesów.
4. 2. Zastosowanie elementów informatyki w złożonych wyrobach nieinformatycznych.
5. 3. Komputerowe wspomaganie procesów nauczania w szkolnictwie wyższym, średnim i podstawowym.
6. 4. Zastosowanie techniki komputerowej w służbie zdrowia.
7. 4. Zastosowanie techniki komputerowej w obszarach masowej obsługi ludności.
8. 5. Komputerowe wspomaganie zarządzania /procesów informacyjno-decyzyjnych/ w gospodarce i administracji państwowej różnych szczebli.
9. 5. Wspomaganie techniką komputerową dostępu do krajowej i zagranicznej informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej.
10. 6. Indywidualne zastosowania sprzętu mikrokomputerowego w gospodarstwie domowym.

Określone wyżej priorytety dziedzinowe są miarą oceny sumarycznych efektów, jakie może przynieść informatyzacja danej dziedziny. Nie można ich mechanicznie odnosić do każdego zadania szczegółowego. O ostatecznym priorytecie danego zamierzenia decydować musi w każdym przypadku jego opłacalność, będąca funkcją nakładów, przewidywanych efektów i czasu ich uzyskania.

Stan istniejący i pożądany w poszczególnych dziedzinach zastosowań Dziedzina 1. 1.:

Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich w zakresie konstrukcji wyrobów, urządzeń i narzędzi oraz projektowania procesów technologicznych.

● Stan istniejący

Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich występuje w Polsce w niewielkim zakresie. Pewne /ograniczone zresztą/ zastosowania można napotkać w przemyśle stoczniowym, lotniczym, elektronicznym, komputerowym, chemicznym oraz w górnictwie i geologii. W innych dziedzinach występują one jedynie w bardzo ograniczonym zakresie.

Ogólnie biorąc pracę polskiego inżyniera można scharakteryzować następująco:

- obliczenia wykonuje przy pomocy suwaka lub kalkulatora,
- nie posiada wystarczającego dostępu do informacji o innowacjach, wynalazkach, pracach naukowo-badawczych, dostępnych materiałach itp.,
- dokumentację konstrukcyjną i technologiczną rysuje na desce, opisuje ręcznie, powiela na przestarzałym sprzęcie.

Przyczyny takiego stanu rzeczy są następujące:

- Trudności w uzyskaniu sprzętu komputerowego o odpowiedniej dla potrzeb prac inżynierskich konfiguracji /monitory graficzne o dużej rozdzielczości, urządzenia rysujące, systemy sterujące/ oraz wysokiej niezawodności. Zakupy sprzętu z II obszaru płatniczego, w trudnej sytuacji płatniczej kraju, mają charakter bardzo ograniczony i nie rozwiązują problemu.
- Niewystarczające oprogramowanie podstawowe /systemowe i narzędziowe/ oraz użytkowe.
- Nierozwiązany w skali kraju problem dostępu do informacji naukowo-technicznej, patentowej, normalizacyjnej, prawnej itp.

W odróżnieniu od polskiego inżyniera, inżynier w krajach wysoko rozwiniętych dysponuje na ogół:

- Skomputeryzowanym systemem informowania o nowościach technicznych, dostępności, cenach materiałów i podzespołów, wymaganych parametrach jakościowych itp.
- Skomputeryzowanym systemem obliczeniowym, wspomagającym procesy projektowania /wykonywanie obliczeń wytrzymałościowych, optymalizacja zużycia materiałów, symulowanie kształtu konstrukcji i procesu technologicznego itp./.
- Nowoczesną aparaturą badawczo-pomiarową i sprzętem poligraficznym.

Na podstawie informacji z krajów socjalistycznych należy stwierdzić, że także w stosunku do tych krajów opóźnienie nasze stale powiększa się. W wyniku takiej sytuacji polskie wyroby są relatywnie droższe, bardziej materiało- i ener-

gochłonne, koszty przygotowania i wdrożenia do produkcji dużo wyższe, a cykl badawczo-wdrożeniowy nadmiernie wydłużony.

● Stan pożądany

Wspomaganie prac inżynierskich środkami informatyki przyczynia się w znacznym stopniu do poprawy jakości i nowoczesności wyrobów, wydajności pracy oraz oszczędności materiałów i energii. Jest to również jeden z podstawowych warunków konkurencyjności przemysłu na rynkach światowych. Na tych stwierdzeniach oparto następujące sformułowanie stanu pożądanego:

Konieczne jest wyposażenie wszystkich biur konstrukcyjnych, projektowych i technologicznych w skomputeryzowane systemy wspomaganie prac inżynierskich o standardzie porównywalnym z przeciętnym standardem światowym końca lat 80. Termin realizacji: do końca 1995 r.

Przyjmuje się następującą listę priorytetów, określającą kolejność dochodzenia do stanu docelowego:

- prace w zakresie produkcji eksportowej i antyimportowej /łącznie z produkcją kooperacyjną/,
- prace w zakresie produkcji materiało- i energochłonnej,
- prace w zakresie produkcji wyrobów szczególnie skomplikowanych,
- prace w zakresie produkcji pozostałych wyrobów.

Dziedzina 2.1.:

Komputerowe wspomaganie badań naukowych /podstawowych i stosowanych/.

● Stan Istniejący

Zastosowania informatyki w Polsce w pracach naukowo-badawczych obejmują przede wszystkim nauki techniczne /modelowanie obiektów i procesów, tworzenie nowych metod obliczeniowych i metod projektowania/, fizykę, astronomię, chemię, nauki rolnicze i ekonomiczne. Prace w tym zakresie prowadzone są na wyższych uczelniach, w placówkach Polskiej Akademii Nauk oraz w instytutach naukowo-badawczych. W ostatnich latach daje się zauważyć wzrastające zainteresowanie możliwościami zastosowań informatyki w naukach społecznych i humanistycznych /archeologia, językoznawstwo, prawo, orientalistyka, historia i in./.

Sytuacja pracowników nauki z punktu widzenia wyposażenia w sprzęt komputerowy jest nieco lepsza niż inżynierów. Wynika to z dość rozbudowanych, instytucjonalnych i indywidualnych kontaktów z uczelniami zagranicznymi, co ułatwia pozyskiwanie sprzętu i oprogramowania /często w formie darów/. Należy stwierdzić, że wyposażenie stanowiska pracy przeciętnego polskiego naukowca jest dalekie od tego, jakim dysponują pracownicy nauki w krajach wysoko rozwiniętych. Wszystko, co powiedziano w poprzednim rozdziale odnośnie prac inżynierskich, dotyczy również sfery prac naukowych.

● Stan pożądany

Doceniając rolę nauki jako głównego czynnika cywilizacyjnego należy radykalnie zmienić obecny stan w zakresie wyposażenia instytucji naukowych w skomputeryzowane narzędzia pracy. W związku z tym stan pożądany formułuje się następująco:

Wyposażenie wszystkich pracowników naukowych w uczelniach wyższych, placówkach PAN oraz instytutach naukowo-badawczych w skomputeryzowane systemy wspomaganie badań naukowych o standardzie porównywalnym z przeciętnym standardem światowym końca lat 80. Termin realizacji: do końca 1995 r.

Złożone 5-7-letnie opóźnienie jest programem minimalnym. Ze względu na wyjątkową rolę nauki w życiu społeczno-gospodarczym kraju należy dążyć do tego, przynajmniej w niektórych kluczowych dziedzinach, żeby dystans ten był jak najmniejszy. Przyjmuje się następującą listę priorytetów:

- badania w zakresie nowych materiałów i źródeł energii dla potrzeb gospodarki,
- badania nad nowymi technologiami i wyrobami, szczególnie w zakresie elektroniki, informatyki, chemii, budownictwa,
- badania w zakresie ochrony środowiska i dóbr naturalnych,
- badania w zakresie nauk medycznych,
- badania w zakresie rolnictwa i przetworów rolnych,
- inne badania.

Dziedzina 3.2.:

Komputerowe wspomaganie procesów produkcyjnych i pomiarowo-kontrolnych /w wersji rozwiniętej: automatyzacja i robotyzacja tych procesów/.

● Stan Istniejący

W tej dziedzinie zastosowań wykorzystuje się w kraju 8,1% ogólnej liczby komputerów, 7,4% minikomputerów i pewną, niesprecyzowaną bliżej liczbę mikrokomputerów. Największe zastosowanie znajdują one w przemyśle:

- górniczym i hutniczym,
- motoryzacyjnym, okrętowym i lotniczym,
- elektronicznym, komputerowym i telekomunikacyjnym,
- chemicznym /petrochemia, produkcja nawozów azotowych, włókien chemicznych, przemysł gumowy/.

Większość sprzętu informatycznego w omawianych tu zastosowaniach pochodzi z importu z KK z drugiej połowy lat 70. Jest to już obecnie sprzęt przestarzały, nie spełniający wymogów współczesnych systemów wspomaganie procesów produkcyjnych. Dlatego też efektywność większości tych systemów jest problematyczna.

Współczesne trendy światowe idą w kierunku stosowania komputerowych sieci hierarchicznych, integrujących w jedną spójną całość planowanie okresowe, planowanie operatywne oraz

sterowanie procesami technologicznymi, transportowymi i kontrolnymi. Szczególną uwagę zwraca się na dostosowanie systemu komputerowego do dynamiki ciągle zmieniającej się sytuacji produkcyjnej. W związku z tym omawiane systemy pracują głównie w trybie bezpośredniego dostępu /on-line/. Wyszczególnione terminale umieszczone są tuż przy stanowiskach pracy /lub stanowią jego integralną część/ i przekazują, często automatycznie, dane do komputera, który po chwili przesyła do stanowiska produkcyjnego informację zwrotną. Systemy takie umożliwiają dużą elastyczność planowania, znacznie skracają cykl produkcyjny wyrobów i poprzez automatyczną kontrolę procesów minimalizują straty produkcyjne i poprawiają jakość wyrobów.

Coraz częściej spotyka się również pełną automatyzację linii produkcyjnych i robotyzację procesów uciążliwych lub szkodliwych dla zdrowia. Należy stwierdzić, że wyżej opisane systemy nie są jeszcze powszechnie stosowane nawet w krajach najwyżej rozwiniętych. Znajdują one zastosowanie głównie w najnowocześniejszych gałęziach przemysłu, o dużej skali produkcji.

Najwyższe efekty, jak wynika z doświadczeń wielu firm zachodnich uzyskuje się wtedy, kiedy system informatyczny zostaje zaprojektowany na etapie inwestycji. Wprowadzenie komputeryzacji procesów produkcyjnych do istniejącej już struktury techniczno-organizacyjnej przedsiębiorstwa napotyka na wiele trudności i przynosi ograniczone efekty.

● Stan pożądany

Biorąc pod uwagę aktualne trendy światowe oraz krajowe i zagraniczne doświadczenia dotyczące warunków efektywności zastosowań omawianych systemów, stan pożądany formułuje się następująco:

1. Wprowadzenie zintegrowanych systemów komputerowego wspomaganie procesów produkcyjnych do wszystkich przedsiębiorstw, w których skala produkcji, nowoczesność stosowanych technologii, maszyn i urządzeń oraz poziom organizacyjny czynią takie przedsięwzięcie możliwym i opłacalnym. Termin realizacji: do końca 1995 r.

2. Projekty inwestycji produkcyjnych muszą zawierać analizę celowości zastosowania komputerowych systemów wspomaganie procesów produkcyjnych i w przypadku oceny pozytywnej uwzględnić te systemy. Termin wprowadzenia: od początku 1988 r.

3. Jeśli jest to możliwe i uzasadnione, licencje produkcyjne należy nabywać łącznie z komputerowym systemem wspomaganie procesów produkcyjnych. Termin wprowadzenia: od początku 1988 r.

Przewiduje się, że w 1995 r. ok. 30% przedsiębiorstw z grupy przedsiębiorstw średnich i dużych /pow. 1000 pracowników/ spełniać będzie warunki techniczno-organizacyjne, umożliwiające zastosowanie w nich efektywnych systemów wspomaganie procesów produkcyjnych. Jako kryterium priorytetu przyjmuje się przewidywane efekty gospodarcze.

Dziedzina 4.2.:

Zastosowanie elementów informatyki w złożonych wyrobach nieinformatycznych

● Stan istniejący

Unowocześnianie wielu wyrobów nieinformatycznych, takich jak: samoloty, statki, aparatura naukowo-badawcza, aparatura medyczna, środki transportu, urządzenia technologiczne, polega obecnie m. in. na zastosowaniu w nich elementów informatyki i elektroniki. W Polsce występuje pod tym względem znaczne opóźnienie w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych. Wyroby zawierające elementy informatyki stanowią jedynie 3% ogólnej wartości wyrobów, podczas gdy w krajach zachodnich wskaźnik ten wynosi ok. 30%. Liczby te świadczą o skali naszego opóźnienia.

Istniejącą sytuację pogarsza fakt, że nawet w tych 3% wyrobów elementy elektroniki i informatyki są importowane i to głównie z II obszaru płatniczego. Zastosowania elementów krajowych, jeśli nawet występują, nie mają znaczącego udziału. Jeśli zważyć, że informatyzacja /lub elektronizacja/ danego wyrobu jest często niezbędnym warunkiem wejścia z nim na rynki zagraniczne, staje się oczywiste, że istniejący stan wymaga radykalnej zmiany.

● Stan pożądany

Powyższe stwierdzenia wskazują na potrzebę sformułowania stanu pożadanego w następujący sposób:

Osiągnięcie stanu nasycenia złożonych wyrobów nieinformatycznych elementami informatyki na poziomie, jaki osiągną kraje wysoko rozwinięte pod koniec lat 80. Wzrostowi nasycenia powinno towarzyszyć zmniejszanie się udziału elementów importowanych z II obszaru płatniczego. Docelowo udział ten nie powinien wynosić więcej niż 20% ogólnej wartości elementów w wyrobach nieinformatycznych. Termin realizacji: do końca 1995 r.

Kolejność osiągania stanu pożadanego powinna być podporządkowana następującemu układowi priorytetów:

- wyroby, do których wprowadzenie elementów informatyki jest głównym warunkiem eksportu,
- urządzenia technologiczne dla kluczowych gałęzi przemysłu,
- aparatura badawczo-naukowa i dla potrzeb medycyny,
- środki transportu i komunikacji publicznej,
- inne wyroby.

Dziedzina 5.3.:

Komputerowe wspomaganie procesów nauczania w szkolnictwie wyższym, średnim i podstawowym

● Stan istniejący

Szkolnictwo wyższe

Poziom i zakres wykorzystania informatyki w procesach dydaktycznych warunkuje posiadany sprzęt komputerowy i minikomputerowy, a od niedawna także mikrokomputerowy. Ok. 40 uczelni krajowych posiada własne ośrodki komputerowe. Łączna wartość sprzętu Informatycznego, którym dysponują uczelnie wynosi ok. 11% wartości sprzętu w kraju. Jednak istniejące wyposażenie informatyczne jest niewystarczające pod względem ilości oraz zużyte moralnie i fizycznie. Poza nielicznymi wyjątkami uczelnie mają duże trudności w zapewnieniu studentom swobodnego dostępu do komputerów w trybie interakcyjnym, co utrudnia lub wręcz uniemożliwia prowadzenie zajęć grupowych /stwierdzenia te dotyczą również kształcenia przyszłych specjalistów informatyki/. Ponadto wprowadzanie metod Informatycznych do kształcenia utrudniają takie czynniki jak: zbyt mała ilościowo kadra naukowo-dydaktyczna, dotkliwy brak oprogramowania użytkowego i literatury fachowej.

Sytuacja w krajach wysoko rozwiniętych jest zupełnie odmienna. Wykorzystanie metod i narzędzi informatycznych jest tam zjawiskiem powszechnym i stanowi integralny element procesu kształcenia studentów na wyższych uczelniach. Rozpowszechniony jest zwyczaj przekazywania przez przedsiębiorstwa pierwszych serii nowych wyrobów do wykorzystywania w uczelniach. Dzięki temu studenci uczą się na sprzęcie o takim poziomie nowoczesności i jakości, z którym będą mieli do czynienia w przyszłości jako pracownicy.

Szkolnictwo średnie i podstawowe

Obecnie kilkadziesiąt szkół w Polsce /głównie średnich/ dysponuje pewną ilością /od jednej do kilku sztuk/ 8-bitowego sprzętu mikrokomputerowego. Na ogół jest to sprzęt różnych typów, produkowanych w krajach zachodnich na początku lat 80 /SINCLAIR, APPLE, COMMODORE i in. /. Przeciętny absolwent szkoły podstawowej i średniej, jeśli więc styka się z komputerem, to przeważnie poza szkołą, w środowiskowym kółku zainteresowań lub w domu kolegi.

Od roku szkolnego 1986-87 w części szkół średnich został wprowadzony przedmiot fakultatywny "Elementy informatyki". Obecnie jest on realizowany w ponad 200 szkołach. Ponadto w niektórych typach szkół zawodowych /np. w szkołach elektronicznych/ w grupie specjalistycznych przedmiotów zawodowych występuje komputerowe wspomaganie zajęć dydaktycznych z różnych przedmiotów nieinformatycznych.

W dziedzinie tej w grupie krajów wysoko rozwiniętych /oraz w części krajów socjalistycznych/ sytuacja jest zupełnie odmienna. Od pierwszych klas szkoły podstawowej uczniowie mają tam kontakt z komputerem /na początku kontakty te mają głównie charakter ukierunkowanej dydaktycznej zabawy/. Powszechnie jest zastosowanie mikrokomputerów jako środków dydaktycznych, wspomagających nauczanie różnych przedmiotów. Zwraca się tam również dużą uwagę na umiejętność posługiwania się techniką komputerową w różnych jej zastosowaniach.

● Stan pożądany

Szkolnictwo wyższe

Nasycaenie różnych dziedzin życia społecznogospodarczego kraju środkami Informatyki jest procesem nieuchronnym. Stąd też przyszli absolwenci szkół wyższych będą musieli umieć właściwie z tych środków korzystać. Przygotowanie ich do tego muszą wyższe uczelnie, którym z kolei należy stworzyć możliwości realizacji tego zadania. Stąd też wynika następujące sformułowanie stanu pożądanego:

Wyposażenie wszystkich wyższych uczelni w sprzęt Informatyczny o możliwie najwyższej jakości i nowoczesności oraz ilości i konfiguracji umożliwiającej sprawną realizację procesu dydaktycznego. Termin realizacji: do końca 1995 r.

