

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

TERAZ

WYDZIAŁ FIZYKI
P.20500/86

PL ISSN 0239-6645
Nr ind. 35309

10 (292)

1986

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY



P.2900/86

SPIS TREŚCI

	Program rozwoju systemów i urządzeń informatyki w latach 1987 - 90	2
W. Świder, L. Żychoń	Kierunki rozwoju usług sieciowych	12
J. Smoliński	Drukarki do mikrokomputerów. Stan aktualny i trendy rozwoju.....	19
K. Frączkowski K. Gwóźdź L. Wolański	Aspekty ginekologiczno-położnicze w komputeryzacji Szpitala Pomnika Centrum Zdrowia Matki-Polki w Łodzi	25

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. Lochocki, mgr S. Majchrzak, mgr inż. A. Musielak, inż. H. Oleksy, mgr inż. H. Piłko, dr inż. B. Piwowski, 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. 18 /87. Nakład 1500 egz.

Warunki prenumeraty: jednostki gospodarki społecznej, 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 1896 zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półrocze.

PROGRAM ROZWOJU SYSTEMÓW I URZĄDZEŃ INFORMATYKI W LATACH 1987-90

Od Redakcji

W ciągu ostatnich kilku lat w Biuletynie MERA były opublikowane różnego rodzaju prognozy i programy rozwoju zastosowań informatyki oraz produkcji sprzętu komputerowego. Niżej przedstawiony program jest kolejną analizą, pokazującą złożoność przyszłego rozwoju informatyki w kraju.

Redakcja prosi o nadsyłanie uwag do opublikowanego programu. Ciekawsze wystąpienia będą prezentowane na łamach Biuletynu.

Opracowanie jest zarysem programu rozwoju systemów i urządzeń informatyki na lata 1987-90 sporządzonym przez grupę specjalistów z wyższych uczelni, przemysłu, np. komputerowego dla potrzeb planistycznych Komisji Planowania przy Radzie Ministrów.

W opracowaniu wykorzystano między innymi następujące materiały źródłowe:

- Postanowienie nr 57/84 Prezydium Rządu z dnia 5 listopada 1984 r. w sprawie zapewnienia realizacji uchwały nr 77/83 Rady Ministrów w sprawie elektronizacji gospodarki narodowej do 1990 r.
- Postanowienie nr 70/84 Prezydium Rządu z dnia 17 grudnia 1984 r. w sprawie przedsięwzięć, zmierzających do sprawniejszego funkcjonowania służb finansowo-księgowych jednostek gospodarki społecznej.
- Opracowanie statystyczne GUS, OBR-SPIS pt. "Informatyka i ośrodki informatyki w 1985 r." Warszawa, wrzesień 1986 r.
- Program elektronizacji gospodarki narodowej oraz kierunki rozwoju przemysłu elektronicznego do 1990 r. - załącznik nr 1 do uchwały RM nr 77/83, "Synteza" - opracowanie Ministerstwa Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego, Warszawa, czerwiec 1985 r.
- Wykaz programów centralnych oraz zamówień rządowych z zakresu nauki i techniki, opracowanie UPNTiW, Warszawa, kwiecień 1986 r. /załącznik do wstępnego projektu programu rozwoju nauki i techniki na lata 1986-90/.
- Prognoza rozwoju branży komputerowej w przedsiębiorstwach Zrzeszenia MERA do roku 2000. Biuletyn Techniczno-Informacyjny nr 5/6 z 1986 r. - Zrzeszenie Producentów Środków Informatyki, Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA.
- Rozwój produkcji systemów mikrokomputerowych w Zrzeszeniu MERA w latach 1986-90. /W-wa, kwiecień 1986r. /.

Mechanizmy sterowania rozwojem informatyki

Od 1986 roku działa nowy system sterowania postępowaniem technicznym. Ustawowo wprowadzone zostały 3 źródła finansowania:

- Centralny Fundusz Prac Badawczych i Rozwojowych - CFPBiR,
- Centralny Fundusz Wspomagania Wdrożeń - CFWW,
- Centralny Fundusz Dewizowy - CFD.

W bieżącej pięcioletce rozwój zastosowań informatyki i sprzętu komputerowego będzie w dużej mierze dokonywany w ramach Centralnych Programów Badań Podstawowych, Centralnych i Resortowych Programów Badawczo-Rozwojowych oraz zamówień Rządowych z dziedziny nauki i techniki. Środki centralne na rozwój stanowią 50% udział w nakładach globalnych, przeznaczonych na rozwój przemysłu komputerowego i zastosowań informatyki. Nakłady inwestycyjne ujęte w programie elektronizacji gospodarki narodowej do 1990r., realizowane na podstawie Uchwały nr 77/83 Rady Ministrów z dnia 27.07. 1983 r. i finansowane ze środków własnych ZPSiAiAP MERA, obejmują kwotę ok. 30 mld zł. Przedsiębiorstwa uczestniczące w tym programie korzystają z ulg w podatku dochodowym i mogą tworzyć w ramach zrzeszenia fundusz rozwoju, którego źródłem są m. in. odpisy amortyzacyjne nie przekazywane do budżetu państwa.

W przypadku zamówień rządowych ulgi dla przedsiębiorstw dotyczą:

- uprawnień do tworzenia funduszu efektów wdrożeniowych z zysku przed opodatkowaniem w zakresie rozwiązań badawczo-rozwojowych własnych bądź zakupionych,
- możliwości uzyskania ulgi w podatku dochodowym do 30% a w uzasadnionych przypadkach do 50% w trakcie realizacji inwestycji objętej zamówieniem rządowym,
- całkowitego zwolnienia z podatku dochodowego w okresie 3 lat, licząc od daty wdrożenia nowej produkcji /technologii/, będącej rezultatem prac badawczo-rozwojowych,
- opłacania przez Urząd Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń odsetek bankowych od zaciągniętych kredytów przez okres trwania inwestycji, co w zasadniczy sposób zmienia na korzyść sytuację gospodarczą przedsiębiorstw tej gałęzi przemysłu.

