

The design features a repeating pattern of four thick vertical black bars on the left and a solid blue square on the right. The word "MERA" is printed in a bold, black, sans-serif font, centered horizontally between the two blue squares.

MERA

**BIULETYN
SPECJALNY**

Warszawa, kwiecień 1975

Poufne
Egz nr 008

Mgr inż. JERZY HUK
Naczelny Dyrektor
Zjednoczenia Przemysłu Automatyki
i Aparatury Pomiarowej „MERA”

PODSTAWOWE ZAGADNIENIA ROZWOJU PRZEMYSŁU KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

Warszawa, kwiecień 1975

Wszelkie prawa
zastrzeżone

Przy opracowywaniu założeń rozwoju przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów korzystano z wyników konsultacji z licznymi użytkownikami i placówkami naukowo-badawczymi oraz z następujących opracowań:

1. Opracowanie Komisji Partyjno-Rządowej d/s Informatyki oraz decyzja nr 3 Prezydium Rządu z dnia 11 stycznia 1974 roku w sprawie rozwoju produkcji środków technicznych informatyki w latach 1974-80.
2. Programy elektronizacji gospodarki narodowej do roku 1990 - opracowanie zespołów powołanych zarządzeniem nr 40 z dnia 21 grudnia 1973 roku Przewodniczącego Komisji Planowania
3. Program rozwoju przemysłu komputerowych systemów automatyki i pomiarów - zeszyt nr 2, opracowanie zespołowe MPM, BS "Promasz" i Zjednoczenia "Mera" - lipiec 1974 r.
4. Materiały na konferencję SEP - Kraków - wrzesień 1974 r. poświęconą elektronizacji gospodarki narodowej.
5. Prognoza rozwoju systemów sterowania procesami technologicznymi. Opracowanie zespołowe pod kierunkiem prof. dr.inż. St. Węgrzyna - czerwiec 1973 r.
6. Materiały źródłowe i opracowania Pracowni Prognozowania Rozwoju PP "Meral", Instytutu Maszyn Matematycznych "Mera-IMM", Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP", "Mera-ZSM", "Mera-Elwro" i inne.

Analiza materiałów źródłowych, opracowanie graficzne i redakcyjne:
inż. Ludomir Kowalski, mgr Jerzy Leszczyński



I WPROWADZENIE

Przemysł komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów spełnia istotną rolę w rozwoju gospodarki narodowej. Wynika to z zastosowań sprzętu komputerowego, automatyki i aparatury pomiarowej w wielu dziedzinach, w różnych fazach procesów technologicznych i zarządzania.

Strategia rozwojowa przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów wiąże się ściśle z podstawowymi celami, jakie ma spełnić komputeryzacja i automatyzacja gospodarki narodowej, a przede wszystkim:

- udoskonaleniem metod zarządzania gospodarką narodową na wszystkich szczeblach, między innymi przez zautomatyzowanie przepływu i przetwarzania informacji;
- uzyskaniem wysokiej dynamiki wzrostu wydajności pracy w przemyśle, administracji, a tym samym - ograniczeniem deficytu zatrudnienia;
- poprawą jakości produkcji przez zastosowanie obiektywnych metod kontroli z wykorzystaniem systemów kontrolno-pomiarowych i testerów zawierających minikomputery;
- zwiększeniem efektywności prac naukowo-badawczych, inżynierskich i dydaktycznych;
- udoskonaleniem procesów technologicznych, m.in. przez stosowanie numerycznych systemów sterowania agregatami produkcyjnymi i obrabiarkami.

Rozwój społeczno-gospodarczy kraju zależy od szeregu czynników, a przede wszystkim od:

- nakładów na rozwój, w tym głównie na rozwój nauki i techniki;
- kwalifikacji, aktywności, inwencji twórczej i świadomości społecznej pracujących;
- powszechności i skuteczności systemu oświaty;
- podatności na wprowadzanie innowacji, a zwłaszcza nowoczesnych środków produkcji;
- skuteczności systemu płac i zachęt materialnych.