Sprawną realizacją procesu dydaktycznego wymaga przyjęcia następujących wskaźników:

- 1 mikrokomputer na 5 studentów na kierunkach technicznych i ścisłych /nie dotyczy specjalizacji informatycznych/.
- 1 mikrokomputer na 15 studentów na pozostałych kierunkach.

Przyjmuje się następujące priorytety dochodzenia do stanu docelowego:

- kierunki kształcące specjalistów elektroniki i informatyki,
- pozostałe kierunki techniczne oraz nauk ścisłych,
- kierunki biologiczno-rolnicze.
- kierunki humanistyczne.

Szczegółowy program działań w zakresie realizacji stanu pożądanego musi powstać w resorcie szkolnictwa wyższego. Opracowany aktualnie w tym resorcie "Program rozwoju zastosowań techniki komputerowej w procesach kształcenia w szkołach wyższych w latach 1986-90" należy traktować jako pierwszy etap realizacji tego stanu. Szczególnie istotne w tym etapie będzie przygotowanie odpowiedniej kadry dydaktycznej oraz niezbędne oprogramowanie użytkowego.

Szkolnictwo średnie i podstawowe

Szkoły średnie i podstawowe powinny stać się naturalną bazą powszechnej edukacji Informatycznej.

nej, której celem jest przygotowanie młodzieży do życia w warunkach tzw. "społeczeństwa z informatyzowanego". Zadanie to szkoły będą mogły realizować tylko wtedy, gdy zostaną wyposażone w odpowiednie środki techniczne. Stąd też sformułowanie stanu pożądanego jest następujące:

Wyposażenie wszystkich szkół średnich i podstawowych w sprzęt mikrokomputerowy o wysokiej jakości i niezawodności oraz ilości i konfiguracji umożliwiającej sprawną realizację procesu dydaktycznego. Termin realizacji: do końca 1995 r.

Przyjmuje się następujące priorytety:

- średnie i zasadnicze szkoły zawodowe o profilu elektronicznym i informatycznym,
- średnie i zasadnicze szkoły zawodowe o profilu technicznym,
- średnie szkoły zawodowe o profilu ekonomicznym,
- licea ogólnokształcące,
- zasadnicze szkoły zawodowe o profilu nietechnicznym,
- szkolnictwo podstawowe.

Sprawną realizacją procesu dydaktycznego wymaga przyjęcia następujących wskaźników:

- 1 mikrokomputer na 10 uczniów w szkołach zawodowych o profilu technicznym,
- 1 mikrokomputer na 15 uczniów w szkołach ogólnokształcących i pozostałych zawodowych,
- 1 mikrokomputer na 30 uczniów w szkołach podstawowych.

Szczegółowy program w zakresie realizacji stanu pożądanego powinien powstać w resorcie oświaty i wychowania. Obecnie opracowany przez resort "Program edukacji w zakresie wiedzy informatycznej oraz wdrażania i zastosowania techniki komputerowej w procesach kształcenia w średnich szkołach ogólnokształcących i zawodowych w latach 1986-1990" można traktować jako wstęp do realizacji stanu pożądanego. Bardzo istotną będzie szybka realizacja zadań tego programu, dotycząca dokształcania nauczycieli oraz opracowania metodyk nauczania różnych przedmiotów z wykorzystaniem mikrokomputera. Metodyki te powinny stać się podstawą do przygotowania oprogramowania dydaktycznego.

Dziedzina 6.4.:

Zastosowania techniki komputerowej w służbie zdrowia.

● Stan istniejący

Zastosowania informatyki w medycynie i leczeniu w krajach przodujących gospodarczo są bardzo rozwinięte. Wyspecjalizowane urządzenia komputerowe wspomagają pracę lekarza w zakresie diagnozy, terapii oraz badań laboratoryjnych. Systemy informatyczne wspomagają pracę szpitali i innych placówek służby zdrowia.

W Polsce można wymienić tylko nieliczne systemy, bazujące na sprzęcie importowanym z krajów zachodnich: systemy analizy biosygnatów

analogowych /np. EKG, EEG, tomografy komputerowe/, skomputeryzowane centrum badań diagnostycznych DOLMED we Wrocławiu, system intensywnego nadzoru nad chorym w Centrum Zdrowia Dziecka, system obliczeń dozymetrycznych w terapii radiologicznej. Poza tym realizowana jest pilotowo eksploatacja systemu "Bank Krwi" w wojewódzkiej stacji krwiodawstwa w Katowicach. Doświadczenia uzyskane podczas tej eksploatacji uzasadniają konieczność upowszechnienia systemu w skali kraju.

● Stan pożądaný

Poziom funkcjonowania służby zdrowia jest jednym z istotnych elementów, warunkujących jakość życia społeczeństwa. Upowszechnienie techniki komputerowej w zastosowaniach medycznych, jak wykazują doświadczenia krajów przodujących, w istotny sposób poziom ten podnosi. Dlatego też formułuje się następujący stan pożądaný:

Upowszechnienie zastosowań techniki komputerowej w służbie zdrowia na poziomie ilościowym i jakościowym, jakie osiągnęły kraje wysoko rozwinięte w latach 1985-87. Termin realizacji: do końca 1995 r.

Przyjmuje się następujący układ priorytetów:

- zastosowania w diagnostyce i terapii indywidualnej,
- zastosowania w profilaktyce leczniczej,
- systemy informacyjne o lekach /ze szczególnym uwzględnieniem krwi oraz leków deficytowych/,
- systemy wspomaganie zarządzania placówek służby zdrowia.

Osiągnięcie stanu pożądanego umożliwi w znacznym stopniu realizacja opracowanego przez resort "Programu rozwoju informatyki i sprzętu informatycznego w resorcie zdrowia i opieki społecznej", w którym określono podstawowe kierunki rozwoju informatyki w jednostkach organizacyjnych resortu. Program ten można traktować jako pierwszy etap prac na drodze do osiągnięcia stanu pożądanego.

Dziedzina 7.4.:

Zastosowania techniki komputerowej w obszarach masowej obsługi ludności.

● Stan istniejący

W krajach wysoko rozwiniętych wykorzystanie techniki komputerowej w różnych obszarach masowej obsługi ludności jest sprawą powszechną. Systemy informatyczne, często bez udziału człowieka, rezerwują i sprzedają bilety lotnicze i kolejowe, dokonują transakcji finansowych w bankach, wspomagają usługi pocztowe, udzielają potrzebnej informacji. Przy rozwiniętej powszechnej sieci teletransmisyjnej wiele usług daje się załatwić przy pomocy telefonu, z którego można łączyć się z dowolnie wybranym zautomatyzowanym systemem obsługi. Dość powszechne zastosowanie

mają kasy elektroniczne, które rejestrują zakupiony towar, obliczają należność i natychmiast przesyłają dane do komputera centralnego.

W Polsce zastosowania tego typu są incydentalne. Można się z nimi spotkać jedynie w terminalach lotniczych, w Oddziale PKO "Rotunda" oraz w jednej z kas biletowych na Dworcu Centralnym w Warszawie.

● Stan pożądany

Zautomatyzowanie załatwiania spraw związanych z codzienną egzystencją zdecydowanie podnosi jakość życia społeczeństwa, skracając czas oczekiwania i podnosząc jakość usług. Jest to dziedzina zastosowań, która w bezpośredni sposób ukazuje społeczeństwu korzyści, jakie przynosi informatyka, a zatem zastosowania te mają również walor powszechnej edukacji informacyjnej. Stwierdzenia powyższe skłaniają do sformułowania następującego stanu pożądanego:

Upowszechnienie zastosowań techniki komputerowej w obszarach masowej obsługi ludności na poziomie ilościowym i jakościowym, jakie osiągnęły kraje wysoko rozwinięte w latach 1985-87. Termin realizacji: do końca 1995 r.

Zakłada się następujące priorytety w kolejności wdrożeń:

- obsługa transakcji finansowych w bankach i PKO,
- obsługa podróżnych w zakresie rezerwacji i sprzedaży biletów kolejowych i autobusowych,
- obsługa usług pocztowych, telekomunikacyjnych i radiokomunikacyjnych,
- obsługa usług handlowych /ze szczególnym uwzględnieniem dużych domów towarowych/.

Realizacja stanu pożądanego wymagać będzie dużego nakładu prac koncepcyjnych i organizacyjnych oraz dostępności odpowiednich środków technicznych, w tym dużych ilości wyspecjalizowanych terminali inteligentnych. W niektórych resortach prace wstępne zostały już podjęte. Warto dodać, że realizacja omawianych tu zastosowań jest ściśle związana z usprawnieniem zarządzania w instytucjach, realizujących obsługę ludności.

Dziedzina 8, 5.:

Komputerowe wspomaganie zarządzania /procesów informacyjno-decyzyjnych/ w gospodarce i administracji państwowej różnych szczebli.

● Stan Istniejący

W obszarze wspomagania zarządzania wykorzystuje się obecnie w kraju ponad 60% czasu pracy komputerów i minikomputerów oraz bliżej nieokreśloną ilość mikrokomputerów. Ten znaczący udział ma swoją historię, sięgającą początku lat 70. Wtedy to ówczesni decydenci wylansowali tezę o uzdrowieńczym wpływie komputerów na procesy organizacji i zarządzania, wymuszając jednocześnie, często metodami administracyjnymi, zakup komputerów przez

przedsiębiorstwa i budowę kosztownych ośrodków. Realizowane w nich systemy nazwano systemami obiektowymi. Wybudowano również wiele ośrodków komputerowych dla potrzeb administracji centralnej, a systemom tam realizowanym, zależnie od rangi, nadano miano systemów rządowych lub resortowych. Zaczęto również w tym czasie rozwijać sieć ogólnodostępnych, regionalnych ośrodków usługowych, z których miały korzystać przedsiębiorstwa i instytucje, nie posiadające własnego sprzętu. Dość szybko okazało się, że postawiona teza była fałszywa /przekonały się o tym również kraje zachodnie, które też przez pewien czas jej hołdowały/. Przyczyny bowiem niesprawnego zarządzania były znacznie głębsze, niż wydawało się to ówczesnym decydom od informatyki. W efekcie w drugiej połowie lat 70 nastąpił społeczny kryzys zaufania do możliwości informatyki /często niesprawiedliwie uogólniany na inne obszary zastosowań/, co odbiło się znacznym zmniejszeniem nakładów na jej dalszy rozwój. W okresie ostrego kryzysu gospodarczego początku lat 80 wiele przedsiębiorstw ograniczyło ilość systemów realizowanych w ośrodkach komputerowych, a pewna część ośrodków te nawet zlikwidowała, nie widząc korzyści z ich funkcjonowania. W efekcie nastąpiła trwająca do dzisiaj znaczna degradacja systemów obiektowych /stanowią one ok. 90% wszystkich eksploatowanych systemów informatycznych w dziedzinie zarządzania/. W większości przypadków systemy te, które z założenia miały być systemami zintegrowanymi, wspomagającymi wszystkie podstawowe funkcje zarządzania w przedsiębiorstwie stanowią w rzeczywistości zlepek nie powiązanych ze sobą systemów odcinkowych o charakterze ewidencyjno-rozliczeniowym /płace, ewidencja kadrowa i in. /, Niepowodzeniem zakończyły się próby komputerowej optymalizacji planów produkcyjnych i bieżącego sterowania przebiegiem produkcji. Przyczyną tego jest m. in, przestarzały sprzęt oraz nieumiejętność w projektowaniu takich zastosowań.

Oczywiście, jak wszędzie, można znaleźć wyjątki od ogólnej reguły, nie zmieniają one jednak faktu, iż efektywność zastosowań informatyki w zarządzaniu przedsiębiorstwami i instytucjami szczebla podstawowego w skali kraju jest problematyczna.

Odnosnie systemów wspomagających zarządzanie na szczeblu centralnym sytuacja jest zróżnicowana. Niepodważalna jest przydatność systemu rządowego SPIS /System Państwowej Informacji Statystycznej/, będącego jednym z największych przedsięwzięć informatycznych w kraju. Jest to system zautomatyzowanego gromadzenia, przetwarzania, udostępniania i rozpowszechniania informacji statystycznych o zachodzących w kraju procesach społecznych i gospodarczych. W jego skład wchodzi również systemy tzw. Wojewódzkich Banków Danych /aktualnie 13 województw/, które gromadzą

dane pochodzące ze sprawozdawczości statystycznej jednostek sprawozdawczych w województwach. System SPIS eksploatowany jest na 24 komputerach ODRA i ICL oraz 90 minikomputerach /w tym 84 sztuki MERA 9150/. Jest to sprzęt na ogół znacznie przestarzały, wymagający wymiany.

Drugim systemem rządowym jest System PESEL /Powszechny Elektroniczny System Ewidencji Ludności/. Jego zadaniem jest kompleksowe ujmowanie danych dotyczących ogółu obywateli, z myślą o szerokich potrzebach gospodarki i administracji państwowej, zarówno do celów planistycznych /np. gospodarka siłą roboczą/, jak i operatywnego zarządzania oraz obsługi spraw obywateli. System funkcjonuje w oparciu o istniejącą podstawową ewidencję ludności i zakłada porządkowanie i ujmowanie danych osobowych, będących dotąd w rozproszeniu w różnych Instytucjach. Obecnie system PESEL realizuje tylko część funkcji docelowych. Podobnie jak system SPIS, system PESEL spełnia istotną rolę w obsłudze informacyjnej szczebla centralnego i terenowego. Należy zwrócić uwagę, iż system PESEL zapewnia poufność danych osobowych, ochronę przed niepożądanym dostępem oraz możliwość korygowania danych na życzenie obywatela.

Kolejną grupą systemów zarządzania są systemy resortowe. Ważniejsze z nich to:

- system informatyczny planowania centralnego, wspomagający prace planistyczne w Komisji Planowania,
- system resortowy banków, obejmujący zarówno systemy obsługujące centrale banków jak i powiązane z nimi systemy eksploatowane w oddziałach wojewódzkich,
- system informatyczny Ministerstwa Finansów,
- system informatyczny Ministerstwa Handlu Zagranicznego,
- system informatyczny Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego,
- resortowe systemy informatyczne ministerstw gałęziowych, Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego, Przemysłu Chemicznego i Lekkiego, Górnictwa i Energetyki, Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego oraz Komunikacji.

Dotychczasowa użyteczność tych systemów jest umiarkowana. Ich generalną wadą jest to, iż są to na ogół systemy zamknięte. Przepływy informacji na nośnikach komputerowych między poszczególnymi systemami realizowane są w bardzo niewielkim stopniu, a tego też względu często występuje dublowanie procesów zbierania i przetwarzania danych dla uzyskania zbliżonych informacji wyjściowych /wyjątkiem jest tu przekazywanie z systemu MHZ do innych systemów danych statystycznych, dotyczących handlu zagranicznego/.

Należy również wspomnieć o systemach terenowych organów administracji państwowej, wspomagających pracę urzędów wojewódzkich. Systemy te są eksploatowane w ok. 30 województwach, przy czym tylko w 5 z nich funkcjonują ośrodki obliczeniowe przy urzędach wojewódzkich, zaś w pozostałych korzysta się z ośrodków sieci ZETO. Ponadto w wielu województwach korzysta się z bazy technicznej systemu PESEL. Ocena efektywności działania tych systemów wymagałaby bliższej analizy.

● Stan pożądany

Wszystko co powiedziano w poprzednim punkcie skłania do wniosku, iż podstawowym warunkiem uzyskania znacznych efektów z informatyzacji procesów zarządzania jest dobre przygotowanie organizacyjne informatyzowanej jednostki. Jak wynika z doświadczeń krajowych i zagranicznych, próby komputeryzacji bałaganu organizacyjnego przynoszą tylko straty. Kolejnym warunkiem jest właściwy dobór środków technicznych, uwzględniający charakter i ilość danych, ich sposób przepływu oraz specyfikę potrzeb informacyjnych użytkowników. Ponadto informatyczne systemy zarządzania muszą mieć zdolność szybkiej adaptacji do nowych potrzeb i zmian w środowisku, któremu służą. Ze stwierdzeń tych wynika następujące sformułowanie stanu pożądanego:

1. Wdrożenie informatycznych systemów wspomagających zarządzanie we wszystkich przedsiębiorstwach i instytucjach szczebla podstawowego, których poziom organizacyjny daje gwarancję wysokiej efektywności systemu. Termin realizacji: do końca 1995 r.
2. Pełna realizacja zamierzeń rozwojowych systemów rządowych, resortowych i terenowych w zakresie funkcjonalnym i technicznym, przy założeniu zharmonizowania tych zamierzeń z przyszłym modelem funkcjonowania państwa. Termin realizacji: do końca 1995 r.
3. Określenie ilości, jakości i konfiguracji środków technicznych informatyki w projektach inwestycyjnych, dotyczących komputerowych systemów zarządzania musi się opierać na analizie potrzeb informacyjnych użytkowników i uwzględnić wszystkie aspekty związane z przepływem danych i ich przetwarzaniem. Termin wprowadzenia: od początku 1988 r.

Kryterium priorytetów w przypadku systemów obiektowych będzie przewidywana wielkość efektów, związanych z wdrożeniem informatycznego systemu zarządzania. Dla systemów wspomagania administracji przyjmuje się następujące priorytety: ▶

- systemy rządowe,
- systemy resortowe,
- systemy terenowe,

Dziedzina 9.5.:

Wspomaganie techniką komputerową dostępu do krajowej i zagranicznej informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej.

● Stan istniejący

W warunkach krajowych występuje głęboki "deficyt informacyjny" w wielu dziedzinach działalności zawodowej. Skutki tego są szczególnie niekorzystne w pracy naukowej oraz przy projektowaniu nowych wyrobów i technologii. Niedoinformowanie powoduje z jednej strony dublowanie, z drugiej zaś - opóźnienia w podejmowaniu niezbędnych działań. Brak informacji o cenach, parametrach i możliwościach zakupu materiałów, podzespołów i środków technologicznych wpływa ujemnie na optymalność i technologiczność konstrukcji. Można przytoczyć wiele dalszych przykładów niekorzystnych zjawisk wynikających z braku informacji. Sytuacja w krajach wysoko rozwiniętych jest zasadniczo odmienna. Poprzez rozbudowaną sieć telekomunikacyjną można z terminala, zainstalowanego na stanowisku pracy, uzyskać wszelkie potrzebne informacje, gromadzone i aktualizowane w wyspecjalizowanych bazach danych. Te z kolei utrzymane są w ośrodkach komputerowych, dysponujących maszynami o wielkich zasobach pamięci zewnętrznych /nieraz są to setki G-bajtów/. Należy zauważyć, że współczesne systemy informacyjne w krajach produkujących mają charakter globalny - sieci teleinformacyjne obejmują swym zasięgiem wiele krajów świata.

