

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

TERMIN

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,
- zaniebywanie 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 zmodernizowany 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 ograniczania 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 rokują 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 mikrosilników 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 nośności 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 sprzężania 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.

KIERUNKI ROZWOJU USŁUG SIECIOWYCH

Postęp w technice mikroprocesorowej, obniżenie kosztów wytwarzania elementów pamięciowych oraz udoskonalenia monitorów graficznych spowodowały rozszerzenie skali zastosowań stanowisk roboczych o wysokiej wydajności. Stało się to również przyczyną istotnego rozwoju technik przetwarzania rozproszonego. Pojęciem podstawowym dla przetwarzania rozproszonego są usługi sieciowe.

Pięć poziomów usług sieciowych

Usługi sieciowe w odniesieniu do współczesnych stanowisk roboczych o wysokiej wydajności obejmują pięć wykształconych w drodze postępu technicznego poziomów /rys. 1/. Każdy wyższy poziom bazuje w dużym stopniu na osiągnięciach poprzedniego.

Pierwsze stanowiska robocze były terminalami o dużej rozdzielczości, dołączonymi do mikrokomputerów lub drogich, wyspecjalizowanych komputerów. Były one wyizolowane z obszaru pozostałych współczesnych usług informacyjnych. Jeżeli nawet włączono je do sieci lokalnej /LAN/, to często bez istotnych przyczyn organizacyjnych czy metodycznych. Stan ten określić można jako pierwszy poziom usług sieciowych /rys. 2/.

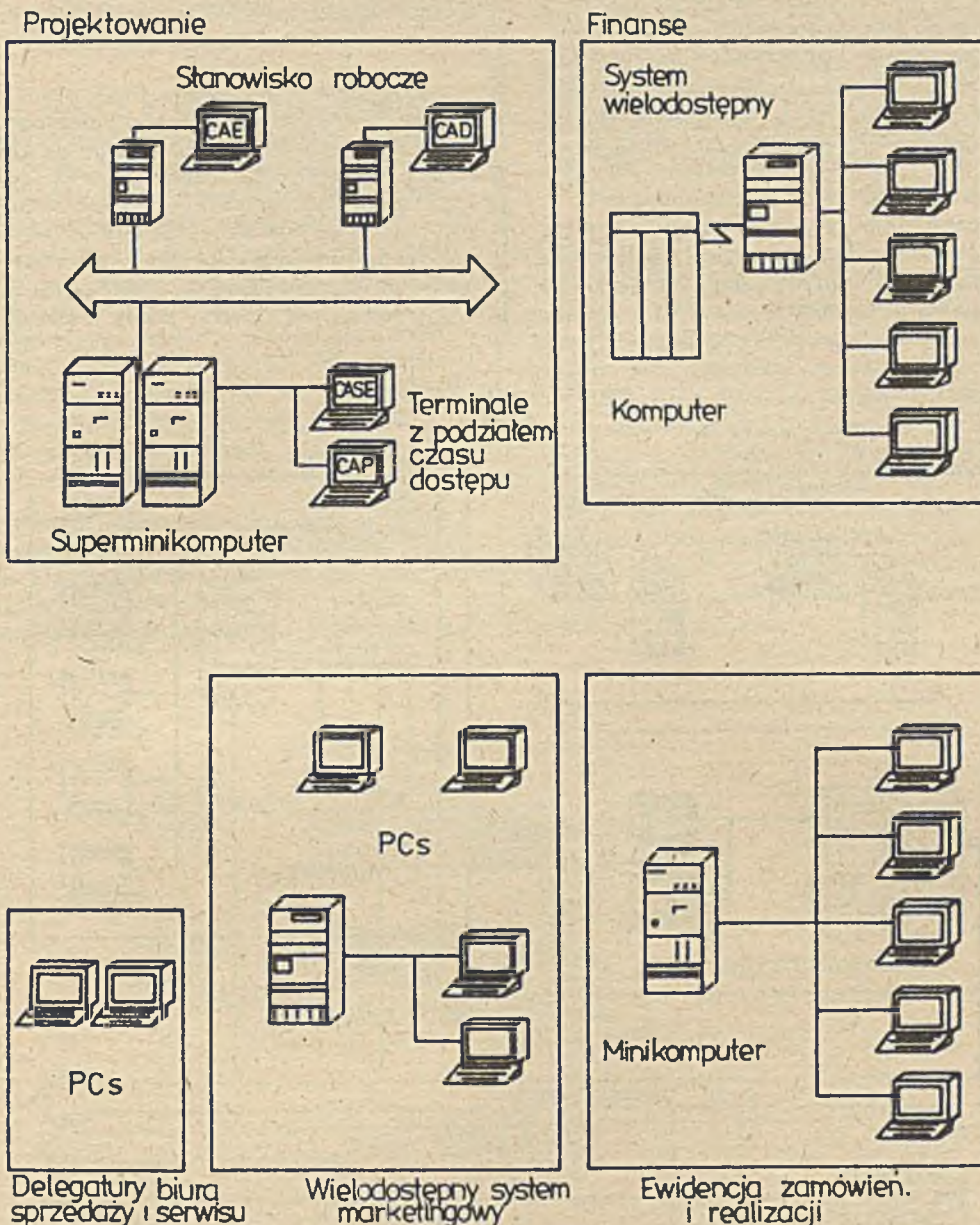
Okres powstawania stanowisk roboczych charakteryzuje brak przewodniej koncepcji. Obserwujemy to na przykładzie instalowania pierwszej generacji 32-bitowych mikrokomputerów w oddziałach projektowych fabryk, podczas gdy równocześnie, niezależnie, zakupowano komputery personalne dla działów marketingowych, minikomputery do sterowania produkcją, a działy finansowe bazowały na dużych jednostkach komputerowych. Okres ten charakteryzuje izolacja zasobów i obsługiwane poszczególnymi kategoriami sprzętu komputerowego wydzielonych grup użytkowników, bowiem nawet w przypadku łączenia w sieć kilku identycznych zestawów sprzętowych nie brano pod uwagę problemu usług sieciowych.

Podstawowy problem polegał na uzyskaniu pewności, że pewne bity informacji przekazane z miejsca A dotrą do miejsca B bez przekłamań. Zagadnienia konstrukcji sieci, we wczesnym stadium ich rozwoju skupiły się więc na standardach technicznych:

1. Wywołania i dokonania połączenia.
2. Dostępu terminala do linii.
3. Grupowania wiadomości i organizacji ich formatu.



Rys. 1. Rozwój usług sieciowych w latach:



Rys. 2. Usługi sieciowe-poziom pierwszy

4. Transmisji z potwierdzaniem i kontroli błędów.
5. Procedur komunikacyjnych.
6. Synchronizacji znakowej pomiędzy terminalami.
7. Przerwań i rozłączeń.

Dla tego rodzaju sieci przyjęto, że aplikacja, architektura, systemy operacyjne, protokoły sieciowe będą identyczne, natomiast usługi sieciowe będą polegały tylko na możliwie niezawodnym przemieszczaniu danych.

Sieć magistralowa

Drugi etap rozwoju usług sieciowych ukształtował zintegrowaną koncepcję sieci magistralowej /rys. 3/. Pozwoliło to na połączenie wcześniej rozdzielonych grup użytkowników w sieć lokalną, mimo iż takie problemy jak wybór

środków technicznych, pasmo przenoszenia, standardy i procedury przekazywania danych pozostały niezmienione.

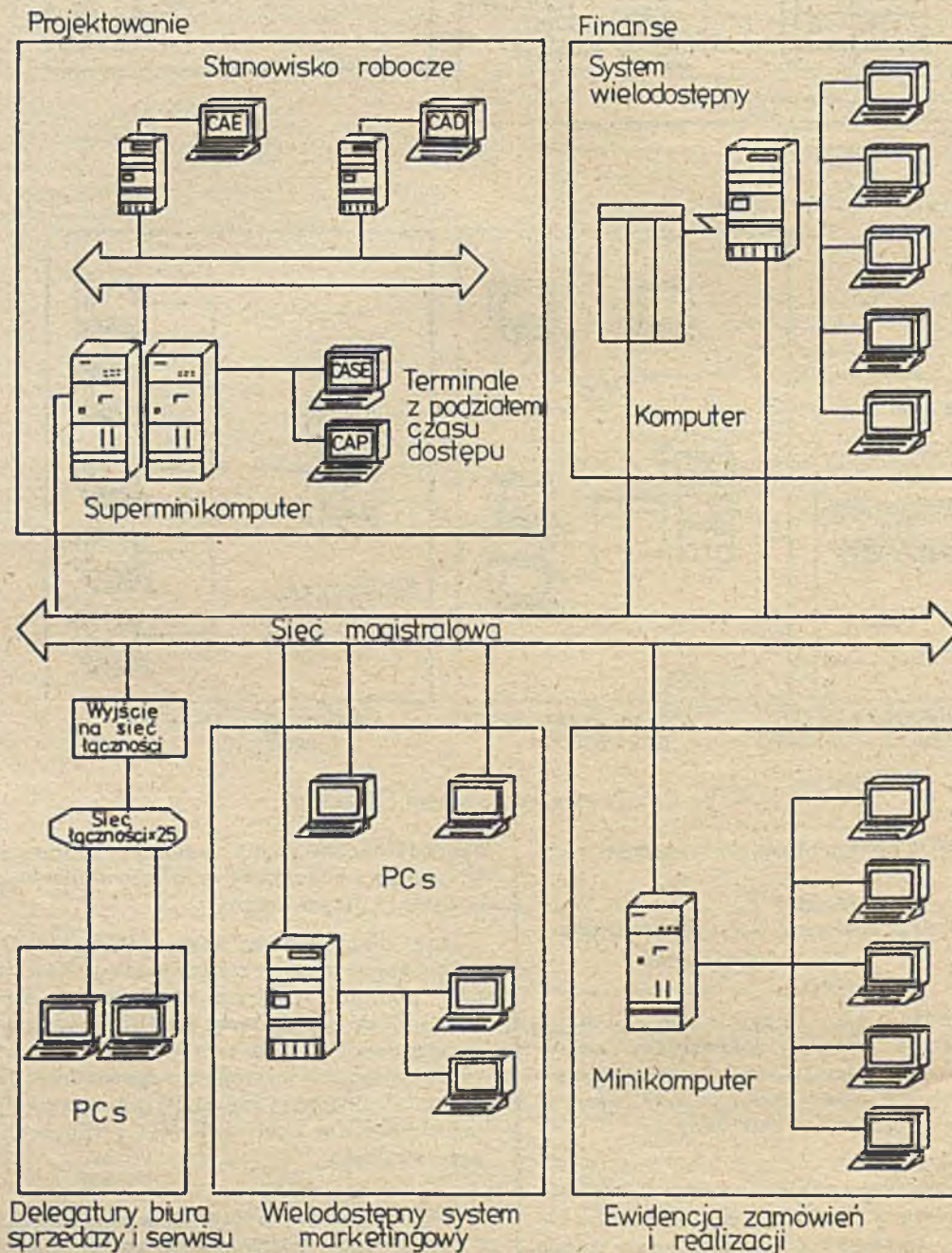
Sieci magistralowe dostarczyły standardów połączeniowych. Przekazywanie plików /zbiorów/ pomiędzy różnymi komputerami możliwe było jednak tylko kodem ASCII. Przekazywanie plików binarnych, poczta elektroniczna i inne usługi sieciowe wymagały odpowiedniej implementacji dla danej sieci. W tym czasie /1980 r. tak oceniono w publikacji MIT problemy usług sieciowych:

"Skójzarzenie komputerów w duże sieci komputerowe jest ważnym aspektem zastosowania komputerów. Takie sieci mogą być modelowane na zasadzie połączenia odrębnych zasobów

pamięci, każdy z nich może zawierać zbiór struktur danych, skojarzonych z jednym lub kilkoma procesorami, przetwarzającymi jego dane zawarte w pamięci. W takiej sieci proces wykonywany na jednej pamięci może przekazywać ograniczoną klasę danych i sygnałów do którejkolwiek z pozostałych pamięci. Aby właściwie skoordynować te działania musi być utworzony odpowiedni protokół komunikacyjny. Potrzeba opracowania takiej sieci, technicznie niezawodnej, nawet w przypadku awarii jednego z jej węzłów, jest palącą potrzebą".