Stan komputeryzacji i automatyzacji gospodarki kraju ma ścisły związek z osiągniętym poziomem społeczno-gospodarczym. W krajach wysoko rozwiniętych zależność nasycenia sprzętem komputerowym od poziomu dochodu narodowego przedstawia się następująco:

dochód narodowy w dolarach na 1 mieszkańca	1000	1500	2000	3000	4000
liczba komputerów na 1 mln mieszkańców	10	20	50	100	200

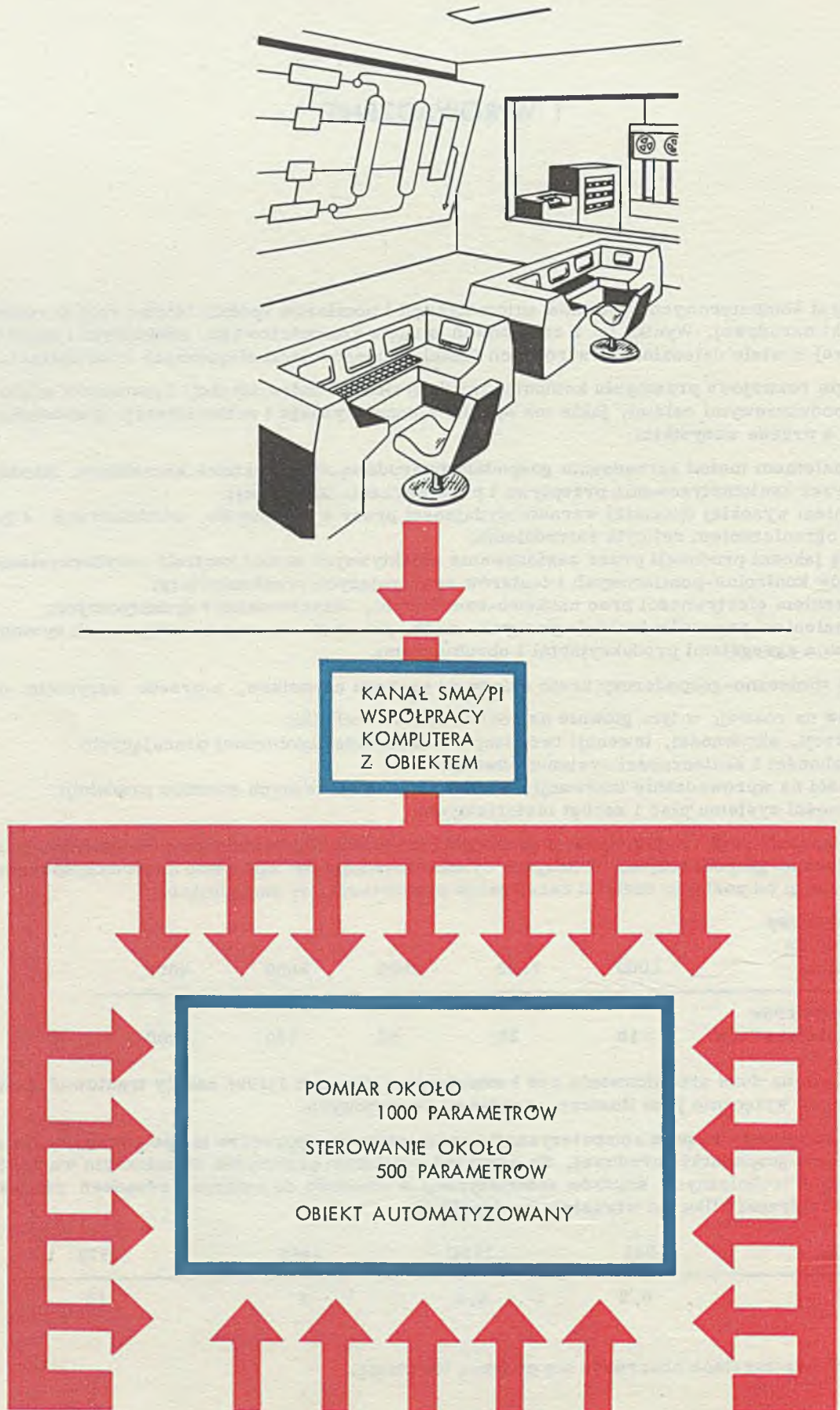
Ze względu na duże zróżnicowanie cen komputerów /stosunek 1:100/ należy traktować powyższą zależność wyłącznie jako ilustrację tendencji rozwojowych.