W Polsce w latach 70 utworzono Centrum Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej /CINTE/, którego kluczowym zadaniem była /i jest/ budowa Systemu Informacji Naukowej, Technicznej, Ekonomicznej i Organizacyjnej /SINTO/. Doceniając znaczenie tego systemu, nadano mu rangę systemu rządowego. Docelowo ma on się składać z 19 podsystemów dziedzino-gałęziowych i 11 podsystemów specjalistycznych. Stan zaawansowania prac nad poszczególnymi podsystemami jest bardzo zróżnicowany - począwszy od prac wstępnych, poprzez różne fazy prac projektowo-programistycznych, a skończywszy na eksploatacji użytkowej - w trybie wsadowym dla niezbyt szerokiego grona użytkowników. System SINTO ma być w przyszłości częścią Międzynarodowego Systemu Informacji Naukowej i Technicznej /MSINT/ krajów członkowskich RWPG. Ponadto CINTE utrzymuje kontakty z UNESCO, w ramach programu badań nad stworzeniem światowego systemu informacji naukowej /UNISII/.

● Stan pożądany

W świetle znaczenia, jakie posiada dla prawidłowego rozwoju kraju powszechny i szybki dostęp do niezbędnych informacji, stan pożądany formułuje się następująco:

Pełna realizacja systemu SINTO w zakresie funkcjonalnym i technicznym, przy warunku całkowitej korelacji funkcji systemu z oczekiwaniami użytkowników i takim doborze środków technicznych, który optymalnie odpowiada spełnianym przez system funkcjom. Termin realizacji: do końca 1995 r.

Liczącym się etapem dochodzenia do stanu pożądanego będzie realizacja zamierzeń rozwojowych ujętych w programie resortowym CINTE, pod warunkiem uzupełnienia go szczegółową analizą potrzeb potencjalnych użytkowników systemu i wszystkich uwarunkowań organizacyjnych /w tym ocena możliwości współpracy z systemami informacyjnymi krajów zachodnich/.

Niezależnie od zamierzeń rozwojowych należy intensywnie podejmować doraźne działania, zapewniające jak największej liczbie użytkowników możliwości korzystania z wyspecjalizowanych zasobów informacyjnych w oparciu o zbiorę danych, uzyskiwane z zagranicy na taśmach magnetycznych. Jednocześnie należy udoskonalić stosowaną obecnie technologię obsługi użytkowników w celu skrócenia czasu oczekiwania na potrzebną informację.

Dziedzina 10.6.:

Indywidualne zastosowania sprzętu mikrokomputerowego w gospodarstwie domowym.

● Stan istniejący

Wyposażenie gospodarstw domowych w sprzęt mikrokomputerowy w krajach wysoko rozwiniętych staje się coraz powszechniejsze. Wpływa na to relatywnie niska cena oraz wysoka podaż sprzętu ze strony firm, prześcigających się wzajemnie w reklamie i oferujących bogate i atrakcyjne oprogramowanie użytkowe. Coraz częstsza staje się też możliwość wykorzystywania prywatnego komputera jako terminala podłączonego do wybranej sieci. Uwarunkowania gospodarcze naszego kraju nie dają na razie możliwości powszechnego nabywania przez ludność sprzętu mikrokomputerowego. Jak na razie tylko nieliczne osoby posiadają taki sprzęt, nabyty przeważnie drogą prywatnego importu. Nie należy zakładać, że w ciągu najbliższych 2-3 lat sytuacja radykalnie się zmieni.

● Stan pożądany

Choć są w kraju ważniejsze problemy do rozwiązania, jednak patrząc perspektywnie, omawianej tu sprawie należy nadać pewną rangę. Nie jest ona zupełnie błaża, jeśli zważyć, iż posiadanie prywatnego sprzętu mikrokomputerowego podnosi standard życia rodzin, stwarzając dodatkowe możliwości indywidualnej nauki i rozrywki oraz obsługi gospodarstwa domowego. W związku z powyższym formułuje się następujący stan pożądany:

Osiągnięcie stopnia nasycenia społeczeństwa prywatnym sprzętem mikrokomputerowym na pułapie zbliżonym do tego, jaki osiągnęły kraje wysoko rozwinięte na początku lat 80 /1 mikrokomputer na 30 rodzin/. Termin realizacji: do końca 1995 r.

Niezależnie od działań zmierzających do osiągnięcia powyższego stanu należy maksymalnie rozwijać sieć kółek zainteresowań techniką mikrokomputerową w istniejących klubach i świetlicach, nie pomijając przy tym środowiska małopolskiego i wiejskiego.

Warunki rozwoju zastosowań Informatyki

Ażby przedstawione w poprzednim rozdziale zamierzenia w zakresie rozwoju zastosowań informatyki były realne, muszą być spełnione następujące warunki:

- zapewnienie podaży środków technicznych informatyki w odpowiednim asortymencie, ilości i na wymaganym poziomie jakości i nowoczesności,
- możliwość realizacji zastosowań z wykorzystaniem sieci teleinformatycznych /lokalnych i rozległych/,
- dostępność odpowiedniego oprogramowania narzędziowego ułatwiającego i przyspieszającego realizację prac projektowych i programów użytkowych,
- wysoka sprawność i jakość usług serwisowych w zakresie sprzętu i oprogramowania firmowego,
- możliwość korzystania z pomocy wyspecjalizowanych przedsiębiorstw usługowych w zakresie: prac projektowych i programistycznych, zamawiania systemów "pod klucz", konsultacji i doradztwa, szkolenia itp.,
- zasilanie różnych dziedzin zastosowań wynikami prac badawczo-rozwojowych /metodyki i narzędzia programowe/, umożliwiającymi doskonalenie i rozszerzanie zastosowań istniejących oraz realizację nowych,
- możliwość pozyskiwania wysoko- i średnio-kwalifikowanej kadry specjalistów dla zastosowań i obsługi środków technicznych.

Oprócz powyższych warunków, istnieje jeszcze jeden warunek natury ogólnosystemowej - uruchomienie mechanizmów ekonomicznych, wymuszających działania proinnowacyjne o wysokim stopniu efektywności.

Potrzeby w zakresie środków technicznych

Tabela 1 ilustruje - w układzie poszczególnych dziedzin zastosowań - stan nasycenia gospodarki narodowej w 1995 r. w niezbędny sprzęt informatyczny. Przy określaniu ilości sprzętu kierowano się danymi z Rocznika Statystycznego za 1986 r. /ekstrapolując dane na rok 1995 na podstawie orientacyjnie założonych trendów/ oraz szczegółowymi ustaleniami zamieszczonymi w poprzednim rozdziale. W dole tabeli 1

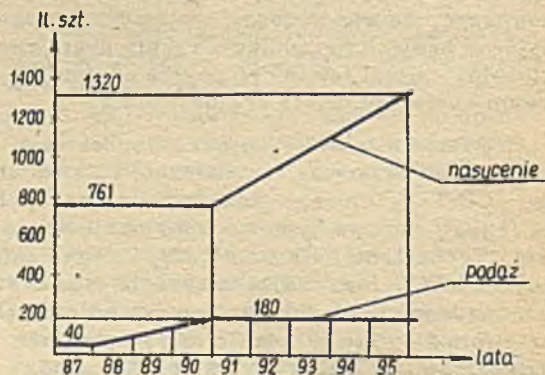
pokazano to samo nasycenie w układzie głównych typów komputerów. Specyfika poszczególnych zastosowań wyznacza określoną konfigurację sprzętu w zakresie niezbędnych urządzeń zewnętrznych. Potrzebne w 1995 r. nasycenie w te urządzenia podane jest w tabelach 2, 3 i 4.

Stopniowe nasycanie gospodarki w sprzęt komputerowy wymaga zapewnienia ciągłej podaży tego sprzętu. Niżej podano modele nasycenia i podaży dla komputerów, minikomputerów i mikrokomputerów. Punktem wyjścia dla określenia tych modeli jest stan istniejący i pożądany nasycenia i podaży. Modele te wprowadzają pewne uproszczenia, jednak dla ocen szacunkowych są wystarczające.

Komputery duże

Przyjęty model przedstawia rys. 2:

Model powyższy zakłada, iż do 1995 r. będzie musiała nastąpić pełna wymiana istniejącego sprzętu, który już w tej chwili jest w większości przestarzały i wyeksploatowany. Stąd też sumaryczna podaż musi być na pułapie przewidywanego nasycenia w końcu 1995 r.



Rys. 2. Model nasycenia i podaży dla dużych komputerów

Na podstawie rys. 2 oraz tabeli 2 można wyznaczyć niezbędną roczną podaż komputerów w kolejnych latach, łącznie z urządzeniami zewnętrznymi. Odpowiednie dane ilustruje tabela 5.

Minikomputery

Dla minikomputerów odpowiadający im model przedstawia rys. 3.

Model powyższy określono przy założeniu, że do 1995 r. będzie musiało ulec wymianie 3/4 aktualnego sprzętu minikomputerowego. Stąd sumaryczna wielkość podaży wynosi 4500 szt.

Tabela 1

Lp.	Dziedzina zastosowań	Ilość w szt. w 1995 r.			Uwagi
		komp.	mini-komp.	mikro-komp.	
1.	Wspomaganie prac inżynierskich	100	2.000	85.000	Możliwość pracy w sieciach lokalnych i rozległych
2.	Wspomaganie badań naukowych	60	1.200	50.000	Możliwość pracy w sieciach lokalnych i rozległych
3.	Wspomaganie procesów produkcyjnych	1.000	400	100.000	Praca w sieciach lokalnych
4.	Zastosowanie elementów informatyki w wyrobach nieinformatycznych	-	-	80.000	
5.	Wspomaganie procesów nauczania	-	60	50.000	Praca w sieciach lok.
	szk. wyższe	-	-	330.000	
	szk. podst.	-	-	170.000	
6.	Zastosowania w służbie zdrowia	100	400	40.000	Możliwość pracy w sieciach lokalnych i rozległych
7.	Zastosowania w obszarach masowej obsługi	50	600	50.000	Możliwość pracy w sieciach lokalnych i rozległych
8.	Wspomaganie procesów zarządzania	komp. z p. 3	200	50.000	Możliwość pracy w sieciach lokalnych i rozległych
9.	Wspomaganie dostępu do informacji	10	60	5.000	Praca w sieci rozległej
10.	Mikrokomputery w gospodarstwie domowym	-	-	400.000	
R a z e m :		1.320	4.920	1.410.000	
1.	Sprzęt profesjonalny	1.320	4.860	460.000	
2.	Sprzęt dla dydaktyki	-	60	550.000	
3.	Mikrokomputery domowe	-	-	400.000	

Tabela 2

Komputery

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość szt. w 1995 r.	Uwagi
1.	Jednostki dyskowe	10.600	średnio 8 jedn. / 1 komp.
2.	Jednostki taśmowe	10.600	średnio 8 jedn. / 1 komp.
3.	Drukarki	2.700	średnio 2 druk. / 1 komp.
4.	Monitory ekranowe z klawiaturą uniw.	50.000	praca zdalna i lokalna - średnio 50 monitorów
5.	Plottery	260	formaty A-2 i A-1, w 20% komputerów

Tabela 3

Mikrokomputery

l.p.	Nazwa urządzenia	Ilość szt. w 1995 r.	Uwagi
1.	Jednostki dyskowe	15,000	średnio 3 jedn. / 1 komp.
2.	Jednostki taśmowe	15,000	średnio 3 jedn. / 1 komp.
3.	Drukarki	10,000	średnio 2 druk. / 1 komp.
4.	Monitory ekranowe z klawiaturą uniw.	40,000	ok. 20,000: monitory graficzne, praca w trybie lokalnym - średnio 8 monitorów
5.	Plottery	3,600	formaty A-3 i A-2

Tabela 4

Mikrokomputery

l.p.	Nazwa urządzenia	Ilość	Uwagi
1. ^N	Jednostki dysków twarde	230,000	Dla 50% mikro profesjonalnych
2. ^N	Jednostki dysków elastycznych	1,870,000	2 jednostki/1 mikro profesjonalny 1 jednostka/1 mikro pozostały
3.	Drukarki	640,000	1 druk/1 mikro profesjonalny 3 druk/1 mikro dydaktyczny
4.	Monitory ekranowe	1,360,000	Zakłada się 30% mikro profesjonalnych jako trójstanowiskowe
5.	Klawiatury	1,360,000	Zakłada się 30% mikro profesjonalnych jako trójstanowiskowe
6.	Szybkie pamięci magnetyczne /streamer/	230,000	Dla archiwowania danych
7.	Plottery	150,000	Formaty A-4 i A-3

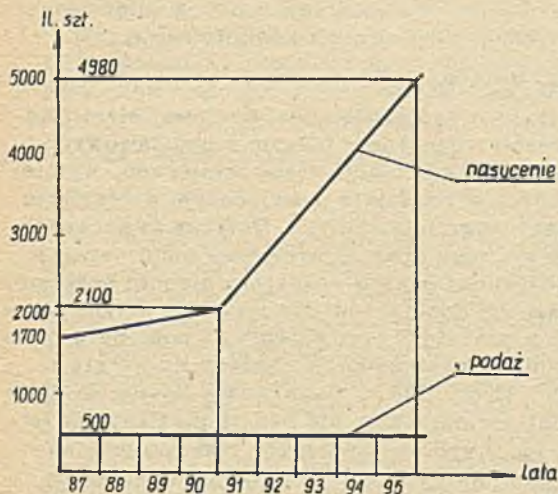
^N W mikrokomputerach jednostki dyskowe tracą charakter urządzeń zewnętrznych. Są one na stałe wmontowane w sprzęt.

Tabela 5

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość				
		87	88	89	90	91-95
1.	Jednostki centralne	40	86	134	180	180
2.	Jednostki dyskowe	320	700	1070	1440	1440
3.	Jednostki taśmowe	320	700	1070	1440	1440
4.	Drukarki	80	174	268	360	360
5.	Monitory ekranowe z klawiaturą	2000	4250	6700	9000	9000
6.	Plottery	8	17	27	36	36

Tabela 6

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość roczna w latach 1987-95
1.	Jednostki centralne	500
2.	Jednostki dyskowe	1,500
3.	Jednostki taśmowe	1,500
4.	Drukarki	1,000
5.	Monitory ekranowe z klawiaturą	4,000
6.	Plottery	170



Rys. 3. Model nasycenia i podaży dla minikomputerów

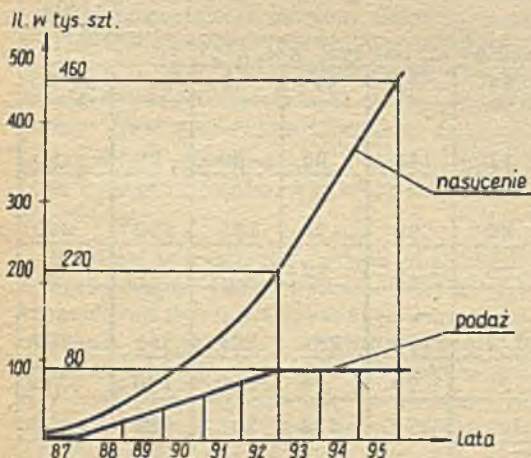
W tabeli 6 pokazano niezbędną roczną podaż minikomputerów w latach 1987-95, łącznie z urządzeniami zewnętrznymi.

Mikrokomputery

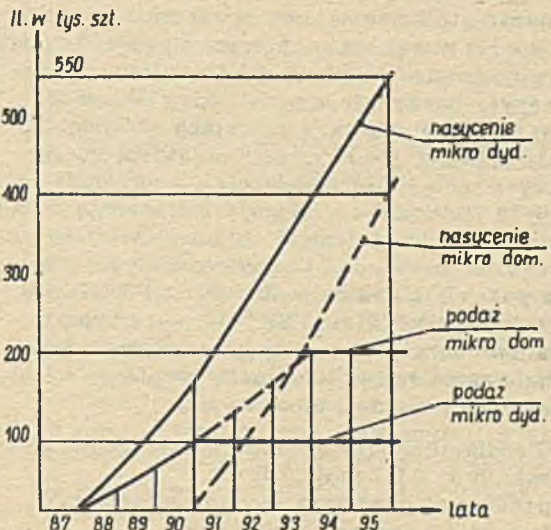
Na rys. 4 i 5 przedstawiono modele nasycenia i podaży dla mikrokomputerów profesjonalnych oraz dydaktycznych i domowych.

Sumaryczna wielkość podaży wg podanych wyżej modeli dla mikrokomputerów jest ok. 20% większa od docelowego nasycenia. Wynika to z założonego 5-letniego okresu reprodukcji sprzętu mikrokomputerowego.

Jeśli chodzi o mikrokomputery domowe, przyjęto, iż będą one uproszczoną wersją mikrokomputerów dydaktycznych, a ich podaż wynikać będzie z nadwyżki produkcyjnej ponad założony pułap 90 tys. sztuk/rok mikro dydaktycznych. Założenia takiego dokonano w opar-



Rys. 4. Model nasycenia i podaży dla mikrokomputerów profesjonalnych



Rys. 5. Model nasycenia i podaży dla mikrokomputerów dydaktycznych i domowych

ciu o zamierzenia przemysłu, dotyczące produkcji mikrokomputerów dla potrzeb dydaktyki. Uzupełnieniem podaży dla mikrokomputerów domowych będzie import prywatny oraz produkcja sektora nieuspołecznionego.

Na podstawie rys. 4 i 5 oraz tabeli 4 ustalono wielkość podaży sprzętu mikrokomputerowego w kolejnych latach, łącznie z podstawowym wyposażeniem zewnętrznym. Wyniki podano w tabeli 7.