Współpracujące systemy operacyjne

Równolegle z wprowadzeniem sieci magistralowych, przyjęto systemy operacyjne, takie jak np. UNIX, które mogą pracować na komputerach o różnej architekturze. UNIX jest najlepszym przykładem takiego systemu operacyjnego, ponieważ jest akceptowany przez całą gamę systemów komputerowych od mikrokomputerów do dużych maszyn. Znaczenie systemu UNIX wzrosło z chwilą, kiedy stał się on współ-



Rys. 3. Sieci magistralowe

pracującym systemem operacyjnym, pracującym w sieciach magistralowych /rys. 4/, w których umożliwił współpracę komputerów różnych producentów.

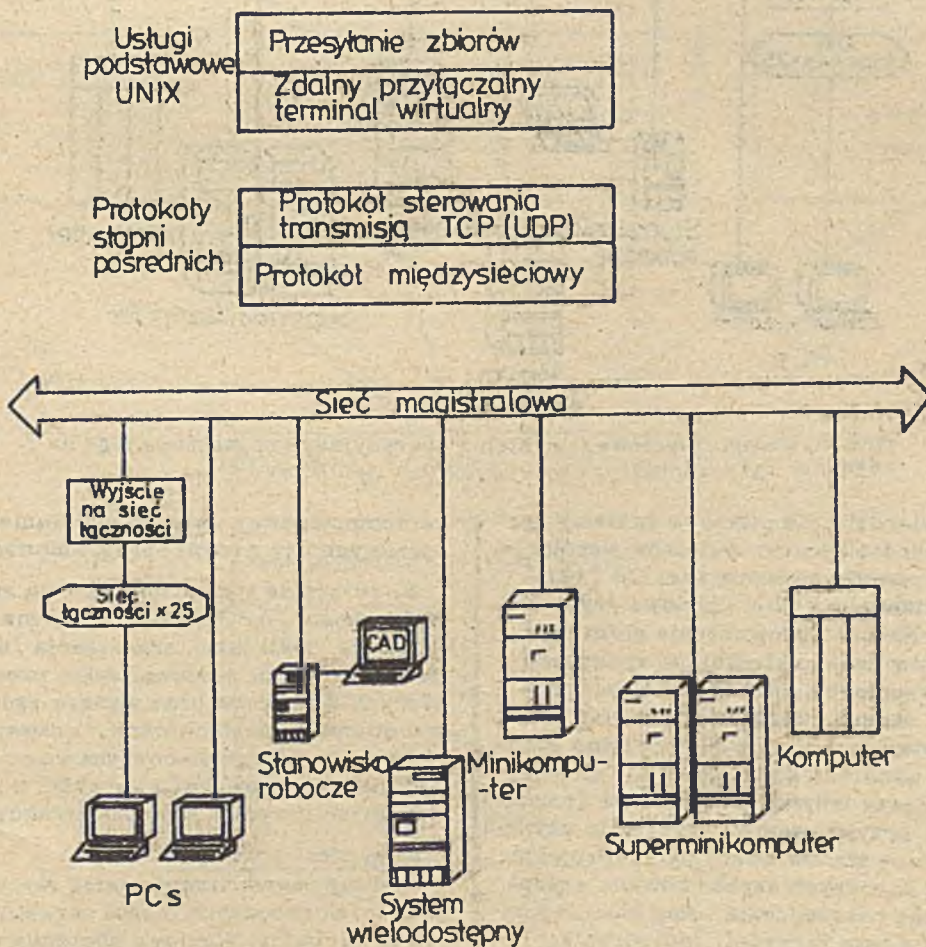
W wersji UNIX 4.2, BSD dodano takie możliwości sieciowe jak: "tftp", "rsh" i "rlogin". Użytkownicy mogą przysyłać pliki przez "tftp", zdalnie oglądać zbiory innego systemu przez "rsh" i działać jak zdalny terminal przez "rlogin" z tego względu iż UNIX zintegrował protokoły pośredniego poziomu. W Berkeley, gdzie powstała wersja 4.2 UNIX, projektanci stosowali protokół kontroli przesyłania TCP /Transmission Control Protocol/ dla warstwy transportowej i wewnętrznie sieciowy protokół IP /Internet Protocol/ dla warstwy sieciowej. Protokoły spełniały większość kryteriów sieciowych sformułowanych w 1980 r. w MIT.

Problemem nie rozwiązany przy pomocy współpracującego systemu operacyjnego UNIX pozostało stosowanie dużych maszyn, np. seria 370 IBM, głównie w działach finansowych, zorientowane na inne systemy operacyjne i ar-

chitekturę, jak np. MVS. Wielu użytkowników /np. marketing, serwis/ nie zrezygnowało z wykorzystywania mikrokomputerów personalnych z bardzo dużą liczbą programów aplikacyjnych i systemem operacyjnym PC-DOS, gdyż miały one dla nich większe znaczenie niż ewentualne korzyści z usług sieciowych.

Sieciowe systemy operacyjne

Na początku lat 80 pojawiły się stanowiska robocze z dużymi możliwościami przetwarzania, przygotowane do pracy w sieciach lokalnych i sieciowych systemach operacyjnych. Dwie firmy APOLLO i DEC ujednoliciły zastosowanie sieciowych systemów operacyjnych i usług sieciowych, przyjmując za podstawę DOMAIN i DECNET. To ujednolicenie miało charakter wyłączności. Komputery, które nie spełniają wymagań dotyczących architektury, systemów operacyjnych i protokołów sieciowych dla tych systemów są automatycznie wyłączone z możliwości pracy w sieci.

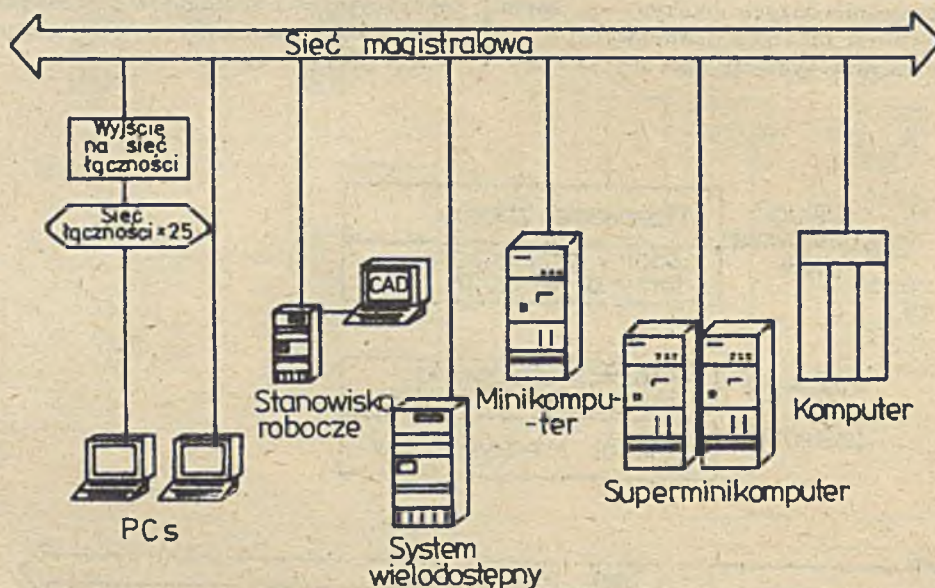


Rys. 4. Usługi współpracujących systemów operacyjnych

Usługi rozwinięte wg zasady wyłączności	Nazwy i adresy globalne
	Wspólne zbiory systemu bazy danych
	Administracja sieci

Usługi bazowe wg zasady wyłączności	Przesyłanie zbiorów
	Zdalny przyłączalny terminal wirtualny

Protokoły stopni pośrednich	Zasada wyłączności praw
	Zasada wyłączności praw



Rys. 5. Usługi sieciowego systemu operacyjnego organizowanego na zasadzie wyłączności

Należy stwierdzić, że sieciowe systemy operacyjne, w odróżnieniu od systemów współpracujących, zapewniły znacznie szersze i bardziej skomplikowane usługi sieciowe /rys. 5/. Umożliwiły również wprowadzenie globalnych nazw i adresów oraz zakładanie w systemach sieciowych wspólnych zbiorów /plików/ i dostępu do baz danych. Zarządzanie siecią okazało się łatwiejsze z chwilą dostarczenia oprogramowania administracyjnego sieci, umożliwiającego między innymi rozszerzenie /rozbudowę/ sieci, przyjmowanie i skreślanie użytkowników, analizę stanów awaryjnych. Projektanci stanowisk roboczych szybko bowiem zrozumieli potrzebę rozszerzenia usług sieciowych i wynikające z tego korzyści. Indywidualne, izolowane stanowiska robocze mają niewielką rację bytu w przypadku intensywnych prac, wymagających dostępu do wspólnych zasobów informacji, jakimi są takie zagadnienia w techni-

ce komputerowej, jak projektowanie układów cyfrowych czy rozwój oprogramowania.

Rozwiązanie tych problemów na zasadzie wyłączności /APOLLO - DEC/, ma sens tylko wówczas, jeśli jakaś organizacja /użytkownik/ zamierza i chce stosować tylko produkty określonych dostawców oraz wyraża zgodę na izolację od innych użytkowników. Przewidywane konsekwencje takiego stanowiska są oczywiste, jednak w obecnej chwili korzyści z wyboru tego wariantu wydają się dość atrakcyjne.

Usługi sieci otwartych

Obecny okres rozwoju usług sieciowych dla stanowisk roboczych można określić jako fazę otwartą. Usługi sieciowe obejmują wszystkie ułatwienia, jakie daje magistrala sieciowa, sieciowy system operacyjny, współpracujące systemy operacyjne na określonych poziomach, jednak bez stosowania ograniczeń dotyczących

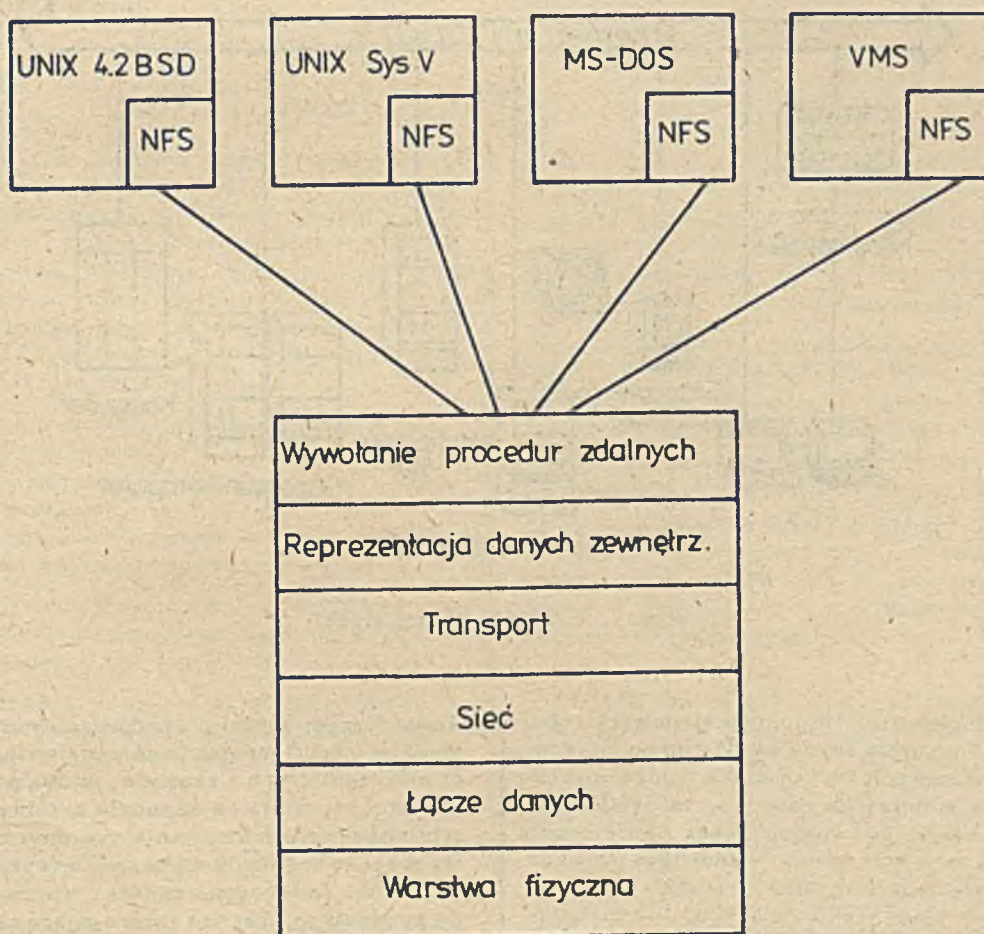
architektury poszczególnych maszyn, systemu oprogramowania, lub protokołów sieciowych szczebli pośrednich.