Dynamika wzrostu stopnia komputeryzacji i automatyzacji wyprzedza tempo rozwoju podstawowych dziedzin gospodarki narodowej. Na przykład w polskim przemyśle chemicznym wartość zainstalowanych technicznych środków automatyzacji w stosunku do maszyn i urządzeń produkcyjnych na przestrzeni kilku lat wzrastała następująco:

rok	1951	1954	1962	1972
%	0,2	0,6	2	10

W innych przemysłach obserwuje się podobną tendencję.

AUTOMATYZACJA W PRZEMYSLE
KOMPUTEROWE SYSTEMY AUTOMATYKI I POMIARÓW



Rys. 1

Stopień nasycenia technicznymi środkami automatyzacji w wybranych przemysłach przedstawia się następująco:

- energetyka	7%
- hutnictwo	5%
- górnictwo	5%
- przemysł materiałów budowlanych	4%
- przemysł spożywczy	4%
- przemysł papierniczy	8%

Intensywna rozbudowa przemysłu oraz wielomiliardowe nakłady na jego rozwój narzucają tempo wzrostu produkcji oraz strategię rozwoju przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów. Dynamicznie wzrastające potrzeby gospodarki narodowej przekraczają możliwości produkcyjne tego przemysłu nawet przy założeniu zniesienia ograniczeń inwestycyjnych i importowych. Toteż przyjmując maksymalne, realne tempo 2 - 2,5-krotnego przyrostu produkcji w kolejnych pięcioletkach, nie będziemy mogli zaspokoić tak rosnących potrzeb produkcją krajową. Nawet duże, bogate i nowoczesne kraje nie mogą sobie pozwolić na samowystarczalność. Występują tu też elementy konieczności światowej konfrontacji nowości technicznych wyrobów podlegających obrotowi międzynarodowemu.