Komentarz do tabel 5, 6 i 7

Podany w tabelach 5, 6 i 7 asortyment sprzętowy nie jest pełny. Nie zawiera on całej gamy środków technicznych teletransmisji /procesory telekomunikacyjne, adaptory, modemy i in./ . Szczegółowy asortyment i potrzebne ilości tego sprzętu będą możliwe do określenia dopiero po opracowaniu koncepcji krajowej sieci teleinformatycznej. Tabele nie zawierają również różnego rodzaju wyspecjalizowanych terminali dla potrzeb produkcji i obsługi ludności /np. kasy elektroniczne/ oraz różnego rodzaju sprzętu pomocniczego /joystick, "mysz", digitizer i in./ . Ograniczenie takie jest świadome - PROGRAM bowiem nie może zastąpić planowania na szczeblu przedsiębiorstwa. Dane zawarte w PROGRAMIE dotyczą spraw podstawowych, mają charakter informacyjny i służą wytyczeniu działań kierunkowych.

Podane w tabelach dane oparte są na aktualnym stanie techniki. Należy liczyć się jednak z tym, że zmiany jakościowe w technice komputerowej mogą dezaktualizować niektóre informacje. Nie wykluczone jest na przykład, że rozwój techniki mikrokomputerowej w kierunku zwiększania mocy jednostki centralnej oraz możliwość zamawiania u producenta modularnych systemów mikrokomputerowych, skonfigurowanych pod określone zastosowania może uczynić nieaktualnym dotychczasowy podział

sprzętu na komputery duże, średnie i małe. Pojawić się może natomiast zapotrzebowanie na sprzęt nowej klasy, którym są superkomputery do bardzo szybkich obliczeń /tzw. transputery/. Sprzęt ten w niewielkich ilościach jest już eksploatowany w krajach zachodnich. Należy liczyć się również z pojawieniem się nowych technik wprowadzania i wyprowadzania danych /foniczne i wizyjne/, które mogą zasadniczo zrewolucjonizować dotychczasowy sprzęt i jego zastosowania. Dotychczasowe rozważania pozwalają wysnuć wniosek, iż PROGRAM ROZWOJU INFORMATYKI nie może być programem zamkniętym. Konieczna będzie jego ciągła aktualizacja i dostosowywanie go do istniejących trendów i możliwości.

Zróżnicowanie podaży sprzętu przedstawionego w tabelach 5, 6 i 7 mogą być:

- państwowy przemysł środków informatyki,
- import z I obszaru płatniczego,
- import z II obszaru płatniczego,
- działalność sektora nieuspołecznionego,
- import prywatny

lub też kombinacja tych źródeł. O wyborze właściwej strategii realizacji podaży i jej warunkowaniach będzie mowa w dalszej części PROGRAMU, przy omawianiu krajowego przemysłu komputerowego, problemów importu i eksportu oraz współpracy z RWPG. Działalność sektora nieuspołecznionego oraz import prywatny mogą stanowić cenne uzupełnienie podaży w niektórych grupach wyrobów, nie będą miały jednak większego wpływu na wybór strategii, gdyż reprezentują ograniczony potencjał ilościowy.

Dostępność do sieci teleinformatycznych

Sieci komputerowe są nieuchronnym etapem rozwoju informatyki i telekomunikacji. W krajach rozwiniętych są one szybko rozbudowywane i rozwijane dla przesyłania nie tylko danych liczbowych i tekstów, ale także głosu, obrazów

i filmów. Docelowo będą one stanowiły podstawową formę eksploatacji środków informatyki w nauce, gospodarce i administracji.

Sieć Krajowa

Rozwój ogólnodostępnej krajowej sieci teleinformatycznej jest jednym z podstawowych warunków realizacji wielu zamierzeń, wymienionych w rozdziale poświęconym dziedzinnemu zastosowań Informatyki. Dotyczy to szczególnie systemu SINTO, systemów administracji państwowej oraz w znacznym stopniu systemów masowej obsługi ludności. Postęp w tym zakresie uzależniony jest głównie od postępu w dziedzinie telekomunikacji. Należy liczyć się z tym, iż do 1990 r. powszechny dostęp do sieci teleinformatycznej nie będzie możliwy. W istniejącej sytuacji konieczne jest podjęcie natychmiastowych działań, umożliwiających po 1990 r. radykalną poprawę. Wydaje się, że najbardziej predysponowanym do tego jest resort łączności. W resorcie tym powinna powstać w możliwie szybkim terminie koncepcja utworzenia Państwowej Sieci Informatycznej /PSI/. Koncepcja ta w pierwszej kolejności winna uwzględnić powiązanie w sieć istniejących ośrodków obliczeniowych administracji państwowej, banków, ZETO oraz instytucji obsługi masowej i infrastruktury technicznej kraju. W następnej kolejności do sieci powinny być dołączone ośrodki szkół wyższych, instytucji naukowych i przyszłe ośrodki SINTO. Docelowo sieć teleinformatyczna powinna być dostępna dla abonentów prywatnych.

Problemy budowy krajowej sieci teleinformatycznej są złożone i wymagają wielopłaszczyznowych badań rozwojowych. Ranga i zakres tych badań uzasadniają wniosek o nadanie im statusu Centralnego Programu Badawczo-Rozwojowego.

Tabela 7

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość w latach /tys. szt./							
		87	88	89	90	91	92	93	94-95
1.	Jednostki centralne* mikro profesjonalnych	2,7	16	32	48	64	80	80	80
2.	Jednostki centralne mikro dydaktycznych i domowych	0	30	60	90	126	163	200	200
3.	Jednostki dysków twardych	1,3	8	16	24	32	40	40	40
4.	Jednostki dysków elastycznych	4,4	62	122	186	254	323	360	360
5.	Drukarki	2,7	26	52	78	94	110	110	110
6.	Monitory ekranowe	2,7	56	113	170	232	296	330	330
7.	Klawiatury	2,7	56	113	170	232	296	330	330
8.	Szybkie pamięci magnetyczne	0	8	16	24	32	40	40	40
9.	Plottery	0	5	11	16	21	27	27	27

Program taki powinien być przygotowany i uruchomiony jak najszybciej. Należy przy tym maksymalnie wykorzystać dotychczasowe wyniki i potencjał intelektualny zespołów, pracujących od wielu lat nad budową sieci komputerowej dla potrzeb szkolnictwa wyższego /koordynator: Politechnika Wroclawska/.

Sieci lokalne

W krajach wysoko rozwiniętych obserwuje się w ostatnich latach bardzo dynamiczny rozwój tych sieci. Znajdują one szerokie zastosowanie w biurach projektowo-konstrukcyjnych, instytutach naukowo-badawczych, w zakładach przemysłowych, bankach i instytucjach handlowych. Sieci lokalne zapewniają szybką i niezawodną wymianę danych pomiędzy rozproszonymi systemami komputerowymi. Ich obszar działania wynosi od kilkuset metrów do 10 km. Wiodącym standardem światowym jest sieć lokalna typu Ethernet o przepustowości 10 Mb/s.

W Polsce sieci lokalne są jeszcze mało rozpowszechnione. Podstawową przyczyną jest brak odpowiedniego sprzętu i oprogramowania komunikacyjnego. Ranga problemu wymaga intensyfikacji prac badawczych i wdrożeniowych. Są one prowadzone w ramach CPBR przez Politechnikę Śląską przy współpracy z Uniwersytetem Warszawskim, Politechniką Szczecińską, WSI w Zielonej Górze i Politechniką Wrocławską. Począwszy od 1988 r. wyniki prac będą wdrażane sukcesywnie, do produkcji seryjnej w CNPSS MERASTER.

Dostępność oprogramowania narzędziowego

Bogate oprogramowanie narzędziowe jest jednym z podstawowych warunków sprawnej realizacji wszelkich zastosowań. Stanowi ono niezbędne narzędzie dla projektanta i programisty systemów użytkowych. Oprogramowanie to realizuje wiele funkcji o logice niezależnej od charakteru zastosowania /sortowanie, łączenie i rozdzielanie zbiorów, kontrola i formatowanie danych, redagowanie wyników, aktualizacja i reorganizacja danych, dokumentowanie projektów i programów wg określonych standardów itp. /. W krajach przodujących oprogramowanie narzędziowe stanowi tzw. software firmowy i jest oferowane klientom, łącznie z wyposażeniem technicznym. Jakość i bogactwo tego oprogramowania decydują często o sukcesie firmy.

Sytuacja w kraju jest w tym względzie dość zróżnicowana. Jeśli chodzi o duże komputery, stosunkowo dobrze wyposażone są w oprogramowanie narzędziowe komputery serii ODRA, natomiast komputery JS RIAD wykazują pod tym względem duże braki. Szczególnie dotkliwie daje się odczuć brak oprogramowania zarządzającego dużymi bazami danych. Użytkownicy usiłują często na własną rękę zdobywać potrzebne oprogramowanie /RIAD jest programowo kompatybilny z IBM/, nie jest to jednak, z różnych względów, właściwa metoda jego po-

zyskiwania. Ze względu na przewidywaną stopniową wymianę maszyn serii ODRA na komputery JS RIAD istotną sprawą będzie też udostępnienie użytkownikom narzędzi programowych /konwerter ODRA-RIAD/, umożliwiających przeniesienie oprogramowania użytkowego z komputerów ODRA na komputery JS RIAD.

W zakresie minikomputerów, szczególnie serii JS SM, sytuacja jest podobna. Większość użytkowników wykorzystuje, zdobyte różnymi drogami, oprogramowanie PDP-11. Stosunkowo najlepsza sytuacja występuje w grupie mikrokomputerów, głównie za sprawą firm prywatnych, które oferują użytkownikom bogaty wachlarz oprogramowania narzędziowego /łącznie z oprogramowaniem graficznym/. Firmy te również bazują głównie na oprogramowaniu zagranicznym, dostosowując je do potrzeb użytkowników krajowych.

Wymóg efektywnej realizacji zastosowań wskazuje na konieczność zdecydowanej poprawy oferty krajowych producentów komputerów w zakresie oprogramowania narzędziowego do poziomu przeciętnego standardu światowego. Zadanie to realizowane jest w CPBR "Technika komputerowa".

Poziom usług serwisowych

Sprawność i jakość usług serwisowych w zakresie środków technicznych i oprogramowania firmowego ma istotny wpływ na efektywność zastosowań. Sytuacja w kraju nie jest w tym względzie zadowalająca. Na naprawę sprzętu komputerowego i minikomputerowego oczekuje się nieraz do dwóch tygodni, a zdarzają się przypadki, że i dłużej. Serwis oprogramowania praktycznie nie istnieje. Przyczyną tego jest z jednej strony niedorozwój ilościowy punktów serwisowych, z drugiej zaś słabe zaopatrzenie tych punktów w niezbędne podzespoły i materiały. Należy również wspomnieć, iż sytuacja jest zróżnicowana zależnie od regionu kraju. Nieco lepiej jest w zakresie usług serwisowych sprzętu mikrokomputerowego, świadczonych głównie przez firmy prywatne, chociaż i tutaj występuje zróżnicowanie regionalne.

Przedstawiony wyżej stan wymaga zdecydowanej poprawy. Należy zatem stworzyć sprzyjające warunki dla rozwoju społecznionych i nieuspołecznionych punktów serwisowych w ilości wymuszającej wzajemną konkurencję. Tylko ta droga wydaje się realna dla podniesienia poziomu obsługi serwisowej użytkowników.

Rozwój przedsiębiorstw usługowych dla potrzeb zastosowań informatyki

Obecnie znaczna większość krajowych użytkowników komputerów realizuje zastosowania we

własnym zakresie, utrzymując do tego celu liczną kadrę projektantów i programistów. Kadra ta realizuje prace projektowe i programowe na ogół metodami sprzed 20 lat. Wobec braków w oprogramowaniu narzędziowym oraz niedorozwoju informacji o podobnych pracach realizowanych gdzie indziej, trwają one latami i są często dublowaniem prac innych zespołów. Powoduje to znaczne marnotrawstwo potencjału kadrowego i zmniejsza efektywność zastosowań w wyniku wysokich kosztów ich realizacji.

W krajach przodujących w rozwoju informatyki z problemem tym uporano się poprzez rozwój wyspecjalizowanych instytucji, świadczących wiele usług dla potrzeb użytkowników. Usługi te dotyczą:

- konsultacji i doradztwa co do sposobu realizacji przewidywanych zastosowań,
- doboru gotowego oprogramowania użytkowego, jeśli takie istnieje;
- realizacji prac projektowych i programistycznych oraz nadzoru nad wdrożeniem systemu użytkowego;
- realizacji zleceń "pod klucz" /dobór, zakup i rozmieszczenie sprzętu oraz przygotowanie i uruchomienie odpowiedniego oprogramowania/;
- przeszkolenia użytkowników do sprawnego posługiwania się systemem.

Zapewnienie wysokiej jakości i sprawności tych usług uzyskuje się przez wyposażenie instytucji usługowych we właściwe środki techniczne i bogate oprogramowanie narzędziowe, umożliwiające realizację zastosowań metodami właściwymi dla przemysłu, a nie rzemiosła. Instytucje te dysponują ponadto wysoko kwalifikowaną kadrą specjalistów, umiejącą posługiwać się najnowszymi metodami i narzędziami w zakresie technologii zastosowań.

Ranga omawianego tu problemu wydaje się oczywista. Należy zatem stworzyć warunki dla nieskrępowanego rozwoju społecznie i nieuspołecznionych instytucji usługowych, realizujących fachowo i szybko potrzeby użytkowników w zakresie zastosowań techniki komputerowej. Pośród tych przedsiębiorstw powinna być taka, aby zmuszone były działać w warunkach konkurencji. Wydaje się więc, iż w zakresie przedsiębiorstw uspołecznionych istniejące obecnie przedsiębiorstwa ZETO należałoby dostosować do omawianych w tym punkcie potrzeb. Ich obecna struktura usług wymagałaby zdecydowanego przekształcenia w kierunku usług projektowo-programistycznych. Musiałoby to być związane z odnowieniem i unowocześnieniem środków technicznych, zapewnieniem odpowiednich narzędzi programowych oraz weryfikacją kadry w tych przedsiębiorstwach. Celowe również byłoby, aby któreś z przedsiębiorstw ZETO założyło, utrzymywało i aktualizowało ogólnopolski

katalog tych programów użytkowych, które mają walory powielalności. Wymagałoby to wcześniejszego precyzyjnego ustalenia ekonomiczno-prawnych reguł obrotu tym oprogramowaniem.

Prace badawczo-rozwojowe w zakresie zastosowań informatyki

Paradoksem rozwoju techniki komputerowej jest fakt, iż im jest ona doskonalsza, tym większe problemy stawia przed twórcami zastosowań. Problemy te sprowadzają się do ciągłego poszukiwania odpowiedzi na następujące pytanie: w jakich obszarach tematycznych, w jakim zakresie funkcjonalnym i jakimi metodami można maksymalnie wykorzystać technikę komputerową - tą obecną i tą przewidywaną za kilka czy kilkanaście lat. Właściwa odpowiedź decyduje o efektywności wykorzystania komputera - dziś i w przyszłości.

Powyższe stwierdzenie prowadzi do wniosku o niezbędności ciągłego zasilania sfery zastosowań wynikami prac badawczo-rozwojowych. Wyniki te powinny mieć formę nadającą się do bezpośredniego wykorzystania przez projektantów i programistów systemów użytkowych. Winny to być zatem metodyki projektowania i programowania systemów /dla określonych klas zastosowań/, nowe rodzaje narzędzi programowych oraz pakiety gotowych programów użytkowych dla zastosowań typowych.

Prace badawczo-rozwojowe o znaczeniu ogólnokrajowym są /i będą/ realizowane w ramach Centralnych Programów Badawczo-Rozwojowych /CPBR/ oraz zamówień rządowych /ZRN/. Kluczowe badania podstawowe są /i będą/ ujmowane w Centralnych Programach Badań Podstawowych /CPBP/.

W zakresie zastosowań aktualnie realizowane są następujące tematy:

- CPBR 8.6: Mikrokomputerowe systemy wspomaganie pracy twórczej,
- CPBR 8.8: Systemy wspomaganie prac inżynierskich i eksperymentu naukowego,
- CPBR 8.9: Techniczne przygotowanie i zarządzanie produkcją,
- CPBR 8.10: Doskonalenie i informatyzacja systemu rachunkowości,
- CPBR 8.11: Informatyka w administracji państwowej i obsłudze społeczeństwa /w przygotowaniu/
- ZRN 8.18: Komputerowy bank danych ewidencji ludności TBD PESEL.

Ponadto w kilkudziesięciu innych CPBR znajduje się ponad 200 liczących się zadań z zakresu zastosowań informatyki w różnych dziedzinach życia społeczno-gospodarczego. Ww. tematyka nie odzwierciedla wszystkich obecnych i przyszłych potrzeb /również po 1995 r./ w zakresie zastosowań. Niezbędne będzie sukcesywne jej rozszerzanie o następujące zagadnienia /kolejność wskazuje priorytet/:

- metody oceny efektywności systemów informatycznych dla różnych klas zastosowań,

- problemy komputerowego wspomagania procesów dydaktycznych,
- zastosowania informatyki w medycynie i leczeniu,
- zagadnienia obsługi masowej z wykorzystaniem środków technicznych Informatyki,
- procedury symulacyjne w analizie systemów

gospodarczo-społecznych i złożonych systemów technicznych /metody tworzenia poprawnych modeli, języki symulacyjne, interpretacja wyników/.

- problemy projektowania i eksploatacji systemów informacyjnych z rozproszonymi bazami danych /w warunkach korzystania z sieci teleinformatycznej/.

- prace nad zagadnieniami sztucznej inteligencji w zakresie:

- * programowania w języku logiki,
- * tworzenia języków zbliżonych do naturalnych dla różnych klas zastosowań,
- * problemów wnioskowania w warunkach niepełnej informacji,
- * problemów rozpoznawania obrazu i głosu,
- * tworzenia banków wiedzy i systemów eksperckich.

Zagadnienia sztucznej inteligencji związane są z ogólną problematyką tzw. komputerów 5 generacji, które mogą zrewolucjonizować informatykę w latach 90. Ze względu na duży zakres i złożoność tej tematyki niezbędna jest koncentracja odpowiedniego potencjału badawczego oraz nawiązanie jak najszerszej współpracy międzynarodowej.