Uwarunkowania i elementy strategii rozwoju

Rozwój informatyki w Polsce musi być programowany po zidentyfikowaniu wielu czynników oddziałujących pozytywnie i negatywnie. Do czynników pozytywnych należy zaliczyć:

- wzrost przygotowaną /nie wykorzystaną jednak w pełni/ kadrę naukowo-badawczą i inżyniersko-techniczną,
- stosunkowo dobrze zorganizowany przemysł komputerowy, który w okresie kryzysu nie uległ załamaniu, lecz znacznie zwiększył produkcję eksportową,
- wzrost społecznego zainteresowania zastosowaniami informatyki,
- stopniowo odbudowywane zaufanie krajów RWPG do Polski, jako solidnego partnera gospodarczego,
- napływ znacznej ilości komputerów personalnych w ramach indywidualnego importu,

Z czynników negatywnych należy wymienić: nadal utrzymujący się brak zaufania krajów wysoko rozwiniętych pod względem gospodarczym do Polski jako ewentualnego partnera, - utrzymywanie restrykcji gospodarczych krajów rozwiniętych w stosunku do krajów RWPG /w tym również Polski/ szczególnie w zakresie transferu technologii; embargo nadal obejmuje między innymi mikroprocesory 16-bitowe, pamięci typu Winchester, monitory graficzne, drukarki laserowe, testery, systemy oprogramowania sieciowego, - znaczne opóźnienie rozwoju bazy podzespołów elektronicznych w stosunku do poziomu światowego; relatywnie pogłębiające się różnice w poziomie nowoczesności podzespołów elektronicznych w stosunku do innych krajów RWPG, - preferencje w kierowaniu środkami centralnymi na cele bieżące w porównaniu z celami perspektywnymi, kierowanie większych środków na przemysły surowcowe w porównaniu z przemysłami wysokoprzetwarzającymi, - brak silnej organizacji gospodarczej reprezentującej interesy branży w kontaktach z partnerami z krajów RWPG /z racji wielkości, funkcji tej nie może właściwie spełniać Zrzeszenie MERA/, - słabe wyposażenie placówek naukowo-badawczych i rozwojowych w nowoczesne urządzenia i aparaturę oraz niewielka możliwość zakupu za dewizy nowoczesnych technologii.

Wynikające z ww. uwarunkowań, rzeczywistości realizowane elementy strategii rozwoju, są następujące:

- preferowanie tematów będących naśladownictwem sprowadzanych z opóźnieniem rozwiązań zagranicznych, kosztem prac nowatorskich,
- zaniedbywanie prac o charakterze perspektywnym na rzecz tematów dających się jak najszybciej wdrożyć, np. w CPBR 8.7 "Technika komputerowa" udział tematów poznawczych i perspektywnych wynosi poniżej 10%,

- niepodejmowanie opracowań nowych wyrobów w warunkach nienasycenia rynku wyrobami dotychczas produkowanymi,
- dostosowywanie konstrukcji wyrobów do możliwości bazy elementowej dostępnej w Polsce lub innych krajach RWPG; tym samym świadome zakładanie 10+15-letniego opóźnienia fazy badawczej w stosunku do światowego poziomu fazy wdrożeniowej.

Taki kierunek rozwoju nie zapewnia zmniejszenia luki technologicznej i powoduje degradację naukową pracowników zaplecza. W tej sytuacji właściwym rozwiązaniem powinno być:

- konstruktywne adaptowanie rozwiązań zagranicznych, np. w przypadku oprogramowania powinno wprowadzić się nowe elementy wzbogacające produkt w stosunku do wzorca,
- wybór strategicznie ważnych wyrobów i stosowanie w nich najnowszych elementów elektronicznych ze świadomością, że w najbliższym czasie nie będą dostępne w Polsce lub w innych krajach RWPG; w przypadku, gdyby nie były jeszcze dostępne w fazie wdrożenia stosować rozwiązania zastępcze /mogą je wykonać pracownicy o niższych kwalifikacjach/,
- pogłębienie współpracy naukowo-technicznej z krajami RWPG na zasadzie obustronnych korzyści np. specjalizacja w produkcji w zespołach, montaż finalny w obu współpracujących krajach,
- opanowanie przez zakłady przemysłu komputerowego techniki projektowania i wytwarzania fotomasek układów scalonych, co zapewni znaczne przyspieszenie procesu wytwarzania specjalizowanych elementów w zakładach podzespołów elektronicznych.

Rozwój komputerów i minikomputerów

Na światowym rynku komputerowym istnieją następujące główne linie rozwojowe EMC:

- linia komputerów 370 i kolejne generacje firmy IBM, których odpowiednikiem w krajach RWPG jest Jednolity System EMC /JS EMC/,
- linia minikomputerów PDP 11 i kolejne generacje VAX i MICRO-VAX firmy DEC, których odpowiednikiem w krajach RWPG jest system Minikomputerów EMC /SM EMC/.

W Polsce Zakłady Elektroniczne ELWRO wdrożą do produkcji w 1987 r. znacznie zmodyfikowany komputer EC 1034. Zmiany w stosunku do EC 1032 /R-32/ obejmują: zastąpienie pamięci ferrytowej - półprzewodnikową, co spowodowało prawie czterokrotne zmniejszenie wymiarów jednostki centralnej i mocy zasilaczy, wprowadzenie wirtualizacji pamięci i urządzeń autodiagnostyki zapewniło rozszerzenie możliwości funkcjonalnych m.in. dzięki rozbudowie pamięci operacyjnej do 8 MB.

Ze względu na utrzymanie niezmienionej bazy elementowej szybkość procesora nie uległa istotnej poprawie. Komputery JS EMC produkowane

wane są w ilości 20-30 szt./rok z przeznaczeniem głównie na rynek krajowy. Istnieje szansa, że dzięki modernizacji wyrób ten zostanie wyeksportowany do innych krajów RWPG, a głównie do CSRS. Podstawowym wyrobem eksportowym ZE ELWRO pozostanie jednak procesor teleprzetwarzania danych EC 8371.01 również podlegający modernizacji.

Rozwój urządzeń Jednolitego Systemu objęty jest CPBR 8.7 z koncentracją nakładów w latach 1986-87 /ponad 1 mld zł/. ZE ELWRO przedstawiły wniosek o objęcie finansowaniem w latach 1988-90 następcy EC 1034, komputera o większych możliwościach obliczeniowych - EC 1140. Wydatkowanie na ten cel ponad 1,5 mld zł musi być poprzedzone gruntowną analizą i studiami, ze szczególnym zwróceniem uwagi na bazę elementową. Decyzja o finansowaniu EC 1140 uzależniona będzie od postępu prac nad realizacją zamówienia rządowego ZRN 8.3 przez ZE ELWRO, obejmujących wdrożenie do produkcji specjalizowanych podzespołów elektronicznych dla JS EMC.