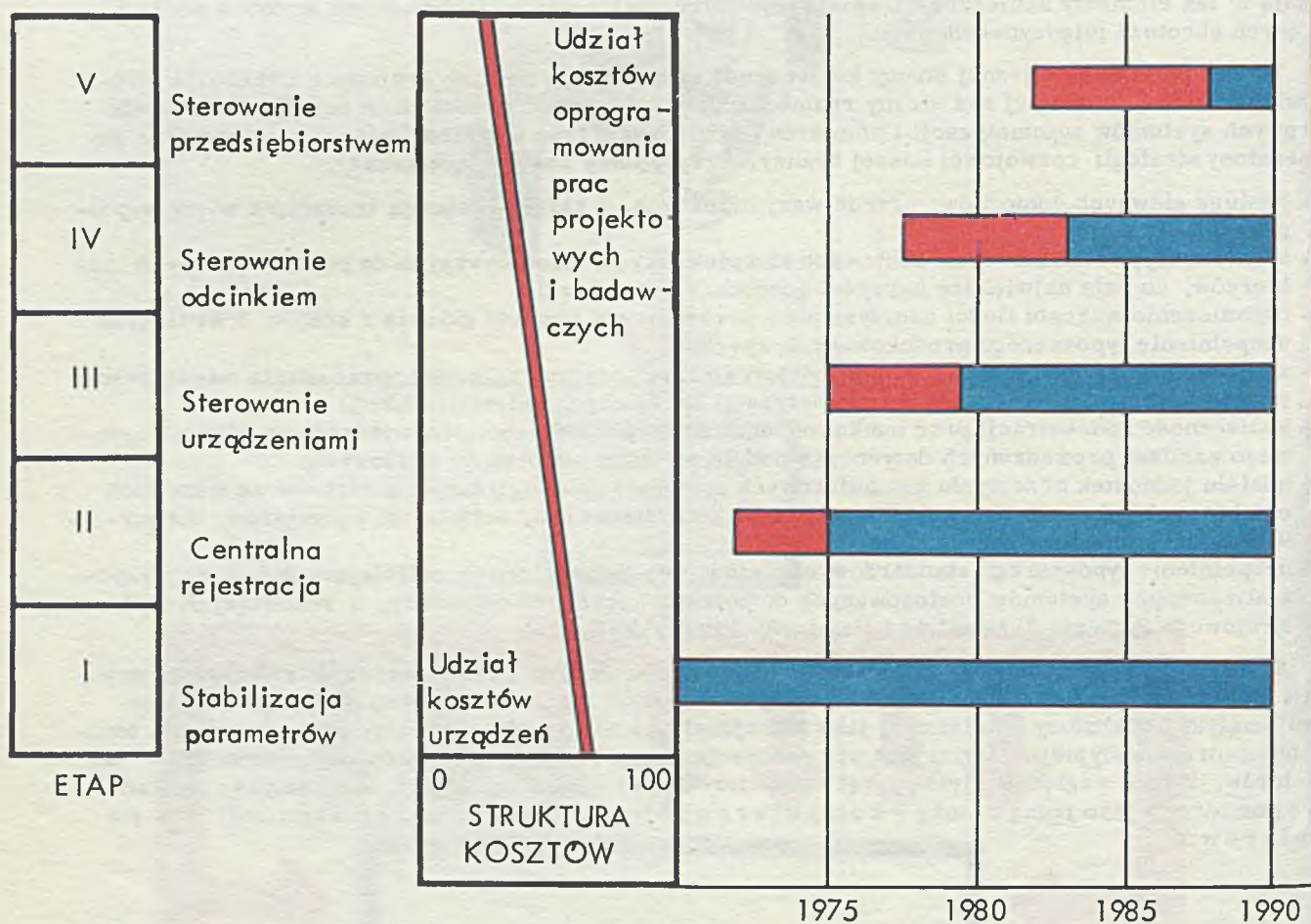
Biorąc pod uwagę z jednej strony konieczność zaspokojenia potrzeb krajowych i eksportu produkcją własną, z drugiej zaś strony realne możliwości rozwoju produkcji w przemyśle komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów, koniecznym było wypracowanie i przestrzeganie generalnej strategii rozwojowej naszej branży. Przyjęliśmy następujące zasady:

- obsługę głównych odbiorców, przede wszystkim tych, z którymi istnieją tradycyjne więzy współpracy;
- koncentrację działalności na dostawach kompleksowych, dostosowanych do potrzeb głównych odbiorców, co daje największe korzyści gospodarce narodowej;
- ograniczenie wzrostu ilości asortymentów przez rozwój importu głównie z krajów RWPG oraz uzupełnienie typoszeregu produkowanych wyrobów;
- zacieśnienie współpracy z głównymi odbiorcami; między innymi przez opracowanie międzyresortowych porozumień dotyczących automatyzacji określonych gałęzi produkcji;
- konieczność koncentracji prac naukowo-badawczych przy uruchomieniu jednego problemu rządowego zamiast prowadzonych dotychczas oddzielnie kilku problemów węzłowych;
- udziału jednostek przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów we wszelkich obiektowych zakupach zagranicznego sprzętu komputerowego, automatyki i pomiarów, dokonywanych na potrzeby gospodarki narodowej;
- uzupełnienie typoszeregu standardowych i modułowych urządzeń umożliwiających budowę wyspecjalizowanych systemów dostosowanych do potrzeb wybranych odbiorców, a wchodzących w skład Krajowego Systemu Automatyki i Pomiarów "POLMATIK".

Szybki rozwój elektroniki, wprowadzenie obwodów scalonych o coraz wyższym stopniu integracji - przyczynił się do pogłębienia wzajemnych związków i przenikania sprzętu komputerowego, automatyki i aparatury pomiarowej jako funkcjonalnych elementów złożonego przedsięwzięcia techniczno-organizacyjnego, jakim jest wprowadzenie komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów. Z tych względów ujęto sprzęt komputerowy /środki informatyki/, automatykę i aparaturę pomiarową jako jedną branżę - komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów.