Potrzeby kadrowe dla zastosowań informatyki

Aktualny stan ilościowy kadry wysoko i średnio kwalifikowanych specjalistów zatrudnionych w zastosowaniach informatyki kształtuje się na poziomie 40000 osób. Niekorzystnym trendem ostatnich lat jest ciągle zmniejszanie się stanu ilościowego kadry informatyków. Drastycznym tego przykładem są ośrodki ZETO, gdzie w porównaniu z 1980 r. ilość kadry zmalała o ok. 30%. Jedną z głównych przyczyn tego trendu jest zła sytuacja płacowa tej grupy zawodowej. Tabela 8 ilustruje strukturę zatrudnienia pracowników Informatyki na koniec 1986 r.

Tabela 8

Lp.	Pracownicy informatyki	Udział w %
1.	Pracownicy ogółem	100,0
2.	Pracownicy działalności podstawowej w tym:	88,8
	- analitycy i projektanci	10,3
	- programiści	29,0
	- operatorzy maszyn	34,0
	- konserwatorzy	10,6
	- operatorzy systemów	4,9
3.	Pracownicy działalności pomocniczej	11,2

Ocena przyszłych potrzeb musi oprzeć się na przewidywanym wzroście nasycenia gospodarki w sprzęt komputerowy /rys. 2, 3 i 4/. Należy przy tym zauważyć, iż skokowy wzrost nasycenia w mikrokomputery nie wymaga skokowego wzrostu profesjonalnej kadry w zakresie ich zastosowań. Sprzęt ten jest na ogół rozproszony wśród różnych użytkowników i stanowi wyposażenie indywidualnych stanowisk pracy. Muszą nim nauczyć się posługiwać sami użytkownicy. Prace nad oprogramowaniem mikrokomputerów, realizowane przez profesjonalnych projektantów i programistów dotyczyć będą głównie oprogramowania narzędziowego i użytkowego powszechnego przeznaczenia/grafika komputerowa, potrzeby dydaktyki, redakcja tekstów, obsługa gospodarstwa domowego i in./. Prace te powinny być skoncentrowane w kilkunastu wyspecjalizowanych ośrodkach, wyposażonych w niezbędny sprzęt i dysponujących najwyższymi kwalifikowaną kadrą specjalistów. Nie powinny one dublować już istniejącego na terenie kraju oprogramowania, lecz skoncentrować się na rozwiązaniach oryginalnych, z szansami na ewentualny eksport. Aby w ośrodkach tych panowała atmosfera twórczej pracy, powinny być one niezbyt liczne ilościowo i maksymalnie odbiurokratyzowane. Ośrodkom takim można by nadać status przedsiębiorstw innowacyjnych.

Jeśli chodzi o komputery i minikomputery, ich rozwój ilościowy związany będzie z powstaniem nowych ośrodków funkcjonujących na zasadach ogólnych zbliżonych do obecnych. Stąd też można przyjąć, że potrzeby kadrowe będą tu rosły proporcjonalnie do stopnia nasycenia w sprzęt. Znaczący wzrost potrzeb kadrowych wystąpi również w związku z przewidywanym rozwojem punktów serwisowych i przedsiębiorstw usługowych. Przewidywany /w oparciu o powyższe rozważania/ wzrost nasycenia kadrami dla potrzeb zastosowań /na tle 1986 r./ przedstawia tabela 9.

Ostatnia rubryka tabeli 9 pokazuje bezwzględny przyrost ilości zatrudnionych ogółem oraz w poszczególnych grupach zawodowych. Przyjęta docelowa struktura tych grup odpowiada specyfice przyszłego sposobu wykorzystywania sprzętu. Stosunkowo niewysoki wzrost zatrudnienia do 1991 r. wynika głównie z przewidywanej w latach 1987-90 stagnacji w rozwoju ilościowym ośrodków, wykorzystujących duże komputery oraz z niezbyt jeszcze wysokiego w tym czasie stopnia nasycenia w sprzęt mikrokomputerowy. Podstawowy przyrost zatrudnienia do 1991 r. związany będzie głównie z rozwojem zastosowań minikomputerów.

Stan zatrudnienia na koniec 1995 r. powinien wynosić ok. 120000 osób, z tego 30% z wykształceniem wyższym i 70% ze średnim. Stanowi to trzy-

Lp.	Pracownicy Informatyki	86		90		95		95
		Π.	%	Π.	%	Π.	%	86
1.	Pracownicy ogółem	40000	100	50000	100	120000	100	3,0
2.	Pracownicy obsługi podstawowej:	35500	88,8	45000	90	112800	94	3,2
	w tym:							
	- analitycy i projektanci	4100	10,3	5500	11	12000	10	3,0
	- programiści	11600	29,0	15000	30	36000	30	3,1
	- operatorzy maszyn	13600	34,0	15000	30	30000	25	2,2
	- konserwatorzy	4200	10,6	6500	13	24000	20	5,7
	- operatorzy systemów	2000	4,9	3000	6	10800	9	5,4
3.	Pracownicy działalności pomocniczej	4500	11,2	5000	10	7200	6,0	1,6

krotny wzrost zatrudnienia w stosunku do stanu z końca 1986 r. Ponadto winien nastąpić znaczący wzrost zatrudnienia wysokokwalifikowanej kadry naukowo-badawczej, zajmującej się problemami rozwojowymi w zakresie zastosowań. Sposoby i warunki osiągnięcia wyżej postulowanego stanu omówiono w rozdziale poświęconym kształceniu kadry dla potrzeb informatyki.

Stan i zamierzenia rozwojowe krajowego przemysłu środków Informatyki

Koniecznym warunkiem realizacji zamierzeń w zakresie zastosowań Informatyki jest zapewnienie podaży środków technicznych o odpowiedniej jakości oraz ilości i asortymentach ujętych w tabelach 5, 6 i 7. Ze względu na trudną sytuację płatniczą państwa oraz ograniczenia embargowe należy wykluczyć znaczący import środków informatyki ze strefy II obszaru płatniczego. Import taki będzie mógł mieć miejsce jedynie w sytuacjach wyjątkowych /zakup wzorca jako podstawy dla prac rozwojowych, wyposażenie stanowisk pracy naukowej w kluczowych tematach badawczych, zakup skomputeryzowanej aparatury dla celów medycznych itp. / . Stąd też rozwój zastosowań uwarunkowany będzie ilościowym i jakościowym rozwojem krajowego przemysłu informatycznego, przy ewentualnym imporcie wspomagającym z krajów RWPG. Sytuacja ta stwarza układ wzajemnego sprzężenia zwrotnego - zamierzenia w zakresie zastosowań muszą uwzględniać realia przemysłu, przemysł zaś w miarę swoich możliwości musi tym zamierzeniom wychodzić naprzeciw.

Stan istniejący

Główny potencjał produkcyjny środków technicznych informatyki skupiony jest w Zrzeszeniu MERA. Aktualny poziom ilościowy produkcji tego Zrzeszenia /przeznaczonej na kraj/ daleko odbiega od zgłoszonych potrzeb. Na dostawę komputera lub minikomputera o standardowym wyposażeniu zewnętrznym czeka się od

roku do 3 lat. Szczególnie niekorzystnie kształtuje się krajowa podaż drukarek, monitorów ekranowych i jednostek dyskowych. Produkcja mikrokomputerów i ich wyposażenia jest w początkowym stadium rozwoju, praktycznie jedyną szansą dla potencjalnych nabywców są firmy prywatne i polonijne.

Poziom jakościowy produkowanego sprzętu jest przedmiotem ogólnej krytyki użytkowników. Odbiega on znacznie od przeciętnego standardu światowego, szczególnie w zakresie poziomu niezawodności. Należy jednak dodać, iż powyższe stwierdzenie nie dotyczy minikomputerów MERA-400 /szczególnie w wersji zmodernizowanej/ i w pewnym stopniu MERA-60. Opinie użytkowników o tym sprzęcie są umiarkowanie pozytywne. Również część użytkowników polskich monitorów ekranowych /producent: MERA-ELZAB/ ma o nich dobrą opinię. Należy również zwrócić uwagę na wciąż pogłębiające się trudności z zaspokojeniem potrzeb w materiały eksploatacyjne /dyskiety, papier wielowarstwowy do drukarek, taśmy barwiące, różne części zamienne itp. / . Większość z tych materiałów produkowana jest poza przemysłem branży komputerowej. Problem ten wymaga szczegółowej analizy i podjęcia niezbędnych środków zaradczych.

Zamierzenia rozwojowe

Przedstawione poniżej plany perspektywiczne, dotyczące zamierzeń przemysłu sięgają początku lat 90. Ich realizacja warunkuje wyjście z obecnego impasu i dokonanie kolejnego skoku w latach 1991-95, niezbędnego dla zapewnienia właściwej podaży sprzętu komputerowego. Wszystkie wymienione tu zamierzenia są /lub będą/ realizowane w ramach odpowiednich CPBR lub zamówień rządowych. Oprócz tego przemysł i jego zaplecze badawczo-rozwojowe realizuje /ze środków własnych/ wiele zadań, o mniejszym ciężarze gatunkowym.

● Rozwój komputerów i minikomputerów

Na światowym rynku komputerowym istnieją następujące główne linie rozwojowe:

- linia komputerów IBM-370 i ich kolejne generacje /najnowsze wykorzystują system operacyjny MVT objęty całkowitym embargiem/. Odpowiednikiem tej linii w krajach RWPG jest Jednolity System EMC /JS EMC/,
- linia minikomputerów PDP-11 i kolejne generacje VAX i MICROVAX firmy DEC, których odpowiednikiem w krajach RWPG jest System Minikomputerów EMC /SM EMC/. Perspektywnie należy liczyć się z wyparciem linii VAX przez linię 32-bitowych mikrokomputerów IBM 6150 RT/PC, opartych na architekturze RISC.

Polski przemysł przyjął strategię rozwojową ukształtowaną na rynku światowym. Realizują ją Zakłady Elektroniczne ELWRO, które w roku 1986 wdrożyły do produkcji komputer nowej generacji EC 1034 /R-34/ o pojemności pamięci operacyjnej 8 MB do 64 MB, z funkcjami pamięci wirtualnej, z jednostkami pamięci dyskowej nowej generacji o pojemności 317 MB /produkcji BRL/ oraz możliwościami tworzenia systemów dwumaszynowych. Wielkość produkcji R-34 ma być dostosowana do potrzeb rynku krajowego. Do 1990 r. przewiduje się roczne dostawy na poziomie co najmniej 40-50 systemów.

Podstawowym wyrobem eksportowym ELWRO będzie podsystem teleprzetwarzania danych TELEJS. Podsystem TELEJS umożliwia dołączenie 256 terminali oraz tworzenie sieci komputerowych. Program asortymentowy ELWRO obejmuje w grupie terminali: terminal typowy /monitor ekranowy z klawiaturą/, terminal specjalizowany /z drukarką/ głównie dla potrzeb NBP i PKO oraz kas biletowych dla systemu rezerwacji miejsc w PKP oraz terminal inteligentny oparty o mikrokomputer ELWRO 800.

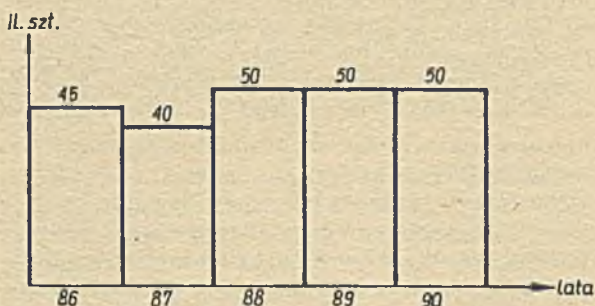
ELWRO jako generalny dostawca podejmuje się zaspokoleć podstawowe potrzeby rynku krajowego w zakresie systemów komputerowych i podsystemów teleprzetwarzania danych, bazując na produkcji własnej oraz kompletacji uzupełniającej z krajów socjalistycznych.

Rozwój urządzeń JS EMC objęty jest CPBR "Technika komputerowa" z koncentracją nakładów w latach 1986-87 /ponad 1 mld zł/. ZE ELWRO przedstawiły wniosek o objęcie centralnym finansowaniem w latach 1988-90 następcy EC 1034, komputera o większych możliwościach obliczeniowych - EC 1140. Ostateczna decyzja w tej sprawie musi być poprzedzona gruntowną analizą i studiami, ze szczególnym zwróceniem uwagi na bazę elementową. Decyzja o finansowaniu EC 1140 uzależniona będzie od postępu prac nad realizacją przez ZE ELWRO zamówienia rządowego, obejmującego wdrożenie do produkcji specjalizowanych podzespołów elektronicznych dla JS EMC.

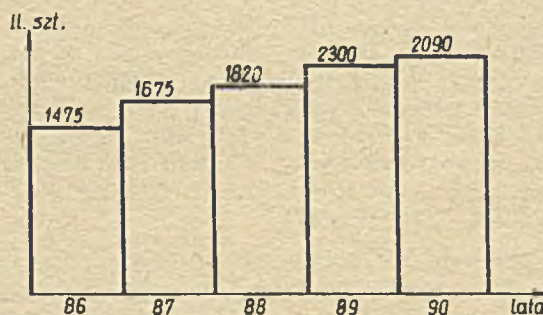
W grupie minikomputerów w Polsce rozwijają się dwie sublinie SM EMC:

- z magistralą UNIBUS /FMIK ERA - Warszawa/, do których należy zaliczyć minikomputery SM 4 /koprodukcja z ZSRR/ i SM 44 /opracowanie własne, wdrożenie w 1987-88 r./,
- z magistralą Q-BUS /CNPSS MERASTER - Katowice/, których reprezentantem jest MERA 60 /koprodukcja z ZSRR/.

W obu przypadkach ma miejsce znaczny eksport do ZSRR. Sprawą otwartą jest również podjęcie opracowania nowej generacji SM EMC, odpowiadającej linii minikomputerów VAX. Prace nad tą generacją zaawansowane są w ZSRR oraz CSRS. Próby nawiązania współpracy naukowej z krajami RWPG zakończyły się jak dotychczas niepowodzeniem.



Rys. 6. Program produkcji komputerów dużych



Rys. 7. Program produkcji minikomputerów

Minikomputery typu VAX zajmują liczącą się pozycję w systemach komputerowego wspomaganie projektowania. Decyzja o włączeniu do CPBR "Technika komputerowa" prac nad odpowiednikiem VAX musi być poprzedzona postępowaniem nad rozwojem bazy elementowej. Ewentualną lukę, spowodowaną brakiem odpowiednika VAX przejściowo wypełnić powinien minikomputer z magistralą MULTIBUS II, którego opracowania podjął się Instytut Systemów

Sterowania w Katowicach, a także mikrokomputer, odpowiednik IBM PC/AT o nazwie MA ZOVIA 2016, opracowywany w Instytucie Maszyn Matematycznych w Warszawie. Rys. 6 i 7 ilustruje, na tle wyników 1986 r. / - zamierzenia produkcyjne krajowego przemysłu informatycznego w latach 1987-90 w zakresie komputerów i minikomputerów.

Sumaryczna podaż sprzętu w latach 1987-90 wg zamierzeń przemysłu wyniesie:

- komputery: 190 sztuk,
- minikomputery: 7610 sztuk,

Sumaryczna podaż sprzętu wg potrzeb określonych w tabelach 5 i 6 powinna wynieść:

- komputery: 440 sztuk,
- minikomputery: 2000 sztuk,

Z powyższych danych widać, iż w zakresie komputerów przemysł powinien dostarczyć krajowi ok. 2,3 razy większą produkcję, niż wynika to z jego zamierzeń. Proponowany przez przemysł poziom produkcji do 1990 r. nie zapewnia prostej reprodukcji istniejącego sprzętu /w większości nadającego się do wymiany/ nawet w 30%. W zakresie minikomputerów sytuacja ilościowo jest zdecydowanie lepsza. Proponowany poziom produkcji powinien zapewnić zarówno potrzeby krajowe jak i zamierzenia eksportowe. Mogą natomiast wystąpić problemy z zapewnieniem odpowiedniego asortymentu, konfiguracji oraz jakości sprzętu.

• Rozwój mikrokomputerów

W zakresie mikrokomputerów personalnych na światowym rynku utrwalił się standard linii IBM PC/XT i IBM PC/AT. W Polsce podjęto prace nad odpowiednikiem linii PC/XT w kilku ośrodkach: Spółka PHP "Mikrokomputery", MERA-KFAP, IKSAIP /odpowiedniość na poziomie systemu operacyjnego/. W grupie komputerów personalnych nieprofesjonalnych trudno ocenić, czy któraś z wielu linii przyjmie się jako standard światowy. Liniami tymi między innymi są: AMSTRAD, ATARI, SPECTRUM, APPLE, COMMODORE.

Wynikający z aktualnych zamierzeń program produkcji systemów mikrokomputerowych w Zrzeszeniu MERA w roku 1990 przedstawia się następująco:

<u>ZE ELWRO</u>	
1. ELWRO 800	30000 szt.
2. ELWRO 800 Junior	30000 szt.
<u>Spółka "Mikrokomputery"</u>	
1. Mazovia M-1016	30000 szt.
<u>ZUK ELZAB</u>	
1. ComPAN	1000 szt.
2. Meritum	5000 szt.
<u>MERA KFAP</u>	
1. MK 45	1000 szt.
2. KRAK 86	2000 szt.
Razem:	100000 szt.