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

- z magistralą UNIBUS /FMİK 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 w Polsce jest podjęcie opracowania nowej generacji SM EMC, odpowiadającej linii minikomputerów VAX. Prace nad tą generacją zaawansowane są w ZSRR oraz CSRS. Próby nawiązania współpracy naukowo-technicznej z innymi krajami RWPG zakończyły się jak dotychczas niepowodzeniem. Wobec braku nowoczesnej bazy elementowej Polska nie jest odpowiednim dla tych krajów partnerem przy wspólnym opracowaniu minikomputera - odpowiednika VAX 11/780.

Minikomputery typu VAX zajmują znaczącą pozycję w systemach komputerowego wspomaganie projektowania /CAD - CAM/. Decyzja o włączeniu do CPBR 8.7 prac nad odpowiednikiem VAX musi być poprzedzona postępowaniem nad bazą elementową. Ewentualną lukę, spowodowaną brakiem odpowiednika VAX, wypełnić powinien minikomputer z magistralą MULTIBUS II, którego opracowania, w ramach CPBR 8.7, podjął się Instytut Systemów Sterowania /Katowice/, a także mikrokomputer - odpowiednik IBM PC/AT /Mazovia M-1016/, którego opracowania, w ramach CPBR 8.7, podjął się Instytut Maszyn Matematycznych /Warszawa/.

W kraju minikomputery SM EMC nie zajęły znaczącej pozycji po wstrzymaniu produkcji MERA 400. Minikomputery MERA-400, po rozbudowaniu o urządzenia pamięci, nadal pozostają podstawowym narzędziem pracy w ponad 500 aplikacjach /przy ponad 100 aplikacjach SM EMC/.

Komputery 5 generacji

Mimo występującej nadal niejednoznaczności w definiowaniu zakresu komputerów 5 generacji pewne elementy można już wyodrębnić, np.: procesory do przetwarzania równoległego, banki wiedzy, języki programowania LISP, PROLOG dla systemów ekspertowych, urządzenia wejścia/wyjścia głosem, rozpoznawanie obrazów i inne. Zadania związane z opracowaniem komputerów 5 generacji objęte są Kompleksowym Programem Rozwoju PNT krajów RWPG.

W Polsce występuje znaczne rozproszenie tematów odpowiadających nawet zawężonemu pojęciu komputerów 5 generacji oraz niejednoznaczność celów realizacyjnych. Celem doprowadzenia tych prac do konkretnego rozwiązania, jakim jest komputerowo wspomagany system ekspertowy z elementami przetwarzania wiedzy, należy utworzyć odrębny centralny program badawczy /CPBR lub CPBP/. Będzie to jednocześnie wkład PRL w prace nad Kompleksowym Programem PNT krajów RWPG.

Rozwój mikrokomputerów

Na światowym rynku utrwalił się standard komputerów personalnych profesjonalnych /linie 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 określić, która z wielu linii przyjmie się jako standard światowy. W grę wchodzi typy: AMSTRAD, ATARI, SPECTRUM, APPLE, COMMODORE. Do Polski, w ramach importu indywidualnego, sprowadzono kilkadziesiąt tysięcy mikrokomputerów, w tym znaczną ilość komputera SPECTRUM ZX80.

W opracowaniu pt. "Rozwój produkcji systemów mikrokomputerowych w Zrzeszeniu MERA w latach 1986-90" przedstawiono następujący program asortymentowy w roku 1990:

ZE ELWRO

1. ELWRO 800	30.000 szt.
2. ELWRO 600	2.500 szt.
3. ELWRO 523	700 szt.
4. Solum	25.000 szt.

ZUK EL ZAB

1. Com PAN	1.000 szt.
2. Meritum I	4.000 szt.
3. Meritum II	700 szt.

Spółka Mikrokomputery

1. Mazovia /M1016 /SM 1914/	21.600 szt.
--------------------------------	-------------

MERA KFAP

1. MK	1.000 szt.
2. KRAK 86	1.000 szt.

Razem: 87.500 szt.

Program ten jest słabo skorelowany z możliwościami zapewnienia krajowych dostaw urządzeń peryferyjnych, w tym głównie pamięci z dyskiem elastycznym i drukarek. Producenci tych urządzeń - MERA-KFAP i MERA-BŁONIE - przeznaczają swoje wyroby głównie na eksport do krajów RWPGRozwój produkcji mikrokomputerów jest wspomagany finansowo ze środków centralnych w ramach CPBR 8.7 /ok. 1 mld zł/, ZRN 8.10 /315 mln zł/, ZRN 8.33 /795 mln zł/, ZRN 8.10/918 mln zł/, ZRN 8.33 /1240 mln zł/.

Rozwój sieci komputerowych

Rozwój ogólnodostępnych sieci komputerowych i minikomputerowych zależy od postępu w dziedzinie telekomunikacji. Obecnie nie ma warunków, aby w Polsce do roku 1990 takie sieci znalazły powszechne zastosowanie. Sieci mini i mikrokomputerowe lokalne powinny być w Polsce intensywnie rozwijane. Standardem światowym jest sieć lokalna Ethernet o przepustowości 10Mb/s. Istnieje wiele rozwiązań sieci firmowych o przepustowości 1-10Mb/s. W Polsce w ramach CPBR 8.13, CPBR 8.7 i CPBR 7.2 prowadzone będą prace nad sieciami lokalnymi typu: magistralowego /IEEE std 802.3/, pierścieniowego /IEEE std 802.5/, PROWAY /IEEE std 802.4/.

Rozwój oprogramowania

Rozwój oprogramowania wynika zarówno z rosnących potrzeb użytkowników jak i rosnących możliwości środków technicznych. Z konieczności zapewnienia ekonomicznej opłacalności rozwoju oprogramowania wynika potrzeba jego unifikacji, a więc ograniczenia zbędnej różnorodności, przy zachowaniu dotychczasowego dorobku programistycznego.