Z początkiem 1985 roku protokoły opracowane przez Sun Microsystems dla systemu plików /zbiorów/ sieciowych /NFS - Network File System/ zostały spopularyzowane w szerokim zakresie. Usługi sieciowe NFS zapewniają przezroczystość dostępu do plików /zbiorów/. Przezroczysty dostęp do plików /zbiorów/ oznacza, że użytkownicy pracujący na różnych maszynach i pod różnymi systemami operacyjnymi mogą dzielić się plikami /zbiorami/ bez konieczności zaznajamiania się z innymi maszynami. Mogą stosować taką samą składnię logiczną rozkazów jaka jest im znana, nie uświadamiając sobie nawet, że mają dostęp do zdalnych plików /zbiorów/ poprzez sieć lokalną. System NFS współpracuje z różnymi architekturami komputerów i jest niezależny od systemu operacyjnego.

Wywołanie zdalnych procedur /RPC - Remote Procedure Call/ i zewnętrzna reprezentacja danych /XDR - Xternal Data Representation/,

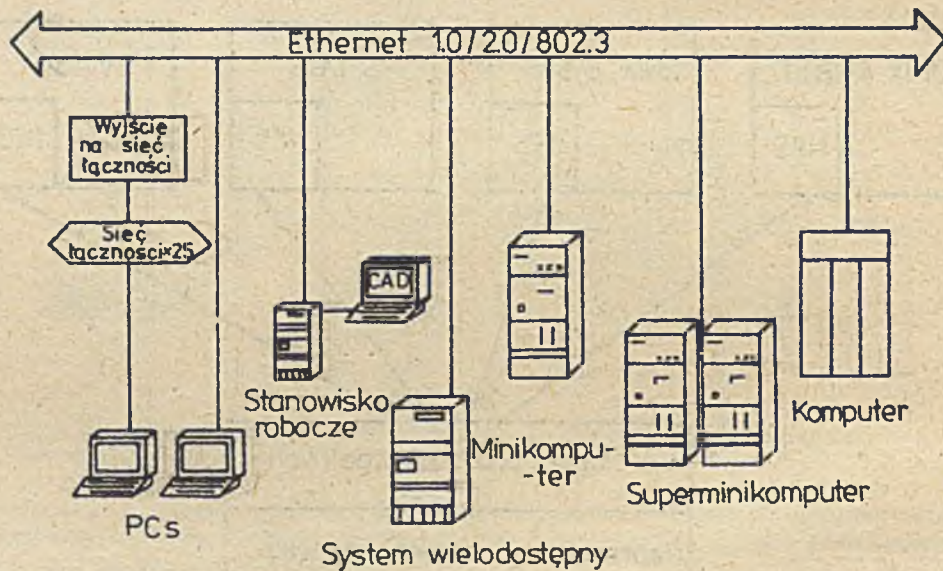
to protokoły najwyższego poziomu używane przez NFS i usługi innych sieci otwartych. Jak wspomniano, są one powszechnie dostępne i jako takie zostały zastosowane przez kilkadziesiąt firm programistycznych i sprzętowych, kilkanaście uniwersytetów wyposażonych w różnorodny sprzęt, poczynając od VAX, a kończąc na IBM-PC /rys. 6/. Przykładem korzyści wynikających z wywołania zdalnych procedur /RPC/ może być zdalne połączenie komputerów z centralną bazą danych przez sieć lokalną. Wywołanie zdalnych procedur /RPC/ oraz zewnętrznej prezentacji danych /XDR/ nie polegają na jakimś szczególnym zestawie protokołów szczebli pośrednich lub protokołów niskiego stopnia /poziomu/. Używają natomiast /jak np. dostarczane przez firmę SUN/ przemysłowych standardów TDP/UDP/IP, dla przesyłania i dla protokołów sieciowych, są jednak od nich niezależne.

System plików /zbiorów/ sieciowych NFS zapewnia użytkownikowi stanowiska robocze dostęp do zbiorów na mikrokomputerach, kompu-



Rys. 6. Usługi sieci otwartych akceptujących różne systemy operacyjne
NFS = Network File System - System Zbiorów Sieciowych

Przyszłe usługi sieci otwartych	Usługi sieciowego przetwarzania danych
	Usługi sieciowej bazy danych
	Usługi sieciowej grafiki
Bieżące usługi sieci otwartych	System zbiorów sieciowych
	Administracja sieci
Protokół sieci otwartych	Wywołanie procedur zdalnych
	Reprezentacja danych zewnętrznych
Protokół poziomów pośrednich	Protokół sterowania transmisją TCP (UDP)
	Protokół międzysieciowy



Rys. 7. Przyszłe usługi sieci

terach głównych oraz do innych stanowisk roboczych. NFS pozwala także na dostęp do licznych zbiorów usługowych rozłożonych w sieci przez bezdyskowe stanowiska robocze, zainstalowane w węzłach sieci, bez konieczności zmniejszenia wydajności tych stanowisk. Stanowiska robocze bez zainstalowanych dysków twardych obniżają ogólny koszt stanowisk roboczych, przypadający na jednego użytkownika. Dzięki otwarciu dostępu do usług sieciowych dla wielu różnych systemów możliwe jest osiągnięcie niejednorodnego /heterogenicznego/ środowiska obliczenio-

wego. Sprzęt w takim środowisku może być do-bierany i konfigurowany na podstawie możliwości obliczeniowych i zasobów, które powinien dostarczyć, a nie na zasadzie arbitralnej kompa-tybilności oprogramowania systemu z wymoga-mi sieci tworzonej na zasadzie wyłączności. Ta cecha heterogeniczności wprowadza nas do przyszłego, bardzo interesującego etapu roz-woju usług sieciowych.

Przyszłe usługi sieciowe

Zarysowujący się dalszy postęp techniczny urealnia przewidywania dotyczące rozproszo-

nego przetwarzania danych. Przykładowo sieci światłowodowe i dyski optyczne zapewniają duże pasmo przenoszenia i duże zasoby pamięci, niezbędne dla systemów rozproszonych. Opracowywane są szybsze procesory /jednostki centralne/, udoskonalane i przyjmowane są protokoły sieciowe, pozwalające na przetwarzanie w środowisku heterogenicznym /niejednolitym/.

W "Distributed Systems" w 1985 r. prof. Kleinrock stwierdził, że "zbliżamy się do chwili, w której będą mogły masowo współpracować ze sobą urządzenia i systemy komputerowe". Prowadzi to bezpośrednio do usług sieciowych z rozproszonym przetwarzaniem danych. Perspektywicznie firma SUN w odniesieniu do przyszłych sieci przewiduje wprowadzenie usług przetwarzania sieciowego /rys. 7/. Usługi pozwolą użytkownikom realizować w węzle sieci programy tak, jakby były przetwarzane lokalnie, ponieważ przykładowo do-

stęp do specjalizowanych procesorów, niezbędnych dla efektywnego obliczania pewnych problemów, będzie dla użytkownika "przezroczysty". Usługi związane z bazą danych sieci zapewnią rozproszoną bazę danych dla systemów o różnej architekturze i o różnych systemach operacyjnych. Usługi sieciowe związane z grafiką umożliwią wszystkim użytkownikom sieci dostęp do kosztownych, szybkich procesorów graficznych.

Przewiduje się, że w najbliższej przyszłości zakończony zostanie cykl rozwoju sieci, związany z rozproszonym przetwarzaniem danych w środowisku heterogenicznym. Zapewni to zdecydowane rozszerzenie usług na stanowisku roboczym, pozwalając znacznie podnieść jego cechy użytkowe, w tym również wydajność, przy jednoczesnym obniżeniu kosztu przypadającego na jednego użytkownika w systemie.

Opracowano na podstawie: J. A. Hime: Development and Direction of Network Services. IEEE Circuits and Devices Magazine. July 1986.

mgr inż. JERZY SMOLIŃSKI
ZMP „Mera-Błonie”

DRUKARKI- DO MIKROKOMPUTERÓW – STAN AKTUALNY I TRENDY ROZWOJU

Jeszcze kilka lat temu drukarki komputerowe należały do droższych urządzeń peryferyjnych w zestawach maszyn cyfrowych. Szybki rozwój techniki w tej dziedzinie przyczynił się do powstania nowych technologii wydruku i dopracowania starych, powszechnie używanych i sprawdzonych; spowodowało to nasycenie rynku drukarkami o bardzo różnych możliwościach technicznych i zróżnicowanej cenie.

Urządzenia drukujące można podzielić na dwie kategorie główne:

- według prędkości druku - szeregowy, wierszowy i stronicowy,
- według sposobu wykonania znaku drukarskiego - nieuderzeniowy i uderzeniowy.

Pod względem ilościowym bezwzględnie przeważają drukarki szeregowe uderzeniowe - ponad 90% udziału /rys. 1 i 2/.

W zależności od tego z jakim urządzeniem sterującym będzie współpracować drukarka, przy wyborze należy uwzględnić następujące jej parametry:

- prędkość druku,
- możliwości wydruku /druk alfanumeryczny, grafika, kolor, przebitki, LQ itp./,
- koszt urządzenia,
- koszt wydruku,
- możliwość współpracy z danym urządzeniem /interfejs/,
- gabaryty, ciężar i moc zużywana,
- poziom hałasu.

W ostatnich 5 latach głównym czynnikiem wpływającym na wzrost sprzedaży szeregowych drukarek komputerowych był niespotykany w branży elektronicznej wzrost produkcji mikrokomputerów. W roku 1985 zanotowano "zachwianie" w dziedzinie sprzedaży mikrokomputerów. W kategorii komputerów personalnych do 5000 \$ w roku tym sprzedano na rynku USA urządzenia na ogólną sumę 1.090 mln USD, co stanowiło 93% sprzedaży z roku 1984. Mimo 7% spadku sprzedaży w 1985 roku w roku 1986 przewiduje się 16% wzrost obrotów na rynku amerykańskim /do sumy 1.260 mln USD/. Olbrzymia podaż mikrokomputerów personalnych i ciągle nimi zainteresowanie powodują dynamiczny rozwój asortymentu drukarek do urządzeń tego typu.

Istnieją dwa rodzaje drukarek do komputerów osobistych: wbudowanych paneli drukujących lub wolno stojących, obdarzonych własną "logiką", minidrukarek. Obniżenie cen tych drugich oraz większe zazwyczaj możliwości grafiki, większy repertuar znaków, wielobarwność wydruku/ w stosunku do systemów drukujących wbudowanych spowodowały, że przemysł produkuje głównie drukarki "wolno stojące", w znacznie szerszym asortymencie.

Drukarka współpracująca z mikrokomputerem osobistym winna być:

- mała /lekka/,
- cicha,
- najlepiej graficzna i wielokolorowa,
- niedroga.