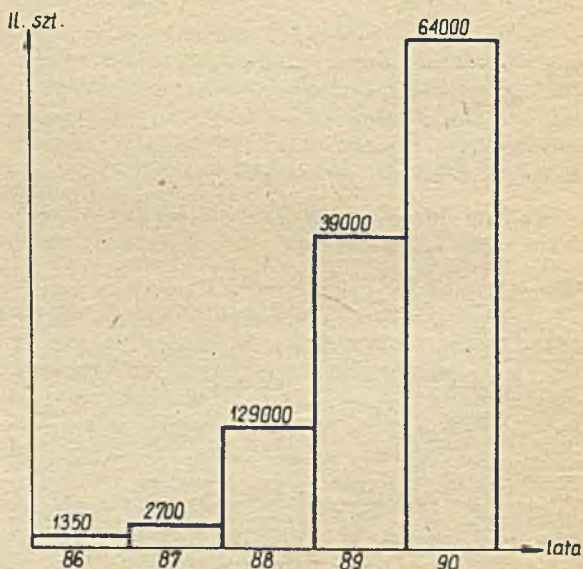
Program ELWRO ma uwzględniać potrzeby krajowe w zakresie urządzeń peryferyjnych /drukarki, pamięci z dyskiem elastycznym,

monitory ekranowe/ poprzez potwierdzony import z krajów socjalistycznych, produkcję kooperacyjną z partnerami zagranicznymi oraz produkcję własną. Pamięci z dyskami twardymi /typu Winchester/ będą przejściowo importowane do czasu uruchomienia produkcji krajowej. Programy pozostałych producentów mikrokomputerów wymagają skorelowania z możliwościami dostawców urządzeń peryferyjnych /głównie drukarki i pamięci z dyskiem elastycznym/. Dostawcy tych urządzeń powinni dokonać optymalnego podziału produkcji dla potrzeb eksportu i kraju. Rozwój produkcji mikrokomputerów jest wspomagany finansowo ze środków centralnych w ramach: CPBR "Technika komputerowa" oraz zamówień rządowych.

Na rys. 8 pokazano zamierzenia przemysłu w zakresie produkcji mikrokomputerów profesjonalnych w latach 1987-90 /na tle 1986 r. /: Sumaryczna podaż mikrokomputerów profesjonalnych w latach 1987-90 wg zamierzeń przemysłu powinna wynosić ok. 120000 szt. Zgodnie z tabelą 7 podaż ta powinna kształtować się na poziomie 100000 szt. Zamierzenia przemysłu są więc ilościowo zgodne z przewidywanymi potrzebami krajowymi.

Omawiając rozwój produkcji mikrokomputerów, należy wspomnieć o działalności w tym zakresie firm nieuspołecznionych. W Polsce w połowie 1986 r. istniało 27 firm prywatnych i polonijnych, prowadzących działalność produkcyjną i usługową w zakresie sprzętu mikrokomputerowego. Ich łączne zatrudnienie wynosiło 1959 osób. Specjalizacja tych firm jest następująca:

- mikrokomputery typu IBM PC XT/AT,
- mikrokomputery 8-bitowe,
- wyspecjalizowane moduły mikroprocesorowe,
- pamięci z dyskiem elastycznym 5 1/4".



Rys. 8. Program produkcji mikrokomputerów profesjonalnych

Firmy te, z racji powiązań personalnych z zagranicą mają ułatwione możliwości zakupu nowoczesnych układów VLSI, w tym objętych embargiem. Są one zainteresowane współpracą z przemysłem komputerowym. Przykładowo firmy POLBRIT, NOWEX, EMIX i INDOPOL zainteresowane są kooperacją w produkcji mikrokomputerów edukacyjnych. Firma COMPUTEX współpracuje z FMIK ERA, MERA-KFAP, MERAMAT, a IMPOL II z MERA-KFAP. Przemysł komputerowy powinien szerzej wykorzystywać dla swoich celów firmy nieuspołecznione, szczególnie w zakresie zakupu materiałów, nowoczesnej bazy elementowej i oprogramowania systemowego. Powyższe cele można osiągnąć przez umowy kooperacyjne lub tworzenie spółek. Firmy nieuspołecznione mogą stanowić cenne uzupełnienie przemysłu krajowego w zakresie podaży wąskospecjalizowanej produkcji o charakterze jednostkowym lub małoseryjnym.

● Rozwój urządzeń zewnętrznych

- Jednostki pamięci na dyskach twardych typu Winchester. Pamięci typu Winchester dzięki swoim zaletom wykorzystywane są coraz powszechniej we wszystkich typach komputerów. Stanowią one podstawowe wyposażenie w mikro PC/XT i PC/AT. Postęp w technologii spowodował obniżkę cen tych pamięci do poziomu 300 USD. Podjęte w Fabryce Mierników i Komputerów ERA prace nad pamięcią o pojemności 20 MB mają na celu uruchomienie w 1991 r. produkcji w wys. 20000 szt. W przypadku uzyskania pierwszych pozytywnych wyników w wytwarzaniu i pokrywaniu warstwą magnetyczną dysków /powinno nastąpić w 1987 r./ możliwe będzie nawiązanie współpracy z innymi krajami. Jeśli podjęta zostanie decyzja o zakupie licencji lub badania zakończą się wynikiem pozytywnym, celowe będzie objęcie wymienionego zadania zamówieniem rządowym.

- Jednostki pamięci na dyskach elastycznych

Program rozwoju obejmuje:

- opanowanie produkcji nowej generacji jednostek pamięci o średnicy 5 1/4 cala typu SLIM LINE; opracowanie i wdrożenie - MERA KFAP,
- uruchomienie produkcji stacji dysków elastycznych 5 1/4 cala, wdrożenie w ŁZR FONICA - Łódź w skali rocznej 100000 szt. od 1991 r.,
- opanowanie produkcji głowic do pamięci 5 1/4 cala; opracowanie i wdrożenie - WZUI MERAMAT,
- opracowanie materiałów, technologii i urządzeń do wytwarzania dyskietek /w ilości ok. 6 mln szt./rok/; prace rozwojowe - MERAL, wdrożenie - ZE ELWRO oraz Zakłady Chemiczne STILON;
- prace badawcze w zakresie jednostek pamięci o średnicy 3 1/2 cala i dyskietek z plonowym zapisem.
- Jednostki szybkiej pamięci taśmowej

Prace nad pamięcią kasetową PK-6 typu "Streamer" podjęto w WZUI MERAMAT.

- Drukarki

Rozwój drukarek mozaikowych, terminali i dalekopisu z wykorzystaniem drukarki D-100A realizowany jest przez MERA - Błonie. W 1990 r. produkcja roczna drukarek wyniesie 100000 szt.

Nowa generacja drukarek laserowych opracowana została przez Instytut Maszyn Matematycznych w ramach współpracy z ZSRR. Wdrożenie drukarek laserowych w MERA-BŁONIE uwarunkowane jest opanowaniem przez krajowy przemysł produkcji lasera półprzewodnikowego o mocy 8 mW.

Prowadzone są prace nad drukarkami terminalnymi. Charakteryzują się one cichą pracą i możliwością funkcjonowania w trybie graficznym. Prowadzone od 5 lat przez OBREUS i CEMI prace nad głowicami nie dały w pełni zadowalających rezultatów. Zadanie wymaga wsparcia finansowego ze środków centralnych.

- Monitory ekranowe

Prace badawczo-rozwojowe nad monitorami ekranowymi obejmują: monitory dla JS EMC, monitory graficzne oraz monitory SM EMC. Osiągnięcie średniego światowego standardu /1024x1024 punktów ekranu/ w dziedzinie monitorów graficznych wymaga opracowania profesjonalnego kineskopu. Wykorzystując krajowe kineskopy TWC można uzyskać maksymalną rozdzielczość 512x256 punktów ekranu. Prace nad nową generacją kineskopów dla potrzeb monitorów graficznych podjął POLKOLOR.

- Klawiatury

Prace nad klawiaturami do komputerów personalnych SM 1914 Mazovia prowadzi ZAE MERA-REFA. W ramach wdrożenia komputera personalnego ELWRO 800 opracowano klawiaturę bezstykową.

- Plottery i mikrodrukarki graficzne

Podstawowym wyrobem w tej grupie będą plottery czterokolorowe formatu A-3 i A-4 opracowane przez Instytut Systemów Sterowania i Wdrażania w MERASTER /Katowice/. Plotter płaski MERA 621 /formatu A-3/ będzie produkowany w ilości 1800 szt. rocznie w 1990 r. a plotter rolkowy MERA 630 /formatu A-3/A-4/ w ilości 2000 szt. rocznie w 1989 r. Ponadto w kooperacji z zakładami MERA-POLTIK w Łodzi wdrożona zostanie do produkcji wielkoseryjnej mikrodrukarka graficzna MDG-1 /szerokość pola zapisu 210 mm/ w ilości 25000 szt. rocznie w 1990 r. Plottery dużego formatu /A-0/ dostarczane są przez CSRS.

Przewidywany poziom produkcji urządzeń zewnętrznych w 1990 r. może w wielu asortymentach okazać się niewystarczający dla potrzeb rynku. Wymaga to podjęcia działań intensyfikujących prace badawcze i wdrożeniowe.

Warunki rozwoju przemysłu komputerowego

Realność przedstawionych w rozdziale 5 zamierzeń przemysłu do 1990 r., jak również jego dalszego rozwoju w latach 90 wymaga spełnienia następujących warunków:

- dostępność do nowoczesnej bazy podzespołowej i elementowej,
- dysponowanie nowoczesną i wydajną technologią wytwarzania,
- ciągłe zasilanie przemysłu wynikami prac badawczo-rozwojowych w zakresie nowych konstrukcji i technologii,
- dysponowanie odpowiednim potencjałem kadrowym.

Podobnie jak w zastosowaniach istnieje jeszcze jeden warunek ogólnosystemowy: uruchomienie mechanizmów ekonomicznych, wymuszających działania proinnowacyjne o wysokim stopniu efektywności.

Dostępność do bazy podzespołowej i elementowej

Dostępność do nowoczesnej bazy podzespołowej i elementowej stanowi podstawową barierę rozwojową polskiego przemysłu elektronicznego i komputerowego. Bez rozwiązania tego problemu przedstawiony tu PROGRAM nie jest możliwy do realizacji. Wszystkie kłopoty ilościowe i jakościowe krajowego przemysłu komputerowego tu właśnie mają swoje źródło /niestety nie jedyne - drugim jest zacońanie technologiczne/.

W światowym rozwoju elektronicznej bazy podzespołowej i elementowej można wyodrębnić trzy fazy wdrożeniowe i jedną badawczą:

a/ fazy wdrożeniowe:

- mikroprocesory 8-bitowe, pamięci RAM 4-16 Kb, wymiar charakterystyczny 5 μm /reprezentant: układ 8080 firmy INTEL/,

- mikroprocesory 16-bitowe, pamięci RAM 64 Kb, wymiar charakterystyczny 3 1/2 μm /reprezentant: układy 8086, 80286 firmy INTEL/;
- mikroprocesory 32-bitowe, pamięci RAM 256 Kb, wymiar charakterystyczny 2 μm /reprezentant: układ IAPX386 firmy INTEL/;

b/ faza badawcza:

- mikroprocesory 64-bitowe, pamięci RAM 1-4 Mb, wymiar charakterystyczny 1 μm , prognozowana w 1990 r. światowa produkcja wyniesie 1,4 mld sztuk tego typu układów.

W Polsce z opóźnieniem ponad 10-letnim zrealizowana została faza pierwsza. Wskaźnik uzysku dobrych układów w procesie wytwórczym jest 4 razy gorszy aniżeli w renomowanych firmach zagranicznych. Druga faza /częściowo/ objęta jest programami badawczymi. Do roku 1990 mają powstać prototypowe serie najprostszych mikroprocesorów 16-bitowych, odpowiadających układowi INTEL 8086 i pamięci 64 Kb. Układy te są obecnie dostępne w ZSRR. Dotychczas brak jest źródeł bezdewizowego zakupu mikroprocesorów 16-bitowych,

odpowiadających układowi 80286, które stanowią podstawę do budowy komputerów personalnych, odpowiadających IBM PC/AT. Rozwój elektronicznych podzespołów czynnych skoncentrowany jest w trzech ośrodkach:

- warszawskim /CEMI/,
- toruńskim /OBREUS/,
- wrocławskim /ZE ELWRO/.

W ośrodku warszawskim ma nastąpić modernizacja i wymiana parku maszynowego, co pozwoliłoby przejść z technologii wytwarzania o wymiarze charakterystycznym 5 μm do 3 1/2 μm . Po roku 1991 nastąpiłaby druga faza obejmująca zwiększenie powierzchni produkcyjnych. W ośrodku toruńskim przewiduje się koncentrację prac nad układami matrycowymi w technologii CMOS, ewentualnie ze wspomaganie w formie zakupu licencji. W ośrodku wrocławskim w pierwszej fazie ma nastąpić transfer technologii z ITE Warszawa, w fazie drugiej przewidziany jest rozwój zdolności projektowania, wytwarzania i testowania specjalizowanych układów elektronicznych dla JS EMC.

Problem rozwoju elektronicznej bazy podzespołowej i elementowej stanowi integralną część Programu Elektronicznej Gospodarki Narodowej. Niestety program ten traktowany jest jako studium przedplanistyczne i tym samym nie jest wiążący dla centralnych organów planowania. Dotychczasowy stopień realizacji zadań tego programu w zakresie rozwoju bazy podzespołowej nie daje żadnej gwarancji, iż krajowa produkcja środków informatyki wyjdzie z impasu ilościowego i jakościowego.

W związku z tym proponuje się, aby w możliwie szybkim czasie został opracowany i przyjęty z mocą wiążącą PODPROGRAM ROZWOJU BAZY PODZESPOŁOWEJ, ELEMENTOWEJ I MATERIAŁOWEJ, jako priorytetowe zadanie, warunkujące dalszy rozwój elektroniki i informatyki. Na realizację tego podprogramu należałoby skoncentrować w ciągu 2-3 lat niezbędne środki finansowe, w tym dewizowe, nawet kosztem przejściowego ograniczenia lub wstrzymania produkcji niektórych wyrobów lub zamierzeń inwestycyjnych. Podprogram, o którym mowa powinien zawierać pełny cykl badawczo-wdrożeniowy i obejmować wszystkie obszary gospodarcze, mające związek z jego realizacją /w tym przemysł chemiczny i surowcowy/.

Innym wariantem rozwiązania problemu bazy podzespołowej, którego realność wymagałaby szczegółowej analizy jest współpraca w tym zakresie z krajami RWPG, a szczególnie z ZSRR. Być może byłaby tu możliwa jakaś forma pro-

dukcji kooperacyjnej, a może nawet utworzenie wspólnego przedsiębiorstwa, produkującego na dużą skalę elementy elektroniczne dla wszystkich krajów RWPG.

Dostępność do nowoczesnych technologii

Kolejnym, niezbędnym warunkiem realizacji ilościowych i jakościowych zamierzeń przemysłu komputerowego jest dysponowanie nowoczesnymi i wydajnymi technologiami wytwarzania. Tymczasem przemysł ten od kilku lat cechuje prawie całkowity zastój w tej dziedzinie. W rezultacie następuje proces ciągłego pogłębiania luki technologicznej w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych, obecnie ocenia się ją na 10-15 lat.

Zmiana tego niekorzystnego trendu wymaga:

- odbudowy i koncentracji zaplecza badawczego w dziedzinie technologii m. in. przez utworzenie instytutu technologicznego lub przekształcenie w taki Instytut jednego z trzech istniejących w branży komputerowej;
- pogłębienia związków kooperacyjnych i współpracy naukowo-technicznej z instytutami i przedsiębiorstwami technologicznymi krajów RWPG;
- rozpatrzenia możliwości i celowości zakupu niektórych rozwiązań technologicznych w krajach wysoko rozwiniętych;
- preferowania rozwoju małych przedsiębiorstw innowacyjnych w zakresie wybranych elementów technologii;
- zwiększenia nakładów na prace badawczo-rozwojowe w zakresie technologii.

Złożoność i waga problemu wymaga szybkiego opracowania PODPROGRAMU ROZWOJU BAZY TECHNOLOGICZNEJ dla potrzeb elektroniki i informatyki, oraz jego priorytetowej realizacji.

Biorąc pod uwagę ważniejsze grupy technologiczne, wymagane jest podjęcie następujących działań:

- Technologie tradycyjne
Należy opracować i wdrożyć do produkcji obrabiarzy specjalizowane do obróbki części o małych wymiarach, z bardzo dużą dokładnością. Istotnym problemem jest opanowanie i upowszechnienie metod wykrawania precyzyjnego, łączenia części przy pomocy zgrzewania laserowego, klejenia, zastępowania części metalowych elementami z tworzyw sztucznych /w tym o własnościach przewodzących/ itp.

- Grupa technologii specjalizowanych

Należy rozwinąć zdolności wytwórcze w zakresie obwodów drukowanych z 30000 m² do 100000 m² rocznie, opanować technologie obwodów drukowanych wielowarstwowych oraz precyzyjnych. Ważnym elementem tych technologii powinno być wdrożenie do produkcji doświadczalnej w IMM systemu PROGRAF-FOTOMAT do projektowania i wytwarzania

klisz obwodów drukowanych. Koniecznym uzupełnieniem tych technologii jest podjęcie krajowej produkcji szybkoobrotowych, wielostanowiskowych, sterowanych programowo wiertarek współrzędnościowych do wiercenia otworów w laminatach. W miarę wzrostu seryjności produkcji niezbędne jest zastępowanie płytek drukowanych ze standardowymi układami scalonymi - układami hybrydowymi. W tym celu należy znacznie zwiększyć zdolności projektowe i wytwórcze w OBREUS-Toruń. W IMM należy zintensyfikować prace nad systemem PROJEKT do projektowania układów hybrydowych i scalonych o dużej skali integracji, oraz systemem FOTOMAT 2 z zastosowaniem lasera, jako głowicy naświetlającej fotomaski. Rozwój systemów i urządzeń PROGRAF-PROJEKT-FOTOMAT jest wspomagany ze środków CPBR.

Wspólnie z przemysłem elektronicznym należy opanować technologię montażu powierzchniowego, zapewniającego lepsze warunki dla automatyzacji. Będzie to jednak proces stopniowy, gdyż nakłady na konieczną zmianę konstrukcji elementów elektronicznych i technologie ich wytwarzania wyniosą kilka miliardów złotych. Wspólnie z przemysłem elektrotechnicznym należy opracować i opanować technologie wytwarzania specjalnych mikroślników do drukarek i urządzeń pamięci w skali 300000 sztuk rocznie.

- Technologie wytwarzania nośników pamięciowych

W tej grupie występują szczególnie duże opóźnienia. Polska jest jednym z nielicznych krajów o średnim poziomie rozwoju gospodarczego, który ma trudności z podjęciem produkcji dyskietek oraz nośników magnetycznych do pamięci typu Winchester. Nie jest opanowana technologia materiałów ferrytowych o dużych gęstościach dla głowic magnetycznych stosowanych w urządzeniach pamięci. Prace w tym zakresie prowadzone są w kilku ośrodkach w ramach CPBR i zamówień rządowych.