PODSTAWOWE ETAPY AUTOMATYZACJI PRZEMYSŁU

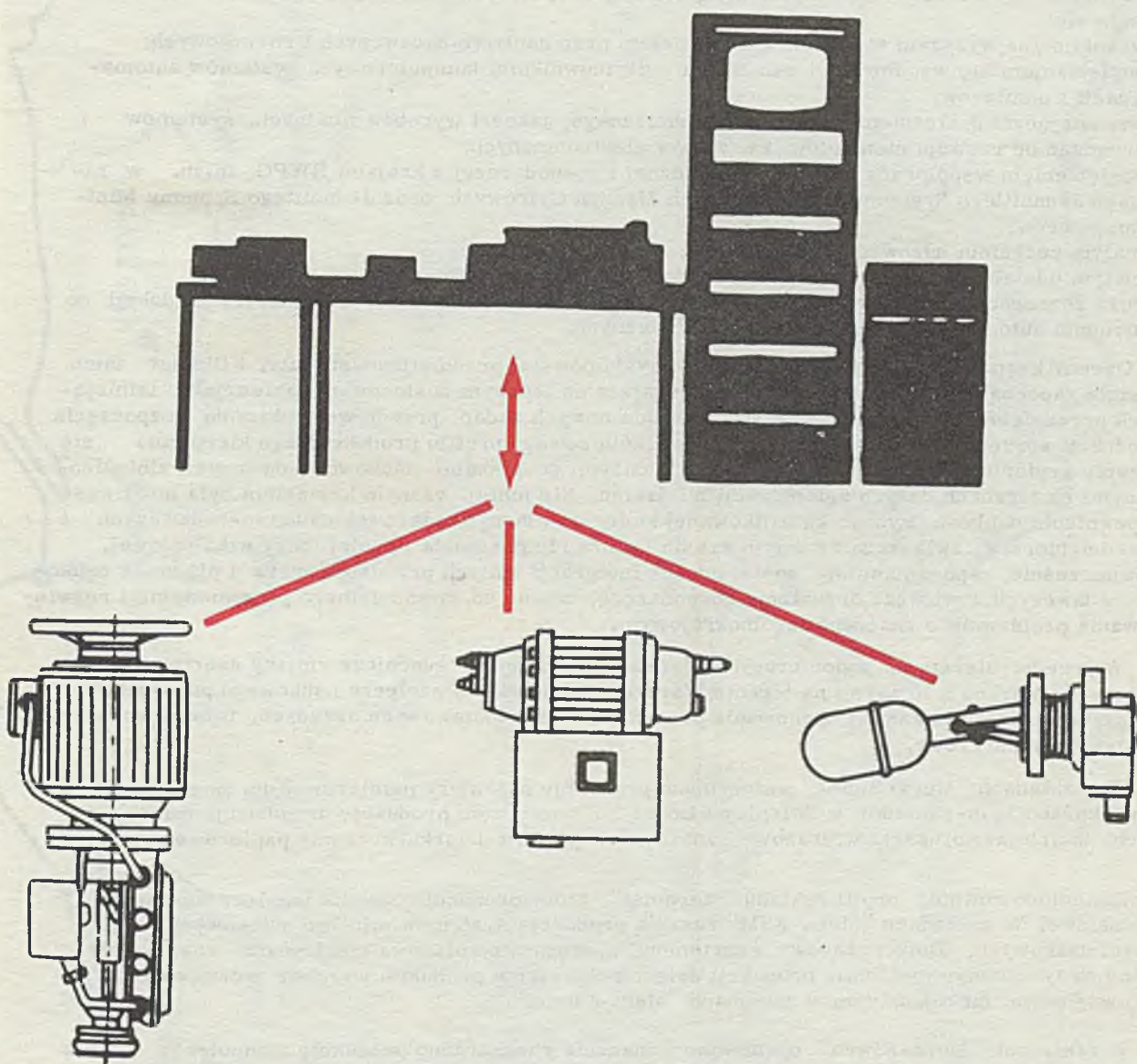
■ Zastosowania pilotowe ■ Zastosowania w szerszej skali