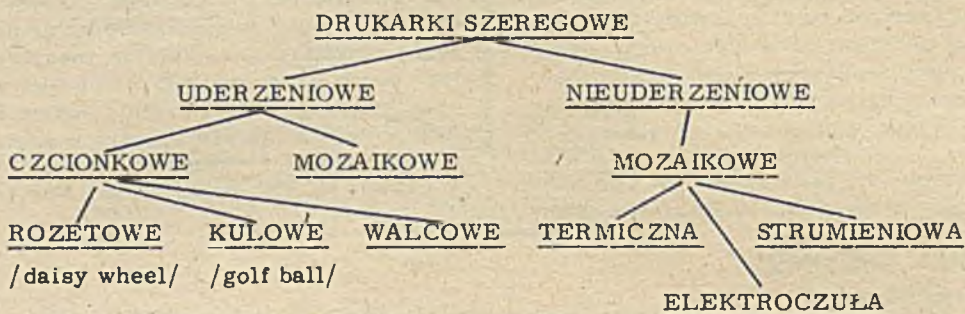
Zazwyczaj nie bierze się pod uwagę takich czynników /ważnych przy innych zastosowaniach drukarki/ jak:

- ilość kopii,
- duża szybkość drukowania,
- koszt kopii.

Biorąc pod uwagę ww. czynniki, urządzenie należy wybrać spośród następującej grupy technik drukowania znaków:

Strumieniowo-atramentowa metoda wydruku

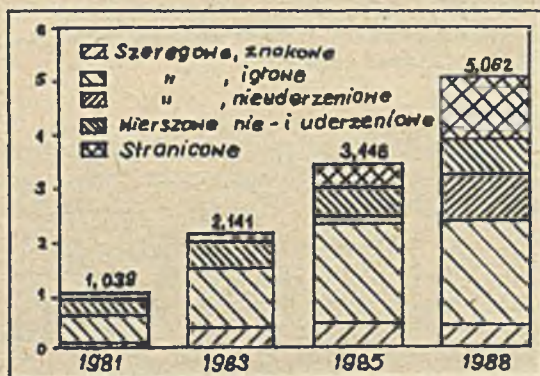
Podobnie jak drukarki mozaikowe, drukarka strumieniowa wytwarza litery i znaki z małych punktów. Przez taśmę barwiącą nie biją tu jednak metalowe kołki, ale farba napylana jest w postaci drobnych kropelek na papier. Metoda ta nie wymaga skomplikowanej i kosztownej mechaniki, ale wydajnej elektroniki, ponieważ kropelki farby należy wytwarzać szybko i szybko przenosić je na papier. W praktyce realizowane jest to w dwojaki sposób. Jedną to metodą podciśnieniową, przy której w dyszach, za



Drukarki: rozetowa, kulowa, walcowa i elektroczuła nie spełniają wymogów praktycznych, umożliwiających zastosowanie ich do mikrokomputerów /duży hałas, ograniczona możliwość miniaturyzacji/, tak więc pod uwagę należy wziąć przede wszystkim drukarki:

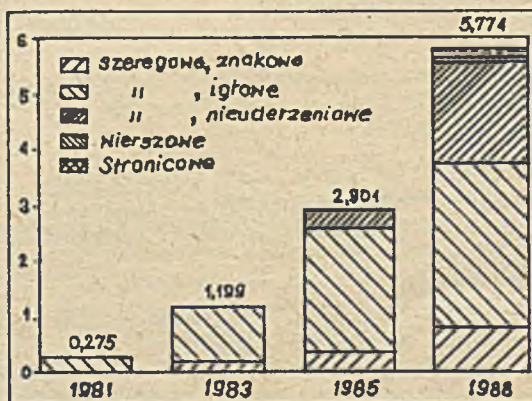
- strumieniową,
- termiczną pośrednią,
- termiczną,
- mozaikową igłową,
- oraz plotery /nie ujęte w schemacie ze względu na specyfikę techniki wykonania znaku drukarskiego/.

W dalszej części artykułu zapoznamy krótko Czytelników z poszczególnymi technikami wydruku.

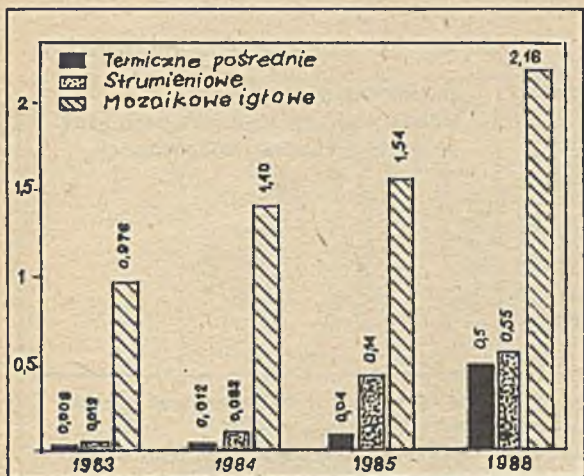


Rys. 1. Zachodnioeuropejski rynek drukarek /w miliardach dolarów USA/

którymi znajduje się atrament, panuje niewielkie podciśnienie. Powoduje to, że w warunkach braku impulsu prądowego farba nie wypływa. W celu wytworzenia się kropelek i wytryśnięcia jej w kierunku papieru dysza zbudowana jest z rurki piezoelektrycznej, która pod wpływem impulsu prądowego kurczy się - co daje niezbędny skok ciśnienia. Dysze zasilane są ze zbiorniczka atramentu przez rurki włoskowate. Istnieją już głowice o 30 mikroskopijnych dyszach, za pomocą których można drukować od 200 do 680 zn/s z gęstością 10 pkt/mm. Jakość druku zbliżona jest więc do drukarek czcionkowych.



Rys. 2. Zachodnioeuropejski rynek drukarek /w milionach sztuk/



Rys. 3. Zachodnioeuropejski rynek drukarek wybranych typów /w milionach sztuk/

Druga metoda polega na wyrzucaniu farby z dyszy poprzez pęcherzyk pary, powstały w wyniku zadziałania "uderzenia" prądowego. Trudność technologiczna polega głównie na tym, aby znaleźć odpowiedni atrament, który nie rozkłada się pod wpływem ciepła i nie zasycha w dyszy. Głowice działające na tej zasadzie mają tak niewysoką cenę, że wymienia się je wraz z zapasem atramentu. Prędkość druku waha się od 150 do 440 zn/s, przy czym drukarki wyposażone w taką głowicę pracują praktycznie bez hałasu. Zużycie prądu jest tak małe, że drukarki te można stosować nawet do przenośnych komputerów.

Dzięki możliwości ustawienia wielu dysz z własnym zapasem atramentu obok siebie, można drukować wielobarwnie, zaś zastosowanie specjalnych atramentów umożliwiło drukowanie nawet na folii.

Termiczna bezpośrednia i pośrednia metoda wydruku

Od dawna znane są drukarki termiczne, w których głowica z punktowymi elektrodami wypala litery na specjalnym papierze. Ponieważ drukarki te są tanie i pracują bez hałasu już od dawna cieszą się powodzeniem i są często stosowane przez użytkowników mikrokomputerów. Wadą ich jest to, że trzeba stosować specjalny papier pokryty woskiem. Obraz powstaje pod wpływem ciepła dostarczonego przez

punkty grzejne głowicy, wosk topi się odsłaniając warstwę farby.

Ze względu na "gruby obraz" pisma m. in. metoda ta nie nadaje się do zastosowań bardziej wymagających. W przypadku metody druku termicznego pośredniego nie istnieją tego typu ograniczenia. Znaki przenoszone są ze specjalnej taśmy barwiącej, pokrytej topliwą warstwą farby. Małe elementy grzejne rozgrzewają się krótkotrwale, farba topi się i przyczepia do normalnego papieru /tworzywa sztucznego/ na zasadzie absorpcji. Problem chłodzenia elementów grzejnych powoduje stosunkowo małą prędkość wydruku /80 zn/s/. Omijany jest on przez wykonywanie głowic o szerokości stosowanego papieru do jednoczesnego druku całego wiersza /zwiększa to niestety koszty całej drukarki/.

Punkty wytwarzane techniką termiczną pośrednią są znacznie mniejsze od wykonywanych przez głowicę mozaikową igłową, tak więc i jakość pisma z drukarki termotransferowej jest porównywalna z wydrukiem maszyn do pisania. Realizowana jest także grafika o dużej rozdzielczości oraz możliwy jest druk barwny /przez kilkakrotne drukowanie poprzez wielobarwną kalkę termiczną/. Cena drukarki pracującej na zasadzie druku termicznego pośredniego wynosi mniej niż 1000 DM. Przystępne pod względem ceny, ciche w obsłudze, zapewniające druk barwny - oto cechy które decydują, iż drukarki te mogą spełniać większość wymagań użytkownika.

Drukarki mozaikowe igłowe

Najbardziej znana i sprawdzona technika druku, polega na mechanicznym wykonywaniu znaków, składających się z mozaiki pojedynczych punktów. Punkty wykonywane są za pomocą igieł o małej średnicy /wielkość punktu taka jak średnica igły/ przez taśmę barwiącą /taką jak w maszynie do pisania/ na normalnym papierze.

Na podstawie analizy materiałów dotyczących drukarek szeregowych można zestawić następujące wady i zalety poszczególnych typów drukarek:

Tabela 1

Typ drukarki	Zalety	Wady
Drukarka strumieniowa	- największa szybkość pisania, - różne zestawy znaków /druk matrycowy/, - możliwość uzyskania wykresów /grafiki/,	brak możliwości przebietek, na ogół wysoka cena, nowe niesprawdzone technologie, zapychanie dysz, "rozlewanie" na nieodpowiednim

	<ul style="list-style-type: none"> - wysoka trwałość dzięki dużym zapasom farby, - druk barwny, - brak zanieczyszczenia głowicy drukującej, - jakość matrycowa prawie nie do rozpoznania, - bardzo niski poziom hałasu, - stosowanie normalnego papieru, - duża rozdzielczość. 	gatunku papieru, wrażliwość na warunki zewnętrzne /temperatura, wilgotność/.
Drukarka termiczna pośrednia	<ul style="list-style-type: none"> - bardzo małe gabaryty i nieskomplikowana budowa, - duża odporność wydruku na czynniki, takie jak: alkohol, woda, światło, - duża rozdzielczość i kontrast wydruku, - możliwość addytywnego druku barwnego, - możliwość druku na folii plastikowej, - najniższa cena samej drukarki, - duża niezawodność pracy. 	wysoki koszt eksploatacji /folia termoczuła/, niski procent wykorzystania folii, brak możliwości przebitek, stosunkowo mała prędkość wydruku.
Drukarka mozaikowa igłowa	<ul style="list-style-type: none"> - duża szybkość pisania, - możliwość przebitek, - możliwość software'owego wyboru repertuaru znaków, - możliwość druku barwnego /kosztem komplikacji mechaniki i rozbudowy sterowania głowicą/. 	jakość matrycowa /polepszenie wiąże się ze spadkiem prędkości druku/ zmiana taśm barwiących, zanieczyszczenie głowicy drukującej, związane z ww. "brudzenie" kolorów.
Drukarki z kółkiem czcionkowym	<ul style="list-style-type: none"> - jakość maszyny do pisania, - możliwość przebitki, - możliwe podkreślanie i nadkreślanie 	najmniejsza prędkość wydruku, zmiana zestawu znaków tylko przez wymianę kółka czcionkowego, zanieczyszczenie głowicy drukującej, wymiana taśm barwiących, brak możliwości grafiki duży hałas.

Prognozy rozwoju i sprzedaży drukarek do mikrokomputerów

Amerykański instytut badania rynku DATA-QUEST prognozował, iż udział drukarek nieuderzeniowych będzie dynamicznie wzrastał z 10% w 1983 roku poprzez 20% w 1985 i może osiągnąć 50% wszystkich drukarek w Europie na rok 1989. Oczywiście przyrosty mają być różne dla różnych technik drukarskich.