Prace badawczo-rozwojowe dla potrzeb przemysłu komputerowego

Dla prawidłowego wypełniania swoich zadań przemysł komputerowy musi być ciągle zasilany w nowe rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne. Aktualnie kluczowe prace badawczo-rozwojowe prowadzone są w ramach CPBR 8.7 "Technika komputerowa". Cele realizowane w ramach tego CPBR dzielą się na 4 główne grupy:

- urządzenia i oprogramowanie systemowe i narzędziowe JS EMC,
- urządzenia i oprogramowanie systemowe i narzędziowe SM EMC,
- urządzenia peryferyjne,
- urządzenia technologiczne.

Prace nad JS EMC i SM EMC zawierają zagadnienia teleprzetwarzania i sieci komputerowych. Opracowania 16 i 32-bitowych mikrokom-

puterów /Mazovia M-1016 i M-2016, KRAK-86, KRAK-286 i ELWRO 900/ realizowane są w ramach prac nad SM EMC. Poza CPBR 8,7 prace nad wyspecjalizowanymi elementami techniki komputerowej występują w CPBR 8,6 "Mikrokomputerowe systemy wspomaganie pracy twórczej", CPBR 8,8 "Systemy wspomaganie prac inżynierskich i eksperymentu naukowego" oraz w CPBR 8,9 "Techniczne przygotowanie i zarządzanie produkcją".

Część prac rozwojowych w zakresie techniki komputerowej realizowana jest w ramach ZRN. Są to:

- ZRN 8,10: Mikrokomputery ELWRO 800,
- ZRN 8,33: Mikrokomputery edukacyjne,
- ZRN 8,11: Procesor słuchowy dla JS EMC oraz osiem ZRN, dotyczących rozwoju niektórych urządzeń zewnętrznych /monitory ekranowe, jednostki dysków elastycznych, drukarki, grafplottery/.

Ww. tematyka prac nie odzwierciedla wszystkich obecnych i przyszłych potrzeb /również po 1995 r./ niezbędnych dla prawidłowego rozwoju przemysłu. Konieczne będzie sukcesywne jej rozszerzanie o następujące tematy /kolejność określa priorytet zadania/:

- prace nad nowoczesnymi typami drukarek: termicznymi, strumieniowymi i laserowymi,
- zintensyfikowanie prac nad monitorami graficznymi oraz prace studyjne nad zastosowaniem techniki plazmowej i ciekłych kryształów w konstrukcji monitorów,
- prace nad nowoczesnymi technologiami montażu urządzeń mikrokomputerowych,
- prace nad konstrukcjami superszybkich komputerów,
- rozwój prac nad pełnym wachlarzem urządzeń dla realizacji sieci komputerowych,
- rozwój oprogramowania narzędziowego, w tym systemów zarządzania bazami danych oraz oprogramowania graficznego,
- rozwój konstrukcji mikrokomputerów na bazie mikroprocesorów 32 i 64-bitowych,
- rozwój systemów operacyjnych w kierunku jednego modularnego systemu, dostosowywanego dla różnych konfiguracji i wymagań użytkowych,
- prace studyjne nad rozwojem scalonego oprogramowania,
- prace nad procesorami przetwarzania równoległego,
- prace studyjne nad fonicznymi i wizyjnymi urządzeniami We-Wy,
- prace studyjne nad nowymi rodzajami pamięci.

Ostatnie trzy tematy związane są z zagadnieniami rozwoju komputerów 5 generacji. Rozwój tej tematyki wymaga stworzenia odpowiedniego potencjału badawczego oraz zintensyfikowania współpracy międzynarodowej, głównie z krajami RWPG.

Potrzeby kadrowe przemysłu komputerowego

Założony w rozdziale 5 rozwój ilościowy pro-

dukcji sprzętu komputerowego można będzie osiągnąć jedynie przez znaczny wzrost potencjału produkcyjnego. Wzrost ten powinien nastąpić przede wszystkim w wyniku wdrożenia nowoczesnych i wydajnych technologii. Nie uniknie się jednak konieczności dopływu do przemysłu komputerowego i jego zaplecza badawczo-rozwojowego znaczącej liczby wysoko i średnio kwalifikowanych kadr specjalistycznych. Ocenia się szacunkowo, że do 1992 r. kadra ta w przemyśle i jego zapleczu powinna wzrosnąć co najmniej dwukrotnie, by następnie ustabilizować się na osiągniętym poziomie. Możliwość pozyskiwania specjalistycznej kadry przez przemysł komputerowy omówiono w następnym rozdziale.

Kształcenie kadr dla informatyki

Kształcenie profesjonalnych kadr dla informatyki na poziomie wyższym prowadzone jest w dziesięciu szkołach wyższych /3 uniwersytety, 6 politechnik i SGPIŚ/. Informatykę studiuje tylko 1% ogólnej liczby studentów studiów dziennych. Na politechnikach specjalizacje tego kierunku obejmują projektowanie i konstrukcję sprzętu informatycznego oraz inżynierię oprogramowania /budowę systemów operacyjnych, kompilatorów języków programowania itp./. Politechniki są więc głównym źródłem zaspokojenia potrzeb kadrowych przemysłu informatycznego w wysoko kwalifikowane kadry. Biorąc pod uwagę to, iż w przemyśle tym na wielu stanowiskach mogą znajdować zatrudnienie również absolwenci elektroniki spoza kierunków informatycznych, problem dopływu kadry z wyższym wykształceniem w świetle potrzeb omówionych w punkcie "Potrzeby kadrowe przemysłu komputerowego" - nie wydaje się krytyczny.

Jeśli chodzi o szkolnictwo średnie, istnieje w Polsce dość rozbudowana sieć średnich szkół zawodowych o specjalności elektronicznej. W części z nich prowadzona jest specjalizacja informatyczna. Wydaje się, że i w zakresie średnio kwalifikowanych kadr przemysł nie powinien mieć większych kłopotów z ich pozyskiwaniem.

Znacznie trudniejsza sytuacja istnieje w zakresie dopływu kadr dla potrzeb zastosowań. Jedynym źródłem są tu trzy uniwersytety i SGPIŚ. Roczna liczba absolwentów z zakresu informatyki wynosi łącznie ok. 500 osób. Jak wynika z danych zawartych w punkcie "Potrzeby kadrowe dla zastosowań informatyki", do 1995 r. liczba wysoko kwalifikowanych kadr dla zastosowań powinna wzrosnąć o ok. 16000 osób. Stąd średnio w roku /począwszy od 1988 r./ powinno opuszczać mury uczelni ok. 2000 absolwentów. Liczba potrzeb jest więc czterokrotnie większa.

Istnieje zatem konieczność znacznego zwiększenia kształcenia specjalistów informatyki dla zastosowań na poziomie wyższym. Można to osiągnąć przez:

- zwiększenie limitu przyjęć na obecnych kierunkach,

- uruchomienie kierunków informatycznych w innych uczelniach,
- rozwój kierunków informatycznych na studiach wieczorowych i zaocznych.

Można też rozważyć celowość i możliwość utworzenia nowej uczelni, ukierunkowanej tylko na kształcenie specjalistów Informatyki /dla zastosowań i przemysłu/. Ostateczne decyzje powinny zapaść po szczegółowej analizie. Podobnie trudna sytuacja dotyczy dopływu kadr średnio kwalifikowanych dla potrzeb zastosowań. Specjalizacja programisty użytkowego w średnich szkołach zawodowych występuje bardzo rzadko. Sytuacja ta wywołuje niekorzystne objawy już obecnie. Z braku profesjonalnej kadry ze średnim wykształceniem na stanowiskach programistów pracuje wiele osób przyznaczonych do zawodu na kilkutygodniowych kursach programowania, prowadzonych często na niskim poziomie. W efekcie na niskim poziomie jest również wiele zastosowań. Należy zatem podjąć odpowiednie decyzje, zwiększając ilość programistów, kształconych w średnich szkołach zawodowych.

Należy liczyć się również ze znacznym deficytem średnio kwalifikowanej kadry dla technicznej obsługi zastosowań /operatorzy, konserwatorzy/. Zilkwidować ten deficyt można tylko poprzez rozwój odpowiednich specjalizacji w szkolnictwie zawodowym.

Oddzielnym problemem jest jakość kadry informatyków dla potrzeb zastosowań. Wobec braku nowoczesnych narzędzi programowych kadra ta pracuje najczęściej metodami przestarzałymi, nie mając przy tym żadnych motywacji do samokształcenia i podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Stąd też konieczne jest: zapewnienie projektantom i programistom właściwie wyposażonego stanowiska pracy oraz stworzenie mechanizmów motywacyjnych dla rozwoju zawodowego. Być może takim bodźcem motywacyjnym mogłoby być wprowadzenie dodatków specjalizacyjnych w zawodzie informatyka.

Celem umożliwienia podnoszenia kwalifikacji zawodowych powinien powstać w Polsce centralny ośrodek szkoleniowy Informatyki, prowadzący kursy i seminaria z udziałem wybitnych specjalistów krajowych i zagranicznych. Dobrym przykładem funkcjonowania takiego ośrodka jest firma SZAMALK w Budapeszcie.

Kierunki polityki eksportowo-importowej

Polityka rozwoju eksportu i importu produktów przemysłu informatycznego powinna opierać się na przyjęciu docelowej zasady samowystarczalności dewizowej branży w obu obszarach płatniczych /z uwzględnieniem w bilansie wartościowego udziału elementów Informatyki w eksportowanych wyrobach nieinformatycznych/. Realizacja tej zasady wymaga jednak wcześniejszego zainwestowania /również dewizowego/ w rozwój produkcji tych wyrobów, które mają szansę stać się wiodącymi produktami

eksportowymi. Powinno to nastąpić nawet kosztem ograniczenia lub rezygnacji z produkcji wyrobów przestarzałych i drogich, nie mających szans na promocję eksportową. W ogólnym bilansie zysk uzyskany z eksportu wyrobów wiodących powinien umożliwiać import wyrobów nie produkowanych w kraju.

Należy przyjąć zasadę, że polityka proeksportowa, chociaż kierunkowo słuszna, nie może być realizowana kosztem rynku krajowego, jak dzieje się to obecnie /w 1986 r. 75% ogólnej wartości wyrobów przemysłu komputerowego stanowiła produkcja eksportowa, głównie na rynki I obszaru/. Oznacza to, że należy dążyć do takiego ilościowego rozwoju produkcji, żeby możliwe było pogodzenie potrzeb rynku krajowego z zamierzeniami eksportowymi.

Zacofanie technologiczne i utrudniony dostęp do nowoczesnej bazy elementowej czynią obecnie bardzo trudnym problem promocji eksportowej jakiegokolwiek wyrobu w krajach II obszaru płatniczego. Rynek krajów RWPG staje się również coraz bardziej wymagający. Wniosek z tego można wyprowadzić tylko jeden - należy skoncentrować wszystkie możliwe środki celem usunięcia wymienionych barier rozwojowych. Do czasu ich usunięcia przemysł komputerowy powinien samodzielnie podejmować wszelkie możliwe działania dla pozyskania nowoczesnych elementów i technologii przez wchodzenie w różnego rodzaju spółki z przedsiębiorstwami polonijnymi i zagranicznymi, nawiązywanie współpracy kooperacyjnej z firmami zachodnimi, szukanie możliwości współpracy z krajami rozwijającymi się, zakładanie w tych krajach zagranicznych filii własnych przedsiębiorstw itp. Być może wiele przyszłych przedsiębiorstw innowacyjnych wykaże się tego typu aktywnością - należy stworzyć ku temu warunki prawne, ekonomiczne i organizacyjne.

Mówiąc o eksporcie wyrobów Informatyki, należy również mieć na uwadze możliwości eksportu produktów programowych. W zakresie oprogramowania systemowego i narzędziowego szanse na eksport są nieduże, gdyż produkty te są na ogół ściśle powiązane z określonym typem komputera, natomiast w zakresie oprogramowania użytkowego szanse są znacznie większe. Można tu również oczekiwać dużej aktywności przyszłych przedsiębiorstw innowacyjnych. Dla rozwoju tej aktywności należałoby przyjąć zasadę, że głównym kryterium kwalifikującym oprogramowanie użytkowe jako innowację, jest jego udokumentowany walor eksportowy /np. zamówienie eksportowe/. Korzystny byłby również eksport myśli technicznej - wyników prac badawczych, realizowanych za zamówienia instytucji i przedsiębiorstw zagranicznych.

Ostatnią formą eksportu, uprawianą zresztą dość powszechnie, jest eksport specjalistów. Eksport ten należałoby wykorzystywać ze zna-

cznie większym pożytkiem dla kraju, niż dzieje się to obecnie.

Problemy współpracy z krajami RWPG

Wobec trudności dewizowych kraju i ograniczeń embargowych współpraca z krajami RWPG powinna stać się ważnym czynnikiem przyspieszającym rozwój krajowego przemysłu komputerowego. Współpraca ta powinna również wyzwoić trendy w kierunku specjalizacji, kooperacji i koncentracji produkcji środków technicznych Informatyki, w miejsce przejawiających się tendencji do autarkii. Potencjalnymi formami współpracy są:

- wymiana informacji,
- wymiana specjalistów,
- współpraca naukowo-techniczna nad nowymi wyrobami, podzespołami, materiałami i technologiami,
- współpraca w zakresie zastosowań Informatyki,
- współpraca kooperacyjna,
- wspólne przedsięwzięcia produkcyjne.

Z wymienionych wyżej form współpracy jedynie współpraca naukowo-techniczna może być oceniana jako umiarkowanie zadowalająca. Przedłużono na lata 1986-90 znaczną część istniejących umów oraz zawarto wiele nowych. W latach 1986-90 obowiązuje łącznie 26 umów wielostronnych i 33 umowy dwustronne w zakresie elektroniki i Informatyki. Współpraca badawczo-rozwojowa znajduje odzwierciedlenie w poszczególnych CPBR. Pozostałe formy współpracy nie zostały należycie rozwinięte. Dla zmiany tego stanu podjęto w latach 1985 i 1986 wiele działań organizacyjno-prawnych, mających na celu zintensyfikowanie wszystkich form współpracy, na zasadzie wzajemnie zrównoważonych korzyści. Szczególnie duże nadzieje można wiązać z rysującymi się możliwościami bezpośredniej współpracy na szczeblu przedsiębiorstw /istniejącym już przykładem takiej współpracy o charakterze kooperacyjnym jest współpraca zakładów MERA-BŁONIE z Zakładem Im. Rudniewa w Orle w zakresie produkcji drukarek mozaikowych.

Istotnym problemem z punktu widzenia rozwiniętej współpracy jest wybór specjalizacji polskiego przemysłu komputerowego w ramach RWPG. Z decyzjami w tej sprawie muszą być związane decyzje o zakresie współpracy kooperacyjnej. Należy dążyć do uzyskania, w zamian za eksport produktów krajowych, podzespołów czynnych oraz urządzeń technologicznych.

Należy podkreślić, że główne kierunki rozwoju współpracy z krajami RWPG muszą być spójne z celami nakreślonymi w PROGRAMIE ROZWOJU INFORMATYKI i służyć realizacji tych celów.

Dane ekonomiczne

W tabeli 10 przedstawiono szacunkową wielkość nakładów /ceny z 1986 r. / na rozwój przemysłu komputerowego:

Nakłady powyższe nie obejmują nakładów na rozwój bazy podzespołowej i elementowej. Są one ujęte w Programie Elektronicznej Gospodarki Narodowej. W wyniku nakładów na rozwój przemysłu roczna wartość produkcji środków technicznych Informatyki powinna osiągnąć:

w 1990 r.: 120 mld zł
w 1995 r.: 300 mld zł.

Określając wartość produkcji w 1995 r. uwzględniono aktualną tendencję światową do obniżki cen sprzętu mikrokomputerowego. Założono ponadto, że od 30 do 50% wartości produkcji uzyskane zostanie ze sprzedaży eksportowej /z tego 10% do krajów II obszaru i 90% do I obszaru/. Szacunkową wielkość nakładów na rozwój zastosowań Informatyki przedstawia tabela 11.

Ogólna wartość sprzętu Informatycznego, zainstalowanego w gospodarce narodowej w 1995 r. wyniesie; /w cenach z 1986 r. / ok. 750 mld zł, co stanowić będzie 1,9% ogólnej wartości brutto wszystkich środków trwałych. Wielkość ta niewiele odbiega od aktualnego poziomu w krajach Europy Zachodniej.

W 1995 r. roczne wydatki związane z zastosowaniami Informatyki osiągną wysokość rzędu 250 mld zł, z tendencją do jego stabilizacji

Tabela 10

	Prace b+tr w mld zł			Wdrożenie /z nakładami inwest. / w mld zł			Razem 4 + 7
	CPBR	Inne	Ogółem	ZRN	Inne	Ogółem	
1986-90	15	5	20	25	15	40 ^{1/}	60
1991-95	20	10	30	30	40	70 ^{2/}	100
Razem	35	15	50	55	55	110	160

1/ W tym Import inwestycyjny z II obszaru: 30 mln USD

2/ W tym Import inwestycyjny z II obszaru: 50 mln USD

po 1995 r. Wydatki te stanowiąć będą ok. 2,8% wartości dochodu narodowego do podziału, co jest wielkością porównywalną z obecnym stanem w krajach zachodnich /aktualnie wskaźnik ten wynosi w Polsce 0,38%/.

Efekty zastosowań Informatyki

W tabeli 12 podano przewidywaną wielkość efektów ekonomicznych dla poszczególnych

dziedzin zastosowań. W obliczeniach posłużyło się dolnymi pułapami wskaźników efektywności, osłaganych na świecie oraz danymi GUS o globalnym zużyciu materiałów i energii, wielkości i dynamice dochodu narodowego oraz globalnej produkcji przemysłowej.

Oprócz zastosowań wymienionych w tabeli 12, przynoszących wymierne efekty ekonomiczne

Tabela 11

1	Prace b+r w mld zł			Wdrożenia / z nakładami inwes. / w mld zł			Razem 4 + 7
	CPBR	Inne	Ogółem	ZRN	Inne	Ogółem	
2	3	4	5	6	7	8	
1986-90	17 ^{1/}	3	20	5	95	100 ^{4/}	120
1991-95	20	10	30	50 ^{2/}	750	800 ^{3/5/}	830
Razem	37	15	50	55	845	900	950

1/ W tym 10 mln zł dotyczy realizacji około 200 znaczących celów informatycznych w ponad 60 CPBR nieinformatycznych.