W procesie ewolucji różnice funkcjonalne między systemami operacyjnymi stają się coraz mniej dostrzegalne. Natomiast różnice implementacyjne zachowują się, a nawet pogłę-

biają. Przewidywany rozwój dotyczyć będzie następujących typów systemów operacyjnych:

- RAFOS dla podstawowych konfiguracji minimalnych /rezyduje wyłącznie w pamięci ROM/,
- DOS RW-4 dla systemów sterowania i zarządzania w zestawach wielomaszynowych i sieciowych,
- DOS KP dla większych konfiguracji wieloterminalnych w systemach wstępnego przetwarzania danych,
- MERAX /odpowiednik UNIX, wg RWPGR - DEMOS/, uwzględniający 32-bitową linię SM EMC do wytwarzania mobilnego oprogramowania, które może być przenoszone pomiędzy systemami o różnej architekturze.

Wyżej przedstawione systemy operacyjne będą ewoluowały w kierunku jednego modularnego systemu operacyjnego, który będzie mógł być dostosowany dla różnych konfiguracji i wymagań użytkowych. Ewolucja systemów operacyjnych będzie uwzględniała:

- zachowanie zgodności programowej z wcześniejszymi wersjami,
- wyposażenie systemów operacyjnych w kompilatory z unifikowanych wersji języków programowania /przede wszystkim kompilator języka "C" jako podstawy implementacji programów systemowych, a w przyszłości zastąpienie go przez język ADA/,
- opracowywanie kompilatorów nowych języków programowania /o orientacji problemowej/, ułatwiających korzystanie z EMC nieprofesjonalnym programistom,
- unifikację komunikacji z operatorami i z programami,
- opracowanie opcjonalnych wariantów składowych systemów z różnymi poziomami optymalizacji /czasu kompilacji, wykonywania programu, rozmiaru kompilatora czy programu wynikowego/,
- wyposażenie systemów operacyjnych w unifikowane systemy zarządzania bazami danych i oprogramowania sieciowego /standardy ISO/ oraz graficznego /standard Graphic Kernel System/,
- rozwój narzędzi wspomagających uruchamianie, testowanie i dokumentowanie systemów,
- nadążanie za rozwojem sprzętu komputerowego w zakresie rozwiązań wieloprocesorowych, udogodnień w dostępie do pamięci i nowych urządzeń zewnętrznych, głównie graficznych i telekomunikacyjnych.

W dziedzinie systemów zarządzania bazami danych dążyć się będzie do uzyskania następujących rozwiązań:

- systemu zarządzania bazą danych o rozwiniętej sieciowej strukturze logicznej danych /analog: DBMS II/,

- systemu zarządzania bazą danych o uproszczonej strukturze sieciowej /analog: TOTAL/,
- systemu zarządzania bazą danych o strukturze relacyjnej /analog: ORACLE/,
- oprogramowania dla zarządzania danymi w systemach mikrokomputerowych /analog: d BASE II, d BASE III, MULTIPLAN, FRAMEWORK/.

W dziedzinie oprogramowania urządzeń graficznych przewiduje się implementację standardu ISO - GKS /Graphic Kernel System/ umożliwiającą większą niezależność oprogramowania aplikacyjnego od rozwiązań technicznych urządzeń graficznych i systemów operacyjnych.

Rozwój urządzeń peryferyjnych

Pamięci z dyskiem twardym /Winchester/ stanowią podstawowe wyposażenie komputerów typu PC/XT i PC/AT. Postęp w technologii spowodował obniżkę cen pamięci o pojemności 20 MB do poziomu 300 USD. Podjęte w Polsce prace nad pamięcią o średnicy dysku 8 1/4 cala nie roszą powodzenia, brak bowiem podstawowych urządzeń technologicznych i doświadczeń. Związek Radziecki i inne kraje RWPG prowadzą intensywne prace nad pamięciami tego typu. W tej sytuacji konieczne jest wzmocnienie potencjału badawczego w FMiK ERA /około 35 pracowników oraz wspomaganie z wyższych uczelni/. W przypadku uzyskania pierwszych pozytywnych wyników w wytwarzaniu i pokrywaniu warstwą magnetyczną dysków, co powinno nastąpić w 1987 roku, możliwe będzie nawiązanie współpracy z innymi krajami. Zadanie objęte dofinansowaniem z CPBR 8.7 /170 mln zł/. W przypadku uzyskania zgody na zakup licencji lub zakończenie badań podstawowych z wynikiem pozytywnym konieczne będzie objęcie wymienione go zadania zamówieniem rządowym.

Jednostki pamięci na dyskach elastycznych. Głowice do tych pamięci i dyskietki są ważnym zespołem komputerów typu PC/XT, a także części komputerów personalnych nieprofesjonalnych, w tym edukacyjnych.

Zakłady MERA-KFAP dysponują znacznym doświadczeniem technologicznym w produkcji licencyjnych pamięci o średnicy 8 cal. Obecnie produkcja tych pamięci kształtuje się na poziomie 3000 szt./rok. Program rozwoju obejmuje:

- opanowanie produkcji nowej generacji jednostek pamięci o średnicy 5 1/4 cala typu SLIM LINE; opracowanie i wdrożenie - MERA KFAP, zadanie objęte ZRN 8.25,

- opanowanie produkcji głowic do pamięci 5 1/4 cala; opracowanie i wdrożenie - WZUI MERAMAT, zadanie objęte ZRN 8.26,
- opracowanie materiałów technologii, urządzeń do wytwarzania dyskietek /w ilości ok. 6 mln szt./rok/; opracowanie - MERAL, wdrożenie - ZE ELWRO oraz Zakłady Chemiczne STILON; zadanie objęte ZRN 8.28,
- prace badawcze w zakresie jednostek pamięci o średnicy 3 1/2 cala i dyskietek z pionowym zapisem; zadanie objęte CPBR 8.7.

Jednostki pamięci z dyskiem optycznym są pamięcią masową o pojemności rzędu 1 GB. Jednostki te przeznaczone są m.in. dla komputerów personalnych PC/AT /rozwiązanie przedstawione przez firmę Philips/. Prace nad pamięciami z dyskiem optycznym podjęte zostały przez czechosłowacką firmę Tesla. /zakup licencji na odtwarzacz compact disc w firmie Philips/. W Polsce nie prowadzi się prac nad pamięciami tego typu.