Rys. 2

AUTOMATYZACJA OBIEKTÓW PRZEMYSŁOWYCH

ETAP I i II



Rys. 3

II CHARAKTERYSTYKA PRZEMYSŁU KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

Procesy wytwórcze w przemyśle komputerowych systemów automatyki i pomiarów charakteryzują się:

- wysokim /najwyższym w skali kraju/ udziałem prac naukowo-badawczych i rozwojowych;
- pogłębianiem się współpracy i zależności z użytkownikami komputerowych systemów automatyki i pomiarów;
- wzrastającym uzależnieniem poziomu technicznego, jakości wyrobów finalnych, systemów i urządzeń na rozwoju elementów i zespołów elektronicznych;
- pogłębianiem współpracy naukowo-technicznej i gospodarczej z krajami RWPG, m.in. w ramach Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych oraz Jednolitego Systemu Mini-komputerów;
- małym zużyciem surowców i materiałów;
- małym udziałem w zanieczyszczaniu środowiska naturalnego;
- dużą różnorodnością asortymentu stosowanych technologii oraz małą seryjnością produkcji, co utrudnia automatyzację procesów technologicznych.

Obecny kształt terytorialny naszego przemysłu powstał przed kilkunastu laty. Kilka lat temu została zapoczątkowana rekonstrukcja polegająca na lepszym dostosowaniu potencjału istniejących przedsiębiorstw i zaplecza do wykonywania nowych zadań, przede wszystkim do rozpoczęcia produkcji sprzętu komputerowego. Przy ustalaniu nowego profilu produkcyjnego kierowano się głównie kryterium bezpośredniego związku z dużymi skupiskami naukowo-badawczymi zlokalizowanymi na terenach dużych aglomeracji miejskich. Nie mniej ważnym kryterium była możliwość zapewnienia dopływu wysoko kwalifikowanej kadry do własnych placówek naukowo-badawczych i przedsiębiorstw, zwłaszcza że w tym czasie branża nie posiadała swojej bazy szkoleniowej. Równocześnie zapoczątkowany został proces integracji małych przedsiębiorstw i placówek naukowo-badawczych w większe organizmy gospodarcze, zdolne do samodzielnego podejmowania i rozwiązywania problemów o znaczeniu ogólnokrajowym.

W przedsiębiorstwach aglomeracji warszawskiej nastąpiły zasadnicze zmiany asortymentowe. Ścisła współpraca z licznymi na terenie Warszawy placówkami zaplecza naukowego pozwoliła na szybkie zorganizowanie i opanowanie produkcji wielu podstawowych urządzeń, tworzących zestawy komputerowe.