2/ Dotyczy głównie zastosowań w sferze budżetowej.

3/ 75% tej sumy dotyczy zastosowań sprzętu mikrokomputerowego.

4/ W tym import inwestycyjny z II obszaru: 5 mln USD.

5/ W tym import inwestycyjny z II obszaru: 5 mln USD.

Tabela 12

Lp.	Dziedzina zastosowań	Efekty roczne w mld zł	T _{ef} -T _{nak} w latach	Uwagi
1.	Wspomaganie prac inżynierskich	500	1-3	Uzyskiwany na świecie wskaźnik oszczędności materiałów i energii 10-15%
2.	Wspomaganie prac naukowych	150 ocena bardzo niedokładna	2-6	Wg danych światowych ok. 20% ogólnego przyrostu dochodu narodowego jest wynikiem przyspieszenia badań naukowych dzięki wsparciu informacyjnemu
3.	Wspomaganie procesów produkcyjnych	350	0-2	Podniesienie wydajności pracy o ok. 15%. Znaczące zmniejszenie ilości braków
4.	Zastosowanie elementów Informatyki w wyrobach nieinformatycznych	150	0-1	Możliwość zwiększenia eksportu o ok. 20%, polepszenie walorów użytkowych wyrobów
5.	Wspomaganie zarządzania	300 po wdrożeniu 2 etapu reformy	1-2	W skali makroekonomicznej efekty mogą wynosić setki miliardów lub być bliskie zera, zależnie od jakości systemów zarządzania
6.	Wspomaganie dostępu do informacji n-t-e	-	1-2	Zwiększa efektywność pozostałych obszarów zastosowań
7.	Zastosowania w dydaktyce	-	5-8	Niezbędne dla podtrzymania efektów w przyszłości i ich dalszego zwiększania

Razem: 1450

Istnieje wiele zastosowań / służba zdrowia, masowa obsługa ludności, zastosowania w gospodarstwie domowym/, które dają efekty o charakterze społecznym, podnoszącym standard życia. Dla społeczeństw wysoko rozwiniętych są one równie ważne jak efekty ekonomiczne.

Wskaźnik efektywności zastosowań $W_{ef} = \frac{\text{Efekty}}{\text{Nakłady}}$ wynosi:

$$W_{ef} = \frac{1450}{250} = 5,8$$

Wielkość ta potwierdza fakt, że w krajach wysoko rozwiniętych nakłady na zastosowania informatyki zwracają się po 2-4 latach z kilkukrotną nadwyżką.

Osiągnięcie wskaźnika W_{ef} na zbliżonym poziomie należy traktować jako główny cel strategiczny, związany z realizacją PROGRAMU ROZWOJU INFORMATYKI w zakresie zastosowań.

System sterowania realizacją programu Model i funkcje sterowania

Niezbędnym warunkiem osiągnięcia celów przedstawionych w niniejszym PROGRAMIE jest skuteczne sterowanie jego realizacją. Żeby sterowanie było skuteczne, musi ono przebiegać zgodnie z ogólnym modelem sterowania procesami społeczno-gospodarczymi, przedstawionymi na rys. 9:

W odniesieniu do PROGRAMU ROZWOJU INFORMATYKI środowiskiem społeczno-gospodarczym będzie, powiązany siecią zależności administracyjnych i funkcjonalnych, zbiór przedsiębiorstw i instytucji, działających w obszarze informatyki i w obszarach z nią związanych. Podsystemem sterującym będzie podobzar centrum gospodarczego, kompetentny w sterowaniu realizacją PROGRAMU. Przyjęto, że reguły ogólnosystemowe będą zgodne z zasadami 2 etapu reformy gospodarczej. Oznaczać to będzie, że samodzielne przedsiębiorstwa i insty-

tucje będą optymalizować swoją działalność głównie z punktu widzenia własnych celów i interesów lokalnych. Zbiór tych celów i interesów nie zawsze będzie pozostawał w zgodzie z celami i interesami ogólnokrajowymi. Zatem rolą centrum sterującego będzie takie oddziaływanie parametrami ekonomicznymi na wyniki optymalizacji lokalnych, żeby były one kierunkowo zgodne z celami strategicznymi, wyznaczonymi przez PROGRAM.

Realizacja 2 etapu reformy będzie procesem rozłożonym na 2-3 lata. W okresie tym centrum będzie musiało przejściowo w niektórych przypadkach stosować formy sterowania o charakterze administracyjnym, z tendencją do stopniowego ich ograniczania.

Oplerając się na powyższych założeniach ogólnych, funkcje centralnego sterowania realizacją PROGRAMU ROZWOJU INFORMATYKI na najbliższe lata można określić następująco:

- Oddziaływanie poprzez parametry ekonomiczne / ulgi podatkowe i kredytowe, taryfy celne itp. / na rozwój preferowanych kierunków produkcji sprzętu i zastosowań informatyki.

Pełna realizacja tej formy sterowania wymaga modyfikacji polityki podatkowej, kredytowej i dewizowej w skali kraju.

- Inspirowanie, wspieranie finansowe oraz kontrola i rozliczanie prac badawczo-rozwojowych i wdrożeniowych, uznanych za kluczowe dla rozwoju informatyki / przy pomocy mechanizmów CPBR i ZRN/.

Jedynymi kryteriami finansowania /lub kontynuacji finansowania/ prac badawczo-rozwojowych powinny być:

- realność wdrożenia /w skali kraju lub RWPG/,
- poziom nowoczesności i jakości,
- tempo i sprawność realizacji prac.

W przypadku możliwości eksportu istotnym kryterium będzie również zgodność rozwiązań



Rys. 9. Ogólny model sterowania procesami społeczno-gospodarczymi

Lp.	Nazwa zadania	Termin realizacji	Jednostka realizująca
1.	Opracowanie i przyjęcie z mocą wiążącą PODPROGRAMU ROZWOJU BAZY PODZESPOŁOWEJ, ELEMENTOWEJ I MATERIAŁOWEJ dla potrzeb elektroniki i informatyki	31. XII, 87	MHIPM
2.	Opracowanie i przyjęcie z mocą wiążącą PODPROGRAMU ROZWOJU BAZY TECHNOLOGICZNEJ dla potrzeb elektroniki i informatyki	31. XII, 87	MHIPM
3.	Opracowanie szczegółowych kryteriów powoływania firm innowacyjnych i nadzoru nad ich działalnością	31. XII, 87	UPNTIW
4.	Analiza sposobu wykorzystania obecnego potencjału zaplecza badawczo-rozwojowego informatyki oraz stosowne wnioski	31. XII, 87	UPNTIW
5.	Uruchomienie IPBR pt. "Opracowanie zbioru metodyk określania efektywności zastosowań informatyki dla różnych klas zastosowań /na etapie projektowania i eksploatacji/"	31. XII, 87	do wynegocjowania
6.	Podjęcie działań sterujących, przyspieszających rozwiązanie problemu konwersji systemów użytkowych z maszyn ODRA na JS EMC	31. XII, 87	UPNTIW

z obowiązującymi standardami światowymi. W odniesieniu do aktualnie realizowanych CPBR należy dążyć do ich pełnej zgodności z celami PROGRAMU i ww. kryteriami. Wydaje się, że niektóre CPBR w części swoich celów realizacyjnych tych warunków nie spełniają.

Dla realizacji przyszłych prac powinny być dobierane zespoły, które swoimi dotychczasowymi sukcesami mogą potwierdzić, że powierzone im środki będą wykorzystane efektywnie. Być może celowe byłoby organizowanie przetargu na wykonanie prac.

Wspomaganie finansowe wdrożeń w zakresie zastosowań powinno z reguły dotyczyć tylko sfery budżetowej.

- Nadzór nad prawidłowym rozwojem sieci przedsiębiorstw innowacyjnych w obszarze informatyki i obszarach z nią powiązanych.

Konieczne tu będzie precyzyjne ustalenie kryteriów innowacyjności w zakresie produktów informatycznych i określenie form nadzoru nad działalnością firm innowacyjnych.

- Obserwacja funkcjonowania mechanizmów ekonomiczno-organizacyjnych /w tym mechanizmów CPBR i ZRN/ i w razie potrzeby ich korygowanie.

Proces doskonalenia mechanizmów funkcjonowania gospodarki jest niezbędny, nie należy jednak doprowadzać do chaosu organizacyjnego i poczucia braku stabilności. Dlatego wszystkie zmiany muszą być zawsze głęboko przemyślane i wprowadzane w odpowiednim czasie.

- Finansowanie inwestycji centralnych z zakresu Informatyki.

Decyzje w tej sprawie muszą opierać się na wszechstronnej analizie ekonomiczno-organizacyjnej. Błędy tutaj popełniane przynoszą nieobliczalne skutki gospodarczo-społeczne.

- Rozdzielnicwo dewiz dla potrzeb rozwoju Informatyki.

Ze względu na sytuację płatniczą kraju funkcja ta zapewne pozostanie jeszcze długo w gestii sterowania centralnego. Przy przyznawaniu dewiz należy kierować się zasadą koncentrowania środków dewizowych na problemach, które stanowią aktualnie główną barierę rozwojową. Dla Informatyki takimi barierami są: bariera podzespołowo-elementowa i bariera technologiczna.

- Inspirowanie i popieranie wszelkich form współpracy międzynarodowej /w tym z RWPG/, służących realizacji przyjętej strategii rozwojowej w zakresie informatyki.

Niezbędne jest tu otwarcie wszelkich możliwych furtek, dających szansę współpracy. Dla Informatyki preferowanie modelu gospodarki otwartej jest szczególnie ważne, gdyż tylko naliczne kraje mogą sobie pozwolić na samowystarczalność w tej dziedzinie.

- Przeciwdziałanie szkodliwym tendencjom monopolistycznym.

Ze względu na wysoki deficyt podaży krajowych środków Informatyki nad ich popytem zwalczanie tendencji monopolistycznych, utrwalających istniejący stan, musi być jednym z elementów centralnego sterowania. Popierać należy natomiast wszelkie związki przedsiębiorstw o charakterze handlowym i kooperacyjnym, pro-

Wykaz CENTRALNYCH PROGRAMÓW BADAWCZO-ROZWOJOWYCH
z zakresu rozwoju urządzeń i systemów informatyki

Lp.	Nr CPBR	Nazwa	Generalny Wykonawca Kierownik Programu	Nakłady /mln zł/ na lata 1986-90	Uwagi
1.	8.6	Mikrokomputerowe systemy wspomaganie pracy twórczej	Zakład Systemów Automatyki Komplexowej PAN Prof. dr inż. S. Węgrzyn	711, 3	Plan realizacyjny opracowany tylko dla pierwszego i drugiego etapu
2.	8.7	Technika komputerowa	Instytut Maszyn Matematycznych Prof. dr hab. inż. K. Badźmirowski	4802, 0	
3.	8.8	Systemy wspomaganie prac inżynierskich i eksperymentu naukowego	Instytut Systemów Sterowania Doc. dr inż. W. Świder	5144, 2	
4.	8.9	Techniczne przygotowanie i zarządzanie produkcją	ORGMAZ Dr inż. H. Pietrowski	3517, 4	Plan realizacyjny w trakcie weryfikacji
5.	8.10	Doskonalenie i informatyzacja systemu rachunkowości	Zarząd Główny Stowarzyszenia Księgowych w Polsce Prof. dr hab. T. Peche	414, 0	
6.	8.11	Informatyka w administracji państwowej i obsłudze społeczeństwa	Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki Mgr inż. Z. Substyk	2000, 0	Plan realizacyjny w opracowywaniu
7.	8.13	Budowa krajowej akademickiej sieci komputerowej KASK	Politechnika Wrocławska Prof. dr hab. inż. Daniel Józef Bem	1467, 0	

18055, 0

R a z e m

Wykaz ZAMÓWIEŃ RZĄDOWYCH
z zakresu rozwoju urządzeń i systemów informatyki

Lp.	Nr zamówienia	Przedmiot zamówienia Generalny wykonawca	zdolność produkcyjna rok osiągnięcia	Nakłady 1985-90 ogółem w tym inwest.
1.	8.10	Mikrokomputery ELWRO-800 - ZE ELWRO /Wrocław/	30 tys. szt. 1988	1120,0 855,0
2.	8.11	Procesor sieciowy TELEJS - ZE ELWRO /Wrocław/	120 systemów 1990	1070,0 305,0
3.	8.18	Komputerowy bank danych ewidencji ludności TBD PESEL - RCI PESEL /Warszawa/	obsługa ewid. 14 mln mieszk. 1988	4803,0 4623,0
4.	8.22	Monitory ekranowe 3 generacji dla SM EMC - ELZAB /Zabrze/	30 tys. szt. 1988	1793,0 1673,0
5.	8.23	Rodzina grafploterów - MERASTER	2,7 mld zł 1990	3244,0 2630,0
6.	8.25	Jednostki pamięci na dyskach elastycznych 5 1/4" /130 mm/ typu SLIM-LINE ED5SL - MERA-KFAP /Kraków/	50 tys. szt. 1990	1835,0 1590,0
7.	8.26	Rozwój produkcji głowic magnetycznych do pamięci na dyskach elastycznych 5 1/4" - WZUI MERAMAT /Warszawa/	100 tys. szt. 1990	552,0 492,0
8.	8.27	Małogabarytowa drukarka znakowo- mozaikowa D-100 M - ZMP MERA-BŁONIE	50 tys. szt. 1989	3555,0 3217,0
9.	8.28	Magnetyczne dyski elastyczne - dyskietki - MERAL /Warszawa/	6,4 mln szt. 1989	2889,0 2780,0
10.	8.29	Monitor graficzny kolorowy - WZT /Warszawa/	50 tys. szt. 1990	1350,0 1100,0
11.	8.33	Mikrokomputery edukacyjne - Zrzeszenie MERA /Warszawa/	100 tys. szt. 1988	1550,0 755,0
12.	8.42	Jednostka napędowa stacji dysków elastycznych 5,25" - FONICA /Łódź/	100 tys. szt. 1991	1151,0 1051,0
		R a z e m		24917,0 20936,0

wadzące do rozwoju i lepszej koordynacji wszystkich etapów procesu wytwarzania /łącznie z pracami badawczymi/.

● Technika sterowania

Zgodnie z rys. 9 sterowanie realizacją PROGRAMU jest procesem, polegającym na ciągłej obserwacji stanu podsystemu wykonawczego, analizie tego stanu i generowaniu odpowiednich zadań, środków na ich realizację oraz oddziaływań sterujących. Należy przy tym koncentrować się na problemach, które w danym momencie są kluczowe dla realizacji PROGRAMU. Po rozwiązaniu jednych problemów kluczowych pojawiają się oczywiście następne - proces ten będzie trwał do zakończenia PROGRAMU. Metoda ta, nazywana metodą usuwania "wąskich gardeł", jest powszechnie stosowana w krajach o wysokim poziomie zarządzania.

Kierując się tą metodą określono zbiór zadań, stanowiących wstęp do rozwiązania aktualnych problemów kluczowych PROGRAMU. Wykaz tych zadań zawiera tabela 13.

Niezależnie od określonych w tabeli 13 zadań wstępnych, do 30. XI. 1987 r. centrum sterujące powinno opracować i zgłosić do CPR wykaz kluczowych zadań realizacyjnych, przewidzianych do wykonania w 1988 r. /dobór zadań musi uwzględniać aktualne możliwości dewizowe kraju/. W następnych latach zgłaszanie zadań do CPR powinno być poprzedzone analizą realizacji zadań roku minionego.

Operatywne wykonywanie wszystkich funkcji związanych z centralnym sterowaniem realizacją PROGRAMU wymaga stworzenia odpowiednich warunków organizacyjnych. W związku z tym proponuje się - na czas trwania PROGRAMU - powołanie Pełnomocnika ds. realizacji PROGRAMU ROZWOJU INFORMATYKI. Ranga organizacyjna Pełnomocnika winna umożliwiać sprawną realizację koordynacji i uzgodnień międzyresortowych. Jego pracę powinna wspierać nieliczna /6-8 osób/, ale dobrze dobrana grupa specjalistów oraz 2 pracowników administracyjno-technicznych.

Dla usprawnienia pracy Pełnomocnika proponuje się zainstalowanie w jego biurze jednego mikrokomputera typu IBM-PC/AT z odpowiednim wyposażeniem w urządzenia zewnętrzne. Na mikrokomputerze tym będzie przechowywana, aktualizowana i przetwarzana niezbędna baza informacyjna. Szacuje się, że oddanie do eksploatacji programów użytkowych, działających na tej bazie może nastąpić po 3-4 miesiącach od momentu jednoznacznego sformułowania potrzeb Informacyjnych.

L i t e r a t u r a :

- [1] Program rozwoju systemów i urządzeń informatyki do 1990 r. /projekt/. UPNTIW, luty 1987, oraz opinie do Programu.
- [2] Informacja o realizacji rządowego Programu Elektroniczacji Gospodarki Narodowej. MHIPM, marzec 1987.
- [3] Zamierzenia resortów w zakresie zastosowań informatyki do 1990 r. Opracowanie resortowe, 1987.
- [4] Zamierzenia przemysłu komputerowego w zakresie rozwoju środków technicznych informatyki. Opracowania przedsiębiorstw, 1987.
- [5] Charakterystyka Centralnych Programów Badawczo-Rozwojowych w zakresie informatyki. Opracowania Generalnych Wykonawców, 1987.
- [6] Mikrokomputery - stan i perspektywy rozwoju. Komitet ds. Nauki i Postępu Technicznego przy RM - Zespół Planów 5-letnich, marzec 1987.
- [7] Prognoza rozwoju branży komputerowej w przedsiębiorstwach Zrzeszenia MERA do 2000 r. Biuletyn Techniczno-Informacyjny nr 5/6, 1986.
- [8] Rozwój produkcji systemów mikrokomputerowych w Zrzeszeniu MERA w latach 1986-90, kwiecień 1986.
- [9] Wykaz programów centralnych oraz zamówień rządowych z zakresu nauki i techniki. UPNTIW, kwiecień 1986.
- [10] Opracowanie statystyczne GUS pt. "Informatyka i ośrodki Informatyki w 1985 r.", wrzesień 1986.
- [11] Rocznik statystyczny GUS za 1986 r.