Jednostki pamięci taśmowej do komputerów personalnych. Prace nad pamięcią kasetową PK-6 typu "Streamer" podjęto w WZUI MERAMAT; zadanie objęte CPBR 8.7.

Drukarki. Rozwój drukarek mozaikowych, terminali i dalekopisu z wykorzystaniem drukarki D100 A finansowany jest przez MERA-Błonie. Zadanie jest wspomaganie ZRN 8.27.

Nowa generacja drukarek laserowych opracowana została przez Instytut Maszyn Matematycznych w ramach współpracy z ZSRR. Zadanie objęte CPBR 8.7 /nakłady w wysokości 400 mln zł/. Wdrożenie drukarek laserowych w MERA-Błonie uwarunkowane jest opanowaniem przez krajowy przemysł produkcji lasera półprzewodnikowego o mocy 8 mW.

Drukarki termiczne. Charakteryzują się one cichą pracą i możliwością pracy w reżimie graficznym. Prowadzone od 5 lat przez OBREUS i CEMI prace nad głowicami nie dały w pełni zadowalających rezultatów. Zadanie wymaga dotacji finansowych ze środków centralnych.

Drukarki strumieniowe - wielokolorowe. W Polsce dotychczas nie podjęto prac w tej dziedzinie ze względu na duże trudności technologiczne i materiałowe. Polska jako kraj wiodący w produkcji drukarek powinna podjąć badania podstawowe w zakresie drukarek strumieniowych.

Monitory ekranowe. Prace badawczo-rozwojowe nad monitorami ekranowymi finansowane są w CPBR 8.7 /monitory dla JS EMC/, CPBR 8.8 /monitory graficzne/

oraz ZRN 8,22 /monitory dla SM EMC/. Osiągnięcie średniego światowego standardu /1024 x1024 punktów ekranu/ w dziedzinie monitorów graficznych wymaga opracowania profesjonalnego kineskopu. Wykorzystując krajowe kineskopy TVC można uzyskać maksymalną rozdzielczość 512x256 punktów ekranu. Dotychczas nie podjęto prac nad kineskopami dla potrzeb grafiki komputerowej.

Monitory plazmowe i inne techniki. Zastosowanie techniki plazmowej i ciekłych kryształów redukuje wielkość komputerów personalnych PC/XT i PC/AT do wielkości podręcznego nesesera. Dotychczas w Polsce nie podjęto prac nad monitorami innymi niż z wykorzystaniem kineskopu.

Klawiatury. Prace nad klawiaturami do komputerów personalnych SM 1914 Mazovia objęte są CPBR 8,7. Jednostką opracowującą i wdrażającą są ZAE MERA-REFA. W ramach wdrożenia komputera personalnego ELWRO 800 opracowana zostanie przez ZE ELWRO klawiatura bezstykowa.

Plotery i ploterodrukarki. Podstawowym wyrobem w tej grupie będą plotery MERA-621 i MERA-630, czterokolorowe, formatu A-3, opracowane przez Instytut Systemów Sterowania /Katowice/ we współpracy z CSRS i wdrożenie do produkcji seryjnej w MERASTER. Obecnie nie przewiduje się wdrożenia plotera formatu A-1.

Zakłady MERA-POLTIK w Łodzi wdrożą do produkcji wielkoseryjnej /50000 szt./rok/ ploterodrukarkę formatu A-4. Zakłady MERA-LUMEL przygotowują produkcję małoseryjną /2000 szt./rok/ plotera 4-kolorowego KL-3 formatu A-3. Rozwój ploterów objęty jest CPBR 8,8 i uzupełniająco CPBR 8,7. Plotery dużego formatu /A-0/ dostarczane są przez CSRS.

Rozwój technologii

Przemysł komputerowy nie opanował nowych technologii stosowanych w krajach wysoko rozwiniętych od co najmniej 5 lat i nie prowadzi się prac badawczych i odtworzeniowych w tym zakresie. Spowoduje to dalsze pogłębienie luki technologicznej, ocenianej obecnie na 10-15 lat.

Zmiana tego niekorzystnego trendu, zagrażającego utrzymaniu dobrej pozycji przemysłu komputerowego w eksporcie do krajów RWPG wymaga:

- odbudowy zaplecza badawczego w dziedzinie technologii, w tym między innymi przez powołanie instytutu technologicznego lub przekształcenie w taki instytut jednego z trzech istniejących w branży komputerowej,
- pogłębienia związków kooperacyjnych i współ-

pracy naukowo-technicznej z instytutami i przedsiębiorstwami technologicznymi w ZSRR i w innych krajach RWPG,

- zakupu gotowych rozwiązań technologicznych w krajach wysokorozwiniętych i obligatoryjnego ich upowszechnienia w przedsiębiorstwach branży komputerowej,

- zwiększenia udziału nakładów na badania w zakresie technologii z 10% do 30 + 40%,

- zwiększenia skali produkcji wybranych asortymentów np. drukarek mozaikowych z seryjnej na masową przez koncentrację nakładów na rozwój technologii i automatyzację produkcji.

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

W technologiach tradycyjnych takich jak ubytkowa należy opracować i wdrożyć do produkcji i zastosowań obrabiarki specjalizowane do obróbki części o małych wymiarach, z bardzo dużą dokładnością. Istotnym problemem jest upowszechnienie metod wykrawania precyzyjnego, łączenia części między innymi przy pomocy zgrzewania laserowego, klejenia, zastępowania części metalowych elementami z tworzyw sztucznych, w tym o własnościach przewodzących i inne.

W grupie technologii specjalizowanych należy rozwinąć zdolności wytwórcze w zakresie obwodów drukowanych z 30 tys. m²/rok do 100 tys. m²/rok, opanować technologie obwodów drukowanych wielowarstwowych oraz precyzyjnych. Ważnym elementem tych technologii powinno być wdrożenie do produkcji doświadczalnej w IMM w roku 1987 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 prowadzić prace nad nową generacją systemu PROGRAF do projektowania układów hybrydowych i scalonych o dużej skali integracji oraz systemem FOTOMAT 2 z zastosowaniem lasera, jako głowicy naświetlającej fotomaski.

W technologiach wytwarzania nośników pamięciowych występują największe opóźnienia.