W okresie 1985-89 ilość szeregowych drukarek nieuderzeniowych ma wzrosnąć ponad 3-krotnie w porównaniu z rokiem 1985:

- drukarki strumieniowe 60%,
- drukarki termiczne pośrednie 30%,
- drukarki termiczne 10%.

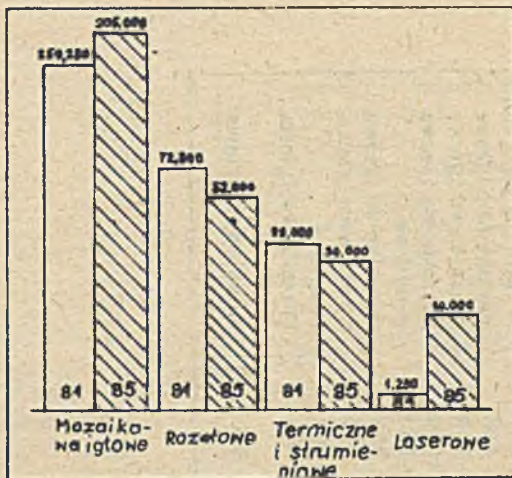
Dopiero w 1989 roku uwidoczni się wyraźne przesunięcie - drukarki termiczne pośrednie po-

większą swój udział do 40%, głównie kosztem strumieniowych. DATAQUEST oczekuje w ciągu 2 lat zaprezentowania na rynku "multistrike ribbons" /taśm barwiących wielokrotnego użytku/ dla drukarek termicznych pośrednich, co wpłynie zdecydowanie na obniżenie kosztów eksploatacji tychże drukarek /rys. 3/.

Analizując rysunek 4 można jednak stwierdzić spadek zainteresowania drukarkami termicznymi i strumieniowymi w Wielkiej Brytanii /spadek sprzedaży 1985/1984 wyniósł 23%/ Spadek ten spowodowany jest złą opinią o drukarkach strumieniowych, powstałą wskutek licznych wad prostych modeli drukarek strumieniowych /tabela 1/ oraz złej jakości wydruku, której główną przyczyną jest zastosowanie niewłaściwego papieru. Ten sam rysunek wykazuje także spadek sprzedaży drukarek z kół-

Przykłady parametrów drukarek poszczególnych typów

Producent	Model	ZN/S	ZN/W	Matryca	Ilość barw	Hałas	Cena w DM	Uwagi
Canon	BJ-80	220	80	9x24 18x24	1	45dB	2450	strumieniowa
Diablo	Color Ink Jet	20	85	12x16	7	55dB	4200	strumieniowa
Epson	SQ 2000	176	58-272	15x23	1		7500	strumieniowa
Hewlett-Packard	HP2225CB	150	40/80 71/142	11x12	1	50dB	1960	strumieniowa
Sharp	IO-700	20	85	12x16	7		3500	strumieniowa
Siemens	PT8012	270	141/171/232	9x12	1	54dB	7600	strumieniowa
Siemens	PT88-11	150	80/96/136	9x9	1	45dB	2500	strumieniowa
Tanberg	TDD9000	200/400	136	32x96 16x48	1	50dB	10050	strumieniowa
Brother	HR-5	30	132	9x9	1	55dB	500	termiczna pośrednia
Canon	F-60	80	80		1	45dB	1950	termiczna pośrednia
Diablo	EPM200	6 stron/min	40+160		1	55dB	11000	termiczna pośrednia
IBM	PCNT	40+60	198		1	50dB	5600	termiczna pośrednia
Okidata	Okimate 20	40/80	137	14x14	4	55dB	900	termiczna pośrednia
Atari	XMM801	80		8x9	1		600	mozaikowa igłowa
Brother	M 1009	50	132	9x9	1	60dB	750	mozaikowa igłowa
Itoh	Ritterman C	105	80	9x9	1		1000	mozaikowa igłowa
Juki/MVB	2200	10	90-135		1		1000	rozetowa
Philips	VW 0030	100	80	5x7	1	58dB	950	mozaikowa igłowa
Seikosha	GP-500A	50	80	5x7	6	60dB	600	mozaikowa igłowa
Seikosha	MS-15	15			1	65dB	1000	rozetowa
Star	SG-10C	120	40-136	8x11 17x11	1	64dB	1000	mozaikowa igłowa
Shitwa	CPB-80	130	80-132	9x9	1	60dB	900	mozaikowa igłowa



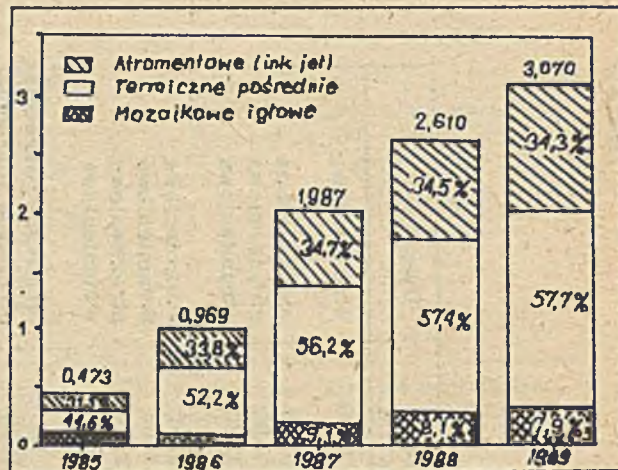
Rys. 4. Angielski rynek sprzedaży drukarek wybranych typów / w sztukach/

kiem czcionkowym /1985/1984 = 28,5%/, cieszących się do tej pory wprawdzie małym, ale stale rosnącym zainteresowaniem użytkowników.

Taka sytuacja spowodowana jest głównie zmianą kryteriów oceny /użytkownicy w obecnej chwili przywiązują wagę przede wszystkim do obniżenia hałasu, ceny - przy zachowaniu jakości wydruku/. Taki stan na rynku sprzyja w dalszym ciągu sprzedaży drukarek szeregowych mozaikowych /1985/1984 wzrost o 17,5%/. "Najstarsza" z wymienionych technik /obok wydruku całocząstkowego/, a przez to sprawdzona i ciesząca się dużym zaufaniem klientów. Drukarki mozaikowe igłowe mają przewagę nad rozetowymi ze względu na możliwość wprowadzenia grafiki.

Niestety, jeśli chodzi o wielobarwność, drukarki matrycowe ustępują strumieniowym i termicznym pośrednim /konieczność wprowadzenia dodatkowej "mechaniki", "brudzenie" kolorów i głowicy/.

Przewiduje się znacznie mniej dynamiczny rozwój drukarek igłowych kolorowych



Rys. 5. Północnoamerykański rynek drukarek kolorowych / w milionach sztuk/

w stosunku do termicznych pośrednich i strumieniowych /rys. 5/.

W roku 1985 udział drukarek kolorowych w ogólnej ilości drukarek szeregowych na rynku USA wyniósł około 10%, zaś w 1988 wyniósł około 30%. Ponieważ koniunktura, która głównie "napędzała" rozwój konstrukcji i sprzedaży drukarek barwnych przeżywa okres załamania /spadek sprzedaży mikrokomputerów/ udziały procentowe prognozowane przez DATAQUEST wydają się zawyżone. Nie można jednoznacznie stwierdzić, która z technik drukarskich dominować będzie na rynku. Jeżeli sam model drukarki jest stosunkowo tani /drukarki termotransferowe/ to koszty jego eksploatacji są duże, jeśli potencjalnie spełnia wysokie wymagania co do wydruku barwnego /drukarki strumieniowe/ to jest stosunkowo drogi i zawodny /nowe technologie/. Jedno jest pewne, że dopracowanie technologii drukarek strumieniowych /problem z atramentem - rozlewanie i zasychanie w dyszach/ i termotransferowych /taśma wielokrotnego użytku/ oraz wydłużenie serii produkcyjnych w najbliższym czasie wpłynie na obniżenie ceny, wzrost konkurencyjności na rynku i zwiększenie ich udziału w sprzedaży.

DRUKARNI

dr inż. KAZIMIERZ FRĄCZKOWSKI
dr med. KAZIMIERZ GWÓZDŹ
mgr LESŁAW WOLAŃSKI
ZETO

Polskie Towarzystwo Cybernetyczne
Wrocław

ASPEKTY GINEKOLOGICZNO-POŁOŻNICZE W KOMPUTERYZACJI SZPITALA POMNIKA CZMP W ŁODZI

W powszechnym odczuciu budowa Szpitala Pomnika Centrum Zdrowia Matki Polki w okresie ustępującego kryzysu, jawi się jako przedsięwzięcie dalekowzroczne i społecznie oczekiwane. W porównaniu z wieloma budowanymi szpitalami i innymi obiektami lecznictwa w Polsce, Pomnik Szpital CZMP ma unikalny charakter, ze względu na przeznaczenie i funkcje.

Z wyżej wymienionych względów celowe jest podanie niektórych parametrów tego obiektu. Będzie to 2-profilowy /ginekologiczno-położniczy i pediatryczny/ zakład leczniczy o charakterze hybrydowym, zawierający szeroko rozbudowaną, zarówno część szpitalną jak i ambulatoryjną. Ogólna powierzchnia obiektu wynosi ponad 109.000 m², z czego ok. 20% przypada na zaplecze gospodarcze oraz techniczne. Z pozostałych ponad 82.000 m² na pion ginekologiczno-położniczy przypada ponad 46.000 m², zaś na pion pediatryczny ok. 35.000 m². Baza łóżkowa, stanowiąca 1066 miejsc, przedstawia się następująco w poszczególnych pionach:

ginekologicznym	150
położniczym	210 /łącznie 360/
noworodkowym	220
pediatrycznym	486.

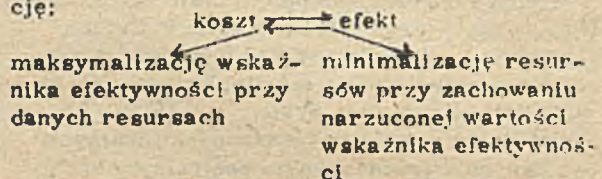
Docelowo zakłada się następującą maksymalną usługowość w skali rocznej w zakresie lecznictwa zamkniętego:

- pion ginekologiczno-położniczy 360 x 29 = 10440 pacj. /średni czas hospitalizacji 10 dni/
 - pion noworodkowy 220 x 29 = 6380 pacj. /16820 pacj. /
 - pion pediatryczny /średni czas hospitalizacji 13 dni/ 486 x 22 = 10692 pacj.
- łącznie 27512 hospitalizowanych podopiecznych.

W zakresie lecznictwa otwartego:

- pion ginekologiczno-położniczy 585.000 pacj. /1950 pacj. dziennie/
- pion pediatryczny 372.000 pacj. /1240 pacj. dziennie/
- łącznie 957.000 pacj. ambulatoryjnych w ciągu roku.

Zasadniczy cel komputeryzacji sprowadza się do optymalizacji działań poprzez konfrontację:



Do jednego z najbardziej istotnych efektów wymiernych należy zaliczyć intensyfikację procesu diagnostyczno-leczniczego, wyrażoną m. in. skróceniem czasokresu hospitalizacji, co umożliwi znaczny wzrost przepustowości szpitala.

Ostateczny efekt wymierny =

Koszt działania bez wyposażenia komputerowego	-	Koszt działania z komputerowym centrum
ilość podopiecznych		ilość podopiecznych

przy zachowanym poziomie jakości świadczeń [4].

Problematyka

Sytuacja w kraju

Pion ginekologiczno-położniczy w skali kraju stanowi istotny element służby zdrowia; zatrudnionych jest tu ponad 5000 lekarzy specjalistów, dysponujących 30.000 łóżek na oddziałach ginekologiczno-położniczych /ogólnie szpitalnictwo dysponuje ok. 250.000 łóżek/ przy ilości ponad 1,3 mln hospitalizowanych. Również działalność ambulatoryjna jest szeroko rozwinięta - ilość porad i zabiegów pielęgniarskich można ocenić na kilka milionów rocznie. Stwarza to różnorodne problemy natury epidemiologicznej, eugenicznej, ekonomicznej i socjalnej.