Polska, jako jeden z nielicznych krajów o średnim poziomie rozwoju gospodarczego nie ma możliwości podjęcia produkcji np. dyskieta, a także nośników magnetycznych do pamięci typu Winchester. Nie jest opanowana technologia materiałów ferrytowych o dużych gęstościach dla głowic magnetycznych urządzeń pamięci. Ze względu na znaczne opóźnienia, Polska w ramach RWPG przestała być równorzędnym partnerem w rozwoju urządzeń komputerowych, zawierających elementy magnetyczne. Z tego względu przy wyborze właściwego wariantu opanowania technologii urządzeń pamięci magnetycznych należy korzystać z własnego zaplecza /wspomaganego zakupami niezbędnych urządzeń/ oraz doświadczeń krajów wysoko rozwiniętych.

Rozwój technologii urządzeń pamięci jest wspomagany finansowo ze środków centralnych CPBR 8.7 /ok. 300 mln zł/, ZRN 8.25, 8.26, 8.29.

Wspólnie z przemysłem elektronicznym należy opanować technologie 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 w skali około 300 tys. szt./rok specjalnych mikrośilników do drukarek i urządzeń pamięci.

Rozwój elektronicznej bazy elementowej

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

a/ wdrożeniowe:

- mikroprocesory 8-bitowe, pamięci RAM 4 + 16 Kb, rozstęp ścieżek 5 μ m /reprezentant: układ 8080 firmy INTEL/,
- mikroprocesory 16-bitowe, pamięci RAM 64 Kb i APX 286, rozstęp ścieżek 3 1/2 μ m /reprezentant: układy 8086, 80286 firmy INTEL/,
- mikroprocesory 32-bitowe, pamięci RAM 256 Kb, rozstęp ścieżek 2 μ m /reprezentant: układ iAP x 286 firmy INTEL/;

b/ badawcza:

- mikroprocesory 64-bitowe, pamięci RAM 1 + 4 Mb, rozstęp ścieżek 1 μ m, w 1990 r. produkcja 1,4 mld sztuk.

W Polsce z opóźnieniem ponad 10-letnim została zrealizowana faza pierwsza. Wskaźnik uzysku dobrych układów w procesie wytwórczym jest 4 razy gorszy niżeli w renomowanych firmach. Druga faza /częściowo/ objęta jest programami badawczymi /CPBR 8.1 i ZRN 8.1/. Do roku 1990 mają powstać prototypowe serie najprostszych mikroprocesorów 16-bitowych,

odpowiadających 8086 i pamięci 64Kb. Układy te są obecnie dostępne w ZSRR. Dotychczas brak jest źródeł bezdewizowego zakupu mikroprocesorów 16-bitowych, odpowiadających 80286 które stanowią podstawę do budowy komputerów personalnych odpowiadających IBM PC/AT. Rozwój elektronicznych podzespołów czynnych skoncentrowany jest w trzech ośrodkach:

- warszawskim /CEMI/, CPBR 8.1, ZRN 8.1, nakłady 64 mld zł,
 - toruńskim /OBREUS/, ZRN 8.2, nakłady 16 mld zł,
 - wrocławskim /ZE ELWRO/, ZRN 8.3, nakłady 9 mld zł.
- Ogółem 89 mld zł.

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

Zastosowania informatyki

Skala i zakres zastosowań informatyki znajduje się na poziomie osiągniętym w początkach lat siedemdziesiątych. Biorąc pod uwagę wskaźnik syntetyczny popytu, jakim jest stosunek wydatków na zastosowania informatyki do dochodu narodowego wynoszący obecnie 0,34%, przewiduje się, że w latach 1986-90 osiągnie on średnioroczną wartość z okresu 1973-80, tj. ok. 0,50%. Wzrostowi wskaźnika towarzyszyć będą zmiany strukturalne w zastosowaniach informatyki polegające na zmianie preferencji. W nakładach na prace badawczo-rozwojowe i wdrożeniowe, finansowane z funduszy centralnych, utracą swoje dominujące znaczenie systemy informatyczne zarządzania na rzecz zastosowań w sferze rozwoju, przygotowania i sterowania produkcją oraz informatyzacji nauczania. Wystąpienie w szerszym zakresie pozytywnych skutków tego typu polityki preferencyjnej uwarunkowane jest likwidacją bariery sprzętowej tak od strony ilościowej, jak i jakościowej. Program rozwoju środków informatyki w latach 1986-90 winien tę barierę przełamać w odniesieniu do aplikacji, wykorzystujących sprzęt mini i mikrokomputerowy.

Większość dotychczas eksploatowanych systemów informatycznych wymagać będzie od-

tworzenia komputerów dużych. Nastąpi to poprzez wymianę zużytych technicznie i moralnie komputerów ODRA 1300 i starych typów JS EMC na rzecz komputerów R-34. Dekapitalizacja majątku trwałego wymaga wymiany parku komputerowego za kwotę około 25 mld zł przy założeniu, że średni wiek wymienialności komputera wynosi 12,5 lat. Odtworzenie komputerów dużych wymagać będzie nakładów inwestycyjnych użytkowników w wysokości 18 mld zł, co daje liczbę 180-200 komputerów typu R-34.

W zaplanowanym przedsięwzięciu wymiany parku komputerowego podstawowym zadaniem będzie rozwiązanie problemu konwersji ODRA - RIAD w taki sposób, aby eksploatacja istniejących rozwiązań nie została zakłócona. Wymaga to:

- doskonalenia i produkcji narzędzi dla wytwarzania oprogramowania typu konwerter ODRA - RIAD /CPBR 8,7/,
- rozpowszechnienia technologii oprogramowania użytkowego opartych o bazy danych,
- wykorzystania istniejącego oprogramowania użytkowego poprzez utworzenie centralnego banku o systemach i pakietach programów użytkowych, którego działalność uwzględniać będzie zasady przedsiębiorstwa innowacyjnego.

Rozwój zastosowań informatyki wykorzystujących krajowy sprzęt komputerowy realizowany będzie przy spełnieniu podstawowego warunku, jakim jest pełna koncentracja nakładów na wdrażanie ważnych społecznie i gospodarczo systemów informatycznych, których efekty zauważalne będą w stosunkowo krótkim czasie. Dotyczyć to będzie następujących zagadnień informatycznych:

- Państwowego Elektronicznego Systemu Ewidencji Ludności PESEL, którego wdrożenie przewiduje się w sześciu regionach kraju dla obsługi ok. 6 mln mieszkańców. Wymaga to instalacji 16 komputerów R-34, które będą sfinansowane w ramach zamówienia rządowego ZRN 8,18 za kwotę ok. 5 mld zł. Do roku 2000 przewiduje się wdrożenie tego systemu w całym kraju.

- Systemu Państwowego Informacji Statystycznej SPIS, będącego jednym z największych przedsięwzięć informatycznych w kraju /eksploatuje 23 komputery ODRA, ICL oraz 30 minikomputerów MERA 9150/. Do 1990 r. zamierza się dokonać wymiany komputerów ODRA 1300 na komputery R-34 za kwotę ok. 3 mld zł ze środków GUS; główny ciężar prac projektowo-programistycznych dotyczy tworzenia baz i banków danych /centralnych i regionalnych/. Ze względu na fakt, iż badania nad systemem

statystyki wykazują jego niedostosowanie do systemu planowania, prace badawczo-rozwojowe podjęte w latach 1986-90 dotyczyć będą wypracowania równoważności i reinterpretowania języków statystyki i planowania. Celem tych działań winna być formalizacja nazwy wskaźnika społeczno-gospodarczego, a w konsekwencji usystematyzowanie wszystkich nazw, jednostek identyfikacyjnych i klasyfikacyjnych występujących w statystyce. Nakłady na prace badawczo-rozwojowe, które sfinansowane będą w ramach CPBR 8,10 wyniosą ok. 250,0 mln zł.

- Systemów bankowych przeznaczonych do codziennej obsługi masowych operacji rozliczeniowych oraz wspomagające takie dziedziny administrowania na szczeblu centralnym jak: kontrola dochodów i wydatków budżetu państwa, polityka pieniężno-kredytowa banku, realizacja planu kredytowego, bilans pieniężnych dochodów i wydatków ludności oraz bilans płatniczy państwa. W okresie 1986-90 rozwój bazy technicznej informatyki w NBP ma zapewnić w 1990 roku wyposażenie 800 jednostek organizacyjnych NBP w urządzenia dla ujmowania danych jak: MERA-100 w liczbie 420 szt., MK 4501 w liczbie 530 szt. i MERA 9150 - 32 szt. oraz 27 komputerów R-34. Nakłady inwestycyjne na ten cel osiągną kwotę 5 mld zł i sfinansowane będą ze środków własnych banków.

- Systemów wspomaganie zarządzania podstawową działalnością przedsiębiorstw w sferze gospodarki materialnej, które obejmować będą następującą tematykę: bazy danych technicznego i ekonomicznego planowania i przygotowania produkcji; sterowanie procesami produkcyjnymi i pomocniczymi w czasie zbliżonym do rzeczywistego; projektowanie i wytwarzanie narzędzi, pomocy warsztatowych; wspomaganie procesów technologicznych i normowania. Nakłady inwestycyjne przewidywane w latach 1986-90 wyniosą ok. 40 mld zł na zakup sprzętu komputerowego wg następujących typów:

- ok. 130 szt. komputerów R-34,
- ok. 1000 szt. minikomputerów SM EMC i MERA 9150,
- ok. 10000 szt. mikrokomputerów profesjonalnych typu ELWRO 800 i MAZOVIA 1016,

Prace badawczo-rozwojowe w tym kierunku będą sfinansowane w ramach CPBR 8,9 w wysokości około 3,0 mld zł.

- Systemów automatyzacji rachunkowości, które w latach 1986-90 mają za cel z informatyzowanie służb finansowo-księgowych w kraju i złagodzenie ostrego deficytu kadrowego w tej dziedzinie. Zapotrzebowanie na sprzęt komputerowy w latach 1987-90 ocenia się na 15 000

mikrokomputerów typu ELWRO 800. Prace dotyczące tego zagadnienia będą finansowane w ramach ZRN 8.10 "Mikrokomputery ELWRO 800", a odpowiednie oprogramowanie użytkowe jest przygotowywane w CPBR 8.10. Nakłady na prace badawczo-rozwojowe wyniosą ok. 500 mln zł.

- Systemów komputerowego wspomagania prac inżynierskich i eksperymentu naukowego, które wymagają podjęcia prac badawczo-rozwojowych w takich obszarach jak: wdrożenie do produkcji peryferyjnego sprzętu komputerowego typu: grafplotery o formatach A 3 i A 4, monitory graficzne monochromatyczne i kolorowe, dyski twarde typu Winchester oraz oprogramowanie systemowe grafiki komputerowej i pakiety do wspomagania prac inżynierskich typu CAD, jak również moduły do sprzężenia systemów komputerowych z eksperymentem naukowym i procesami technologicznymi /CAM/. Systemy mikrokomputerowe dla tego typu zastosowań będą oparte o mikroprocesory 16-bitowe. Prace badawczo-rozwojowe nad tymi zagadnieniami, związane z rozwojem urządzeń peryferyjnych będą prowadzone w CPBR 8.6, 8.7, 8.8. Przewidywane nakłady w wysokości 11 mld zł będą najprawdopodobniej podwojone w przypadku utworzenia wspólnego programu badawczo-rozwojowego i wspólnych przedsięwzięć gospodarczych w ramach RWPG.

Kierunki rozwoju zastosowań informatyki w służbie zdrowia obejmować będą zagadnienia:

- wspomaganie diagnostyki centralnego układu nerwowego,
- intensywnego nadzoru kardiologicznego,
- ultrasonografii do badań ginekologiczno-położniczych,
- nadzoru i rokowania przebiegu porodu,
- sterowania czynnościami porodowymi.

Prace badawcze nad tymi zagadnieniami prowadzone będą w CPBR 11.3, 11.6, 11.7.

W zastosowaniach informatyki ważne miejsce zajmować będzie system "Bank krwi" obsługujący w trybie wielodostępnym zdalnym wojewódzkie stacje krwiodawstwa i punkty pobierania krwi. System ten zapewni racjonalną gospodarkę krwią i preparatami krwiopochodnymi. Jego upowszechnienie w skali całego kraju winno nastąpić do 1995 r; poważnym ograniczeniem upowszechniania tego systemu jest niedobór łączący telekomunikacyjnych.