Potrzeby statystyczne

Wyłania się wyraźnie potrzeba wszechstron-

nego przetwarzania analityczno-statystycznego całej działalności pionu ginekologiczno-położniczego z uwagi na jego szczególne znaczenie, ponieważ śmiertelność okołoporodowa noworodków, mimo zauważalnego postępu w tej dziedzinie, jest powyżej średniej europejskiej. Niemniej istotny jest wysoki współczynnik incydencji zmian nowotworowych w zakresie narządu rodowego. Stąd ostro rysuje się wymóg szybkiego, wielopoziomowego wykorzystania informacji w czasie rzeczywistym, co jest niemożliwe przy obecnie stosowanych tradycyjnych metodach analitycznych.

Potrzeby metodologiczne

Podstawowym problemem staje się możliwe pełne wykorzystanie technologii komputerowej w zakresie zbierania, przesyłania, magazynowania, przetwarzania i wykorzystania informacji medycznej.

Obserwacje zagranicą

Wiodące ośrodki komputeryzacji szpitalnictwa jak np. Uniwersytecki Szpital w Leiden /Holandia/, dysponujący 930 łózkami, rozporządzają przeciętnie 1 terminalem na 2 łóżka /Hospital Information System - BASIS/ [1]. Korzystając z sieci rozproszonych lokalnych baz danych z jednoczesnym centralnym archiwum, przy bardzo wysokim współczynniku niezawodności sprzętu. Przedsięwzięcia tego typu są poprzedzane intensywnym szkoleniem przyszłych użytkowników: lekarzy, pielęgniarek, pracowników administracyjnych, zarówno teoretycznym jak również treningowym na komputerach. Przykładów efektywnego wykorzystania techniki komputerowej w obiektach szpitalnych jest wiele. Z wnikliwej analizy koszt - efekt wynika, iż tego typu inwestycje są bardzo opłacalne i coraz powszechniej wprowadzane w krajach wysoko rozwiniętych. Budowa tej klasy Szpitala Pomnika u schyłku XX wieku uzasadnia w pełni decyzję jego informatyzacji.

Charakterystyka obiektu w części ginekologiczno-położniczej

CZMP

Ogólna ilość łóżek 1066 w tym łóżek:

- ginekologiczno-położniczych	360
- noworodkowych	220
- pediatrycznych	486

Rozmieszczenie łóżek w poszczególnych oddziałach:

● Pion Ginekologiczno-Położniczy

- położnictwo czyste I	49
- położnictwo czyste II	49
- położnictwo izolacyjne	33
- ginekologia	80
- ginekologia izolacyjna	30
- rozrodczość	39
- patologia ciąży	72
- sala pooperacyjna	8
- trakt porodowy aseptyczny	24
- trakt porodowy izolacyjny	3

● Pion Noworodkowy

- oddział noworodkowy I	66
- oddział noworodkowy II	66
- oddział noworodkowy izolacyjny	40
- wcześniaki	48

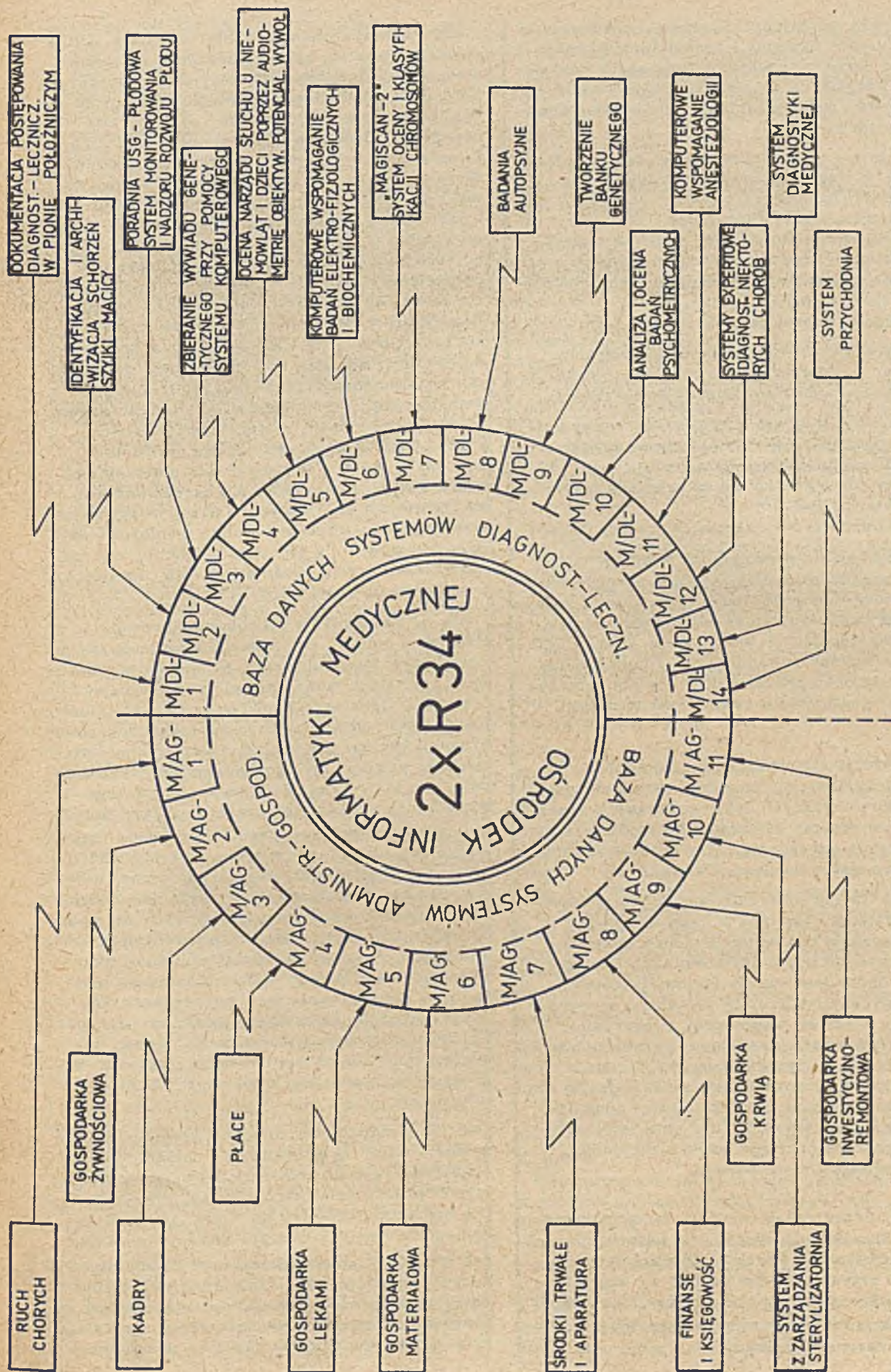
● Pion Ginekologiczno-Położniczy

- poradnia genetyczna
- poradnia patologii ciąży
- poradnia ginekologiczna
- poradnia zdrowia rodziny
- poradnia niepłodności małżeńskiej
- poradnia endokrynologiczna
- poradnia dzieci wysokiego ryzyka
- poradnia wieku rozwojowego
- poradnia kontrolna
- poradnia dla pracowników szpitala
- szkoła rodzicielstwa
- radiologia
- * pracownia diafanoskopii
- * pracownia termografii
- * pracownia histerosalpingografii
- * pracownia ultrasonografii
- * pracownia omniografii
- laboratorium diagnostyczne
- pracownia genetyki medycznej
- wojewódzki punkt krwiodawstwa.

Grupa zagadnień dotyczących komputeryzacji z dyskusją

Przewidywany zakres systemu informatycznego Cel systemu.

- Podstawowym celem wyposażenia Centrum w narzędzia i środki informatyki jest uzyskanie efektów bezpośrednich w sferze działalności podstawowej, a ponadto zabezpieczenie lepszej organizacji pracy i zarządzania oraz podniesienie jakości pracy ludzkiej poprzez:
- skrócenie czasu pobytu chorego w szpitalu poprzez sprawniejszą informację o stanie wykonywania łóżek oraz automatyzację przyjęcia i wypisów pacjentów,
 - całkowitą automatyzację czynności statystyczno-analitycznych,
 - kontrolę formalną danych źródłowych, co zapewnia zwiększenie dokładności i jakości uzyskiwanych wyników przetwarzania,
 - zmniejszenie ilości i ujednoczenie dokumentów źródłowych,
 - automatyzację procesów rozliczeń i ewidencji,
 - zwiększenie dyscypliny finansowej dzięki bieżącej kontroli rozliczeń,
 - sprawną i zaktualizowaną gospodarkę obrotową,
 - odciążenie personelu administracyjnego od żmudnych i pracochłonnych prac manipulacyjno-obliczeniowych,
 - dostęp do informacji generowanych przez to samo źródło ze strony różnych użytkowników,
 - usprawnienie kontroli i przeglądów wyników działalności Centrum.



MODUŁY SYSTEMU DIAGNOSTYCZNO - LECZNICZEGO

MODUŁY SYSTEMU ADMINISTRACYJNO - GOSPODARCZEGO

Rys. 1. System Informatyczny SALUS dla Pomnika Szpitala CZMP w Łodzi

W sferze działalności naukowo-badawczej zainstalowane systemy i sprzęt komputerowy stworzą możliwość wspomagania badań naukowych i weryfikacji hipotez na gromadzonych danych oraz wspomaganie postępowania diagnostyczno-leczniczego.

Wydaje się celowe rozważenie ww. przedsięwzięcia w 5 zasadniczych warstwach.

1. Osprzęt /hardware/.
2. Oprogramowanie /software/.
3. Przynależenie informatyczne użytkowników systemów komputerowych /manware/.
4. Funkcjonowanie sieci komputerowej /courseware - poczta elektroniczna/.
5. Metodologia realizacji.

Każdy z ww. 5 zagadnień stanowi odrębny problem, podyktowany specyfiką i możliwościami techniczno-ludzkimi naszej społeczności.

ad. 1. Po wnikliwej dyskusji i zebraniu opinii od członków Rady Opiniodawczo-Konsultacyjnej ds. Szpitala Pomnika oraz ofert od producentów zdecydowano się na zainstalowanie:
- komputerów 2xR-34,
- mikrokomputerów - kompatybilnych z IBM-PC.

Dotychczas nie produkujemy wielkoseryjnie mikrokomputerów o odpowiednich peryferiach z wejściem analogowo-cyfrowym, które pozwalałyby na bezpośrednie przekazywanie od pacjentki występujących biosygnalów /EKG, KTG, PH itp. / wprost do komputera, z możliwością ich analizy oraz prezentacji w postaci numerycznej lub graficznej w czasie rzeczywistym.

Przewiduje się stworzenie autonomicznych 1-3 stanowiskowych, monotelematycznych systemów informatycznych, eksploatowanych przez niewielkie zespoły użytkowników z późniejszą możliwością sprzęgnięcia ich w rozbudowywaną stopniowo sieć mikrokomputerową.

ad. 2. Oprogramowanie decyduje o efektywności systemu i powinno w pełni uwzględnić niepowtarzalny charakter działania zakładu oraz wszystkie opcje użytkowników. Dlatego też niezbędny jest własny etatowy Ośrodek Informatyczny, realizujący projekty i oprogramowania w ścisłej współpracy z lekarzami, personelem administracyjnym i średnim medycznym, tj. z użytkownikami systemów. Doświadczenia innych krajów potwierdzają, że należy zaczynać od modułów łatwiej poddających się komputeryzacji /np. ambulatoria/ z przewagą czynności typu archiwizacyjnego, powtarzalnego i monotonnego.

Należy przestrzegać rygoru, że oprogramowanie winno być elastyczne, tj. podatne na rozwój, modyfikacje i korekty, bowiem oprogramowanie sztywne bardzo szybko się starzeje, gdyż użytkownicy w miarę przyswajania systemu stawiają mu coraz większe wymagania /poprzez rozszerzenie funkcji/.

ad. 3. Przynależenie informatyczne. Od dawna zwraca się szczególną uwagę na zagadnienie tzw. "bariery psychologicznej" w zakresie komputerowego posługiwania się informacją. Należy tak zaprojektować system, aby poprzez odpowiednią strukturę organizacyjną łatwo można było wykonać określone zadania. Wskazane jest, aby każdy użytkownik dysponował monitorem z odpowiednim układem komend i poleceń oraz tekstów na ekranie. Każde przedsięwzięcie informatyczne należy rozpoczynać od szkolenia użytkowników, aby podczas ich późniejszej percepcji informatyka nie okazała się sferą zawiedzionych nadziei i oczekiwań. U przyszłych użytkowników powinna zrodzić się świadomość, że jest to wejście w trudną dziedzinę cywilizacji cybernetycznej, co łączy się ze wzmożoną aktywnością intelektualną i emocjonalną. W eksploatacji systemu informatycznego obowiązuje kryterium rzetelności, dokładności i terminowości, ale porównując włożony wysiłek z płynącymi zeń ułatwieniami bilans ostateczny okazuje się bardzo korzystny. Szkolenie informatyczne winno uwzględniać wystarczająco wcześnie seanse treningowe na przeznaczonym dla placówki sprzęcie, aby maksymalnie skrócić okres wdrożenia, strojenia i sezonowania systemu.

ad. 4. Zagadnienie sieci komputerowej. Przyjęcie polityki stopniowego osvajania się z większym kompleksowym wielostanowiskowym systemem może nastąpić po pełnym wytestowaniu lokalnych modułów systemów informatycznych, dysponujących własnymi rozproszonymi bazami danych. Sprawdzone systemy pilotowe powinny być łączone w sieć mikrokomputerową kierowaną przez komputer główny, wyposażony w centralną, relacyjną bazę danych o typie globalnego archiwum. Stworzenie tego typu sieci pozwala na przesyłanie informacji na zasadzie poczty elektronicznej z możliwością zarówno wizualizacji jak i wydruku. Ekspozuje to dodatkowe problemy dotyczące dostępu do informacji ilości osób dopuszczonych do biernego i czynnego korzystania z możliwością wprowadzenia, korygowania i kasacji danych. Łatwość penetrowania w informacji rodzi bowiem niebezpieczeństwo ewentualnych nadużyć i przypadkowej utraty informacji. W tego typu systemie należy również zwrócić uwagę na zagrożenie spowodowane zjawiskiem redundancji informacji.

ad. 5. Metodologia realizacji systemu. Należy podkreślić, że ginekologia i położnictwo charakteryzują się znaczną odrębnością. Położnictwo jako dział hermetyczny, niewątpliwie będzie miało wpływ na specyfikę systemu komputerowego. Budowanie systemu musi odznaczać się wieloetapowością, w kilkuletnim horyzoncie czasowym. Również w pionie ginekologiczno-polożniczym należy dostrzec dwa nurty informatyzacji - pierwszy dotyczący sfery gospodarczo-administracyjnej, drugi nato-

miast sfery klinicznej, tj. diagnostyczno-leczniczej.

Wiele systemów zarządzania i gospodarki materiałowej zostało sprawdzonych w innych dziedzinach i w zasadzie będzie tylko podlegało pewnym korektom stosownie do lokalnych wymogów.

Poważniejszym problemem jest natomiast wprowadzenie stopniowej komputeryzacji procedur diagnostyczno-leczniczych, które przy opracowaniu wymagają specjalnego podejścia ze względu na biologiczną budowę kobiety. Mamy tu głównie na uwadze:

1. Poród - dokumentowanie w czasie rzeczywistym.
2. Ultrasonografia płodowa - interpretacja i śledzenie cyklu rozwojowego płodu.
3. Zmiany nadżerkowe szyjki macicy - archiwizacja, dyspenseryzacja.
4. Niepłodność - gromadzenie danych diagnostycznych.
5. Antykoncepcja - inwigilacja.
6. Genetyka - rozpoznawanie obrazu chromosomów.

Zarys techniki budowy systemu

System informatyczny ze względu na stawiane mu wymagania powinien mieć strukturę gwarantującą dużą niezawodność, autonomiczność poszczególnych modułów w takim zakresie, aby umożliwić ich niezależną pracę na czas awarii modułu współpracującego. Tworzone oprogramowanie użytkowe dla CZMP powinno opierać się przede wszystkim na sprawdzonych pakietach oprogramowania użytkowego i systemowego. Należy zadbać o prostą strukturę organizacyjną w oparciu o tzw. systemy o rozproszonej inteligencji. W pierwszej kolejności należy uruchamiać małe moduły zbudowane z niewielkiej ilości programów na mikrokomputerach lub niewielkiej ilości końcówek komputera. W następnym etapie powinno się tworzyć bardziej rozbudowane moduły i systemy. Całość struktury systemów, winna być ustalona przez jeden zespół, który nie powinien zmieniać się w czasie tworzenia systemu. Tam, gdzie nie jest konieczne aby system pracował "konwersacyjnie" należy zapewnić zbieranie danych w trybie transakcji, które będą gromadzone wsadowo i przetworzone w cyklach /np. 3 cykle dziennie, co podniesie pewność działania systemu/. Na etapie projektu budowy systemu należy opracować strukturę docelową systemu informatycznego. Szczególną uwagę należy zwrócić na opracowanie wymagań i ograniczeń dla poszczególnych modułów w aspekcie ich przyszłościowych powiązań.

Proponuje się dochodzenie do docelowej struktury systemu etapami.

Etap I: Opracowanie niezależnych modułów realizujących, określone zadania przedstawione w punkcie 6.

Etap II: Kontynuacja prac nad opracowywaniem niezależnych modułów diagnostyczno-leczniczych i administracyjno-gospodarczych oraz prace modyfikacyjne związane z funkcjonującymi modułami, zrealizowanymi w pierwszym etapie.

Etap III: Opracowanie modułu sterującego systemem informatycznym CZMP, kontynuacja prac rozpoczętych w etapie I i II.

Cechy systemu

Realizowany system powinien charakteryzować się:

- Łatwością obsługi przez personel nie posiadający zawodowego przygotowania informatycznego.
- Posiadaniem tak zorganizowanej bazy danych, aby raz wprowadzona informacja mogła być udostępniana wielokrotnie dla tych użytkowników, którzy są upoważnieni do korzystania z bazy danych wg zasad ustalonych w systemie ochrony zbiorów.

Specyfikacja modułów systemu informatycznego proponowanych do realizacji w I etapie

W działalności Centrum można przyjąć generalnie podział systemu na dwie grupy modułów - rys. 1 [2]:

1. Moduły administracyjno-gospodarcze.
2. Moduły diagnostyczno-lecznicze.

Moduły administracyjno-gospodarcze /AG/

- | | |
|------------|--|
| Etap I | M/AG/-1 Ruch chorych. |
| Etap I | M/AG/-2 Gospodarka żywnościowa. |
| Etap I | M/AG/-3 Kadry. |
| Etap I | M/AG/-4 Płace. |
| Etap I | M/AG/-5 Gospodarka lekami. |
| Etap I | M/AG/-6 Gospodarka materiałowa. |
| Etap II | M/AG/-7 Środki trwałe i aparatura. |
| Etap I, II | M/AG/-8 Finanse i księgowość. |
| Etap I | M/AG/-9 Gospodarka krwią. |
| Etap I | M/AG/-10 System zarządzania sterylizatornią. |
| Etap II | M/AG/-11 Gospodarka inwestycyjno-remontowa. |

U w a g a : Zakres modułów etapu I obejmuje jedynie zakres bazowy, który będzie rozwijany w następnych etapach.

Zadania realizowane przez poszczególne moduły:

M/AG/-1:

- ewidencjonowanie bieżącego ruchu chorych w szpitalu /rejestrowanie przyjęć, wypisów, przeniesień/.
- udzielanie informacji o leczonych chorych.
- archiwizowanie informacji o wypisywanych pacjentach.
- tworzenie różnorodnych zestawień: dziennych, tygodniowych, dekadowych, miesięcznych, kwartalnych, rocznych.

dla potrzeb zarządzania służb zabezpieczenia materiałowego, służb żywnościowych oraz sprawozdawczości.

M/AG/-2:

- planowanie żywienia na podstawie ruchu chorych, dla poszczególnych oddziałów /klinik/,
- obliczanie dziennych zapotrzebowań na artykuły żywnościowe zgodnie z planowanym jadłospisem,
- planowanie żywności dla personelu CZMP,
- rozliczanie dostaw,
- tworzenie rozliczeń statystycznych dziennych i okresowych,
- analiza kosztów żywienia chorych i personelu,
- dietetyka w zakresie żywienia noworodków, niemowląt i chorych /receptury, rozpisywanie raportów produkcyjnych i surowców/,
- rejestracja chorych dla potrzeb kuchni.

M/AG/-3:

- ewidencja osobowa pracowników aktualnie zatrudnionych w Centrum,
- ewidencja nieobecności usprawiedliwionych i nieusprawiedliwionych,
- prowadzenie grafików dyżurów lekarskich i pielęgniarskich,
- ewidencja zwolnień, urlopów itp.

M/AG/-4:

- ewidencja danych płacowych pracowników,
- ewidencja czasu przepracowanego i nieprzepracowanego,
- obliczanie i sporządzanie listy płac,
- sprawozdawczość, analiza i statystyka płac,
- rozliczanie składek ZUS, PZU i innych.

M/AG/-5:

- planowanie zamówień leków,
- ewidencjonowanie realizacji zamówień,
- ewidencjonowanie obrotów lekami,
- obliczanie stanów magazynowych,
- kontrola terminów ważności leków,
- kontrola minimalnego i maksymalnego poziomu zapasów i stanu leków,
- analiza kosztów leczenia,
- produkcja płynów infuzyjnych.

M/AG/-6:

- rozliczanie zakupów materiałów,
- ewidencja stanów i obrotów przedmiotów nietrwałych,
- prowadzenie indeksu materiałowego dla materiałów i przedmiotów nietrwałych w użytkowaniu,
- rozliczanie zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych wg miejsca powstawania kosztów.

M/AG/-7:

- prowadzenie indeksu środków trwałych /aparatury/,
- rejestracja ilościowo-wartościowa środków trwałych wg asortymentu i użytkownika,
- rejestracja danych z kontroli sprzętu podlegającego legalizacji,

- ewidencja przychodów i rozchodów /likwidacji, przekazywania nieodpłatnie/ dla określonego użytkownika.

M/AG/-8:

- ewidencja obrotów na kontach analitycznych i syntetycznych - bilansowanie kont,
- ewidencja danych transakcyjnych do dekretowania na kontach,
- analiza wydatków i kosztów,
- sprawozdawczość finansowa.

M/AG/-9:

- magazynowanie, dystrybucja, przechowywanie,

M/AG/-10:

- prowadzenie ewidencji zasobów będących przedmiotem sterylizacji,
- kontrola terminów sterylizacji,
- planowanie terminów przebiegu sterylizacji.

M/AG/-11:

- ewidencjonowanie terminów prac inwestycyjnych i remontowych,
- planowanie działalności inwestycyjnej,
- planowanie działalności remontowej,
- sprawozdawczość.

Moduły diagnostyczno-lecznicze

Sfera działalności naukowo-badawczej obejmująca: weryfikacje hipotez na podstawie prowadzonych badań oraz rozbudowa diagnostyki klinicznej. Łączenie aparatury pomiarowo-diagnostycznej z systemami mikrokomputerowymi w celu obiektywnej oceny i interpretacji wyników badań poprzez tworzenie osprzętu i sprzęgów między aparaturą elektromedyczną a systemem cyfrowym [3].

Etap I M/DL/-1 dokumentacja postępowania diagnostyczno-leczniczego w pionie położniczym.

Etap I M/DL/-2 identyfikacja i archiwizacja schorzeń szyjki macicy.

Etap I M/DL/-3 poradni USG - płodowa - system monitorowania i nadzoru cyklu rozwoju płodu.