Problemy komputeryzacji sterowania procesami technologicznymi i produkcyjnymi mające na celu podniesienie jakości, zwiększenie wydajności i obniżkę kosztów znajdują swoje odbicie w 13 CPBR-ach. Będą one realizowane w latach 1986-90 i dotyczyć będą zastosowań mini i mikrokomputerowego sterowania w przemyśle:

wydobywczym, energetycznym, hutniczym, maszynowym, chemicznym, lekkim, spożywczym; i materiałów budowlanych.

Program powszechnej edukacji informatycznej i wdrażania techniki komputerowej w procesach kształcenia w latach 1986-90 obejmuje następujące zadania:

- Przeszkolenie informatyczne nauczycieli poprzez studia podyplomowe organizowane przez wyższe uczelnie i Instytut Kształcenia Nauczycieli /ok. 20 tys. nauczycieli/.

- Uruchomienie produkcji mikrokomputerów szkolnych w Zakładach Elektrotechnicznych ELWRO o zdolności produkcyjnej 100 tys. szt. w 1990 r., a w okresie 1986-90 wyprodukowanie ok. 200 tys. szt.

- Podjęcie prac badawczych i rozwojowych przez Ministerstwo Oświaty i Wychowania, mających na celu wypracowanie programów kształcenia informatycznego w przedmiotach ogólnokształcących i zawodowych.

- Powołanie organizacji, której celem działalności byłoby objęcie sieci szkół dostawami sprzętu informatycznego, serwisem technicznym i programowym oraz doradztwem i szkoleniem dotyczącym "nowych programów" z zakresu wspomagania nauczania.

- Przygotowanie dobrze zredagowanych podręczników i opracowań metodycznych oraz wydawanie czasopisma pedagogicznego dla nauczycieli z zakresu informatyki w szkole.

- W placówkach szkolnictwa wyższego niezbędne jest zainstalowanie 120 szt. komputerów i minikomputerów w konfiguracjach wielodostępnych. Preferowane są dla konfiguracji wielodostępnych komputery typu VAX z unikalnym i specjalistycznym oprogramowaniem oszacowane na kwotę ok. 3,0 mln USD oraz ok. 3000 mikrokomputerów dla tworzenia sieci lokalnych i laboratoriów. Nakłady na ten cel winny osiągnąć kwotę 13,0 mld zł.

Zamierzenia rozwojowe sieci komputerowej w Polsce w latach 1986-90 napotykać będą na trudności spowodowane:

- ograniczonymi możliwościami udostępniania łączności telefonicznych /publiczna komutowana sieć teleinformatyczna może być udostępniona użytkownikom w latach 1991-92/. Limituje ten stan prace badawcze prowadzone nad węzłami komunikacyjnymi i metodą komutacji pakietów,
- brakiem produkcji krajowych urządzeń informatycznych, przystosowanych do pracy w publicznej komutowanej sieci teleinformatycznej,
- brakiem dostępnego oprogramowania sieciowego na rynku krajowym.

Prace badawczo-rozwojowe nad lokalnymi sieciami komputerowymi prowadzone będą w CPBR 8.7 i 8.13. Przewiduje się ponadto uruchomienie dodatkowego programu badawczego, obejmującego całokształt problemów przyzłej sieci komputerowej w kraju. Opracowanie koncepcji budowy sieci komputerowej w Polsce podjęte będzie przez Ministerstwo Łączności w celu przyspieszenia rozwoju sieci komputerowej w kraju.

Przyjmując za podstawę wyjściową dane i ceny z 1985 roku można sformułować następujące wnioski:

1. Zakładając, że nakłady i rozwój wyniosą:

- na prace badawczo-rozwojowe i podstawowe 20 mld zł, w tym:

- w przemyśle środków informatyki - 13,0 mld zł
- w zastosowaniach informatyki - 7,0 mld zł,

- na prace wdrożeniowe wraz z nakładami inwestycyjnymi - 100 mld zł, w tym:

- w przemyśle środków informatyki - 30,0 mld zł
- w zastosowaniach informatyki - 70,0 mld zł,

można przewidywać, że przemysł środków informatyki /z wyłączeniem produkcji kooperacyjnej między przedsiębiorstwami/ zwiększy sprzedaż technicznych środków informatyki ze 100 mld zł w latach 1981-85 do 160 mld zł w latach 1986-90, z czego:

- na eksport z ok. 70 mld zł /1981-85/ do 110 mld zł /1986-90/,
- na kraj z ok. 20 mld zł /1981-85/ do 50 mld zł /1986-90/

Przewidywany import sprzętu komputerowego w latach 1986-90 wyniesie:

- dla sfery produkcji środków technicznych informatyki - ok. 25 mld zł,
- dla sfery zastosowań informatyki - ok. 5 mld zł.

2. Inwestycje w dziedzinie zastosowań informatyki spowodują:

- wzrost środków trwałych z 56,5 mld zł w 1985 r. do ok. 100 mld zł w 1990 r.,
- wzrost wydatków na zastosowania informatyki z 30,0 mld zł w 1985 r. do ok. 60 mld zł w 1990 r., tj. o około 100 mld zł w latach 1986-90.

3. Zapotrzebowanie krajowe w latach 1986-90 w powyższym ujęciu, na określone typy komputerów pokryte będzie w 50% i powinno kształtować się następująco.

- komputery duże - 120 szt. /cena ok. 100 mln zł/
- minikomputery - 1000 szt. /cena ok. 10 mln zł/
- mikrokomputery profesjonalne - 20000 szt. /cena ok. 2,5 mln zł/
- mikrokomputery personalne - 80000 szt. /cena ok. 0,1 mln zł/

4. Wariant maksymalny, uwzględniający zapotrzebowanie użytkowników informatyki oszacować można następująco:

- komputery duże - 240 szt.
- minikomputery - 2000 szt.
- mikrokomputery profesjonalne - 30000 szt.
- mikrokomputery personalne - 250000 szt.

Stan ten byłby osiągalny przy zwiększeniu nakładów inwestycyjnych na zastosowania informatyki z 50 do 100 mld zł, tj. przy nakładach trzykrotnie większych niż poniesione w latach 1981-85.