Etap II M/DL/-4 zbieranie wywiadu genetycznego przy pomocy systemu komputerowego.

Etap I M/DL/-5 ocena narządu słuchu u niemowląt i dzieci poprzez audiometrię obiektywną potencjałów wywołanych.

Etap I M/DL/-6 komputerowe wspomaganie badań elektrofizjologicznych i biochemicznych.

Etap II M/DL/-7 MAGISCAN-2 system oceny klasyfikacji chromosomów.

Etap II M/DL/-8 badania autopsyjne.

Etap II M/DL/-9 tworzenie banku genetycznego.

Etap I M/DL/-10 analiza i ocena badań psychometrycznych.

Etap I M/DL/-11 komputerowe wspomaganie anestezjologii.

- Etap II M/DL/-12 systemy ekspertowe w diagnostyce niektórych chorób,
 Etap II M/DL/-13 system diagnostyki medycznej.
 Etap II M/DL/-14 system przychodnia.

Zadania poszczególnych modułów diagnostyczno - leczniczych:

M/DL/-1:

- rejestrowanie i przechowywanie w bazie danych obserwacji klinicznych, wyników badań, przebiegów interwencji lekarskich i zabiegów na oddziale patologii ciąży, trakcie porodowym i oddziale położniczym,
- tworzenie banku informacji o ciężarnych, zgłaszających się ambulatoryjnie.

M/DL/-2:

- wspomaganie rozpoznawcze poszczególnych przypadków z zakresu patologii szyjki macicy,
- utrzymywanie bazy danych pacjentek,
- przetwarzanie analityczno-statystyczne.

M/DL/-3:

- monitorowanie prawidłowości rozwoju płodu,
- wspomaganie badań populacyjnych,
- prognozowanie sposobu przeprowadzenia porodu.

M/DL/-4:

- automatyzacja wywiadu genetycznego.

M/DL/-5:

- rejestracja potencjałów wywołanych pod wpływem bodźców słuchowych,
- analiza rejestrowanych potencjałów wywołanych,
- tworzenie audiogramów,
- diagnostyka uszkodzenia drogi słuchowej.

M/DL/-6:

- tworzenie systemów pomiarowych składających się z aparatury elektromedycznej i systemami mikrokomputerowymi i komputerem głównym,
- obiektywna ocena parametrów mierzalnych.

M/DL/-7:

- badania cytologiczne,
- ocena chromosomów
- ocena histopatologiczna.

M/DL/-8:

- rejestracja wyników badań patomorfologicznych,
- porównywanie diagnoz,
- rejestracja błędów lekarskich,
- weryfikacja metod leczenia i badań,
- rejestracja historii choroby,
- rejestracja badań autopsyjnych.

M/DL/-9:

- ocena miejsca i częstości występowania schorzeń genetycznych,
- ocena stopnia ryzyka.

M/DL/-10:

- konwersacyjny wywiad psychometryczny,
- automatyczne przeskalowanie w oparciu o przyjęte normy,
- automatyczna prezentacja krzywej psychometrycznej.

M/DL/-11:

- prowadzenie żywienia pozajelitowego,
- dokumentacja znieczulenia,
- badania hemodynamiczne,
- prowadzenie informacji o chorych z oddziału intensywnej terapii.

M/DL/-12:

- konsultacje niektórych jednostek chorobowych,
- tworzenie bazy wiedzy systemu ekspertowego,
- monitorowanie.

M/DL/-13:

- ewidencja wyników badań,
- analiza wyników.

M/DL/-14:

- ewidencja rejestracji pacjentów w aspekcie demograficzno-personalnym.

Przewidywane rezultaty informatyzacji

Zakres budowy systemu informatycznego I etapu

Na podstawie dostarczonych materiałów dotyczących CZMP, przeprowadzonych rozmów oraz zebranych ofert można było określić podstawowe potrzeby Centrum oraz niezbędny sprzęt informatyczny. Z uwagi na fakt, że bardzo trudno zrealizować to przedsięwzięcie w jednym etapie proponujemy podzielić jego realizację na trzy etapy. Na najbliższe lata proponuje się konfigurację sprzętu niezbędne dla I etapu budowy systemu. Konfiguracja ta posiada możliwość rozbudowy sprzętu co najmniej do roku 1990 i jest następująca:

1. 2 zestawy Riad-34.
2. Dyski o pojemności łącznej 300 do 500 MB.
3. Monitory ekranowe w ilości 66.
4. Drukarki trwałej kopii-12.
5. Drukarka wierszowa - 2.
6. Mikrokomputery-15.

Struktura organizacyjno-kadrowa

Właściwe funkcjonowanie systemów informatycznych, prawidłowa ich eksploatacja, sprawność sprzętu informatycznego, prace nad właściwymi rozwiązaniami w dziedzinie zastosowań informatyki oraz nowych metod pomiaru i analizy wielkości bioelektrycznych - to zadania kadry kierowniczej i personelu Ośrodka Informatycznego.

Przewiduje się trzy etapy w procesie tworzenia struktury organizacyjno-kadrowej:

I. Lata 1986-87.

Wybór bazowej kadry kierowniczej i jej współdziałanie w pracach projektowych oraz budowie pomieszczeń dla przyszłego Ośrodka. Współuczestnictwo w pracach projektowych i uruchomieniowych, realizowanych modułów systemów informatycznych.

II. Lata 1987-88.

Zwiększenie bazowej kadry o pion techniczno-serwisowy - przeszkolenie u producentów sprzętu oraz praktyka w dobrze zorganizowanych ośrodkach obliczeniowych w kraju i zagranicą. Prace montażowo-uruchomieniowe i instalacyjne sprzętu komputerowego w Centrum. Tworzenie podstaw Zakładu Projektowo-Programowego.

III. Lata 1989-90.

Tworzenie poszczególnych zespołów i podjęcie własnych prac projektowo-programowych, a ponadto uruchomienie i wdrożenie własnych opracowań. W kolejnych etapach powinna uczestniczyć następująca ilość personelu:

- I etap: 3-4 osoby,
- II etap: 10-12 osób,
- III etap: 33-36 osób.

Obawy i niebezpieczeństwa

System informatyczny jako układ o wielkim wkładzie myśli technicznej jest bardzo wrażliwy na czynniki zakłócające na każdym z poziomów. Dotyczy to zarówno:

1. Sprzętu. Niska jakość wydłuża okres wyczekiwania na żądane informacje, względnie niemożność kinetyczno-graficznej prezentacji określonych zjawisk biologicznych. Znaczna zawodność prowadząca do samodzielnnych awarii, paraliżujących okresowo system, względnie jego moduły. Niedostateczny serwis konserwacyjno-naprawczy /niewystarczający zapas części zamiennych, przeciągające się naprawy/.

2. Oprogramowania. Nie spełniają one oczekiwań użytkowników, są mało podatne na rozwój, aktualizację i korekty, zbyt niska wydajność bazy danych, mało elastyczna organizacja bazy danych, zbyt ograniczony wieloabonencki dostęp do banku informacji.

3. Otoczenia /użytkownicy, sponsorzy, źródła informacji/. Nie przestrzeganie instrukcji eksploatacji systemu, reżimów konserwacji. Antagonizmy

interpersonalne w zespole użytkowników systemu wyrażające m.in. niepunktualnością, niedokładnością wprowadzenia danych, niedotrzymaniem tajemnicy lekarskiej, dopuszczaniem osób niepowołanych, generowaniem wydruków i dokumentów medycznych wraz z ich rozpowszechnianiem bez upoważnienia. Brak funduszy na rozbudowę i doskonalenie systemu. Nieodpowiednie warunki lokalowe. Bardzo istotna jest jednomyślna akceptacja systemu przez użytkowników, pozbawiona wygórowanych oczekiwań.

Reasumując, sprawne funkcjonowanie systemu zależy od wielu czynników, decydującym jednak pozostaje tzw. "czynnik ludzki", inspirujący i animujący komputerowy metabolizm informacji.

Uogólniając dotychczasowe rozważania należy stwierdzić, że zainstalowanie systemu informatycznego w Centrum jest przedsięwzięciem bezprecedensowym w historii informatyki w Polsce. Należy je w związku z tym traktować w pewnym sensie jako zjawisko prototypowe, co usprawiedliwia posługiwanie się m.in. metodą prób i błędów, z wszelkimi ograniczeniami natury ekonomiczno-technologiczno-kadrowej, zwłaszcza na obszarze dewizowym wraz z uwzględnieniem opcji realizatorów w dialogu z gestorami.

Komputeryzacja poszczególnych modułów medycznych i administracyjnych jest jedyną alternatywą w nowoczesnej eksploatacji tej miary obiektu, co zresztą potwierdza doświadczenie krajów mających w tej dziedzinie długoletnią tradycję, i gdzie sprawność określonych metod jest weryfikowana rentownością, w myśl żelaznych reguł ekonomicznych.

L i t e r a t u r a :

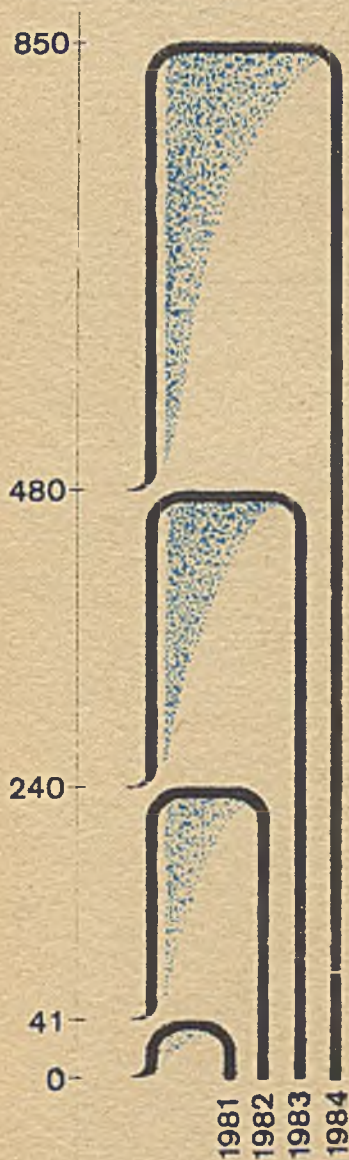
- [1] J. H. Bommel: Proceedings of the Fourth World Conference on Medical Informatics, Amsterdam, August 22-27, 1983.
- [2] K. Frączkowski, K. Gwóźdź, L. Wolański, R. Janiszewska: Koncepcja I etapu komputeryzacji Pomnika Szpitala CZMP w Łodzi. ZETOPTC, Wrocław, 1985.
- [3] M. Nałęcz: Wybrane problemy inżynierii biomedycznej PAN, Warszawa, 1982.
- [4] E. Yourdon: Projektowanie systemów o działaniu bezpośrednim, WNT, Warszawa, 1976.

~~XXXX~~



CENTRUM NAUKOWO-PRODUKCYJNE
SYSTEMÓW STEROWANIA

40-153 KATOWICE, ul. Armii Czerwonej 160



← EKSPORT SYSTEMÓW DO
KRAJÓW SOCJALISTYCZNYCH
W LATACH 1981-1984

MERASTER **-EKSPORTER SYSTEMÓW** **MIKROKOMPUTEROWYCH**

ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW

- STANOWISKA AUTOMATYZACJI BADAN I EKSPERYMENTÓW NAUKOWYCH
- WIELOFUNKCYJNE STANOWISKA DLA OBSŁUGI PROCESU DYDAKTYCZNEGO
- STANOWISKA ZBIERANIA I PRZEKAZYWANIA DANYCH DLA PRACY AUTOMATYCZNEJ I W SYSTEMACH TELEPRZETWARZANIA
- SIECI KOMPUTEROWE

MERASTER OFERUJE:

- UŻYTKOWE SYSTEMY OPROGRAMOWANIA
- OPROGRAMOWANIE SYSTEMOWE
- USŁUGI 'SOFTWARE'OWE
- SERWIS

TEL. 587-206 587-088
TELEKS 031 5958
mest pl