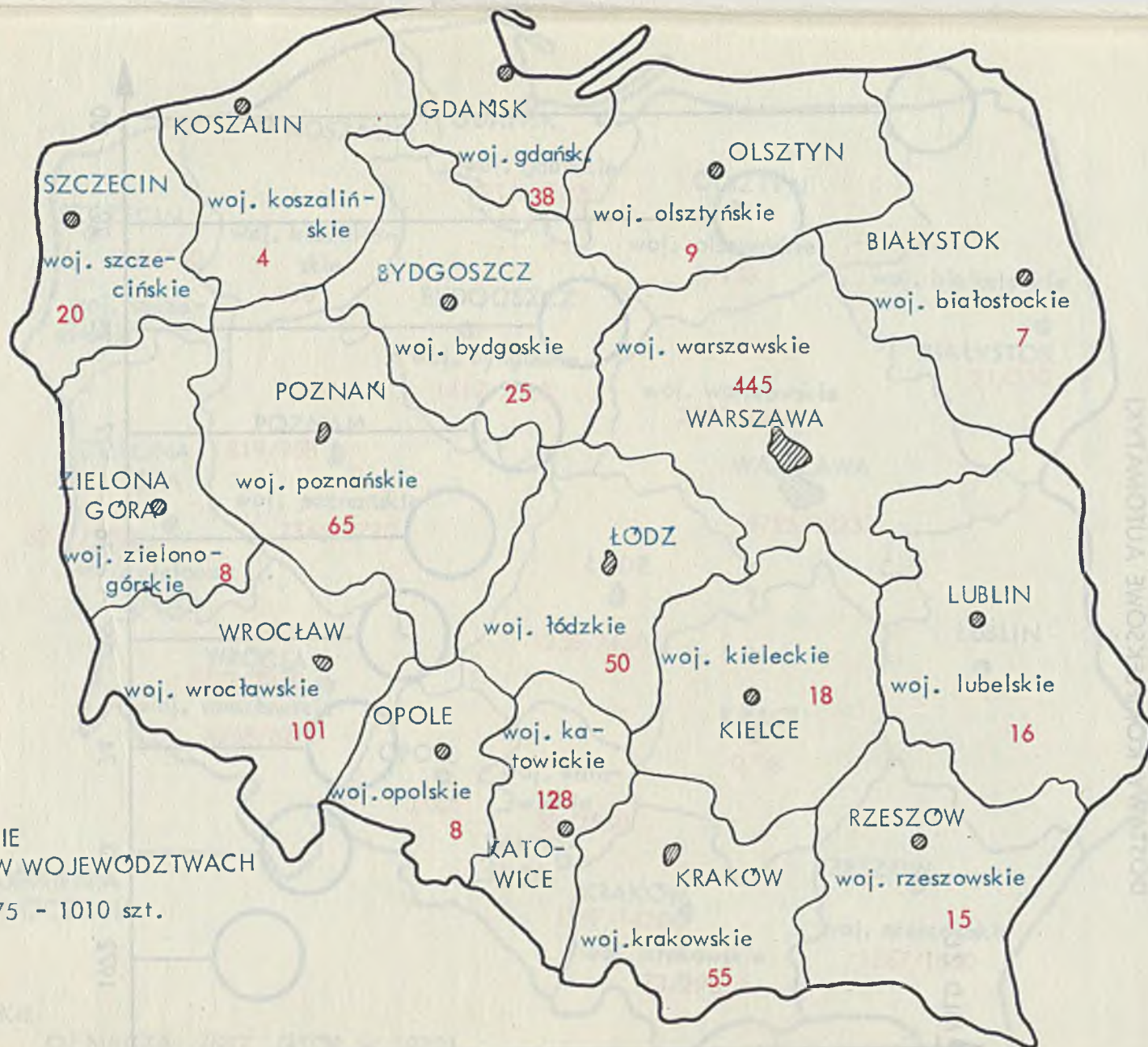
W zakładach "Mera-Błonie" wstrzymano produkcję aparatury pomiarowej dla motoryzacji, przekazano ją do zakładów w Świdnicy i Łodzi, a rozpoczęto produkcję urządzeń peryferyjnych, takich jak: drukarki wierszowe i znakowe, czytniki i dziurkarki taśmy papierowej.

Zmieniono również profil zakładu "Meramat", który produkuje obecnie pamięci taśmowe i kasetowe. W zakładach "Mera-ZSM" ruszyła produkcja systemów minikomputerowych i pamięci dyskowych. Dotychczasowy asortyment: aparatura pomiarowa elektryczna został utrzymany na tym samym poziomie produkcji dzięki zwiększeniu produkcji wyrobów równoważnych pod względem funkcjonalnym w zakładach "Mera-Lumel".

W zakładach "Mera-Elwro" opanowano i znacznie rozszerzono produkcję komputerów oraz kalkulatorów elektronicznych, a ograniczono asortyment zespołów radiowo-telewizyjnych.

W zakładach "Mera-Elmat" skoncentrowano potencjał naukowy i produkcyjny przez połączenie trzech niezależnych jednostek znajdujących się na terenie Wrocławia. Zmieniony profil zakładów "Mera-Elmat" obejmuje wytwarzanie elektronicznych systemów automatyki i pomiarów dostosowanych do współpracy z komputerami.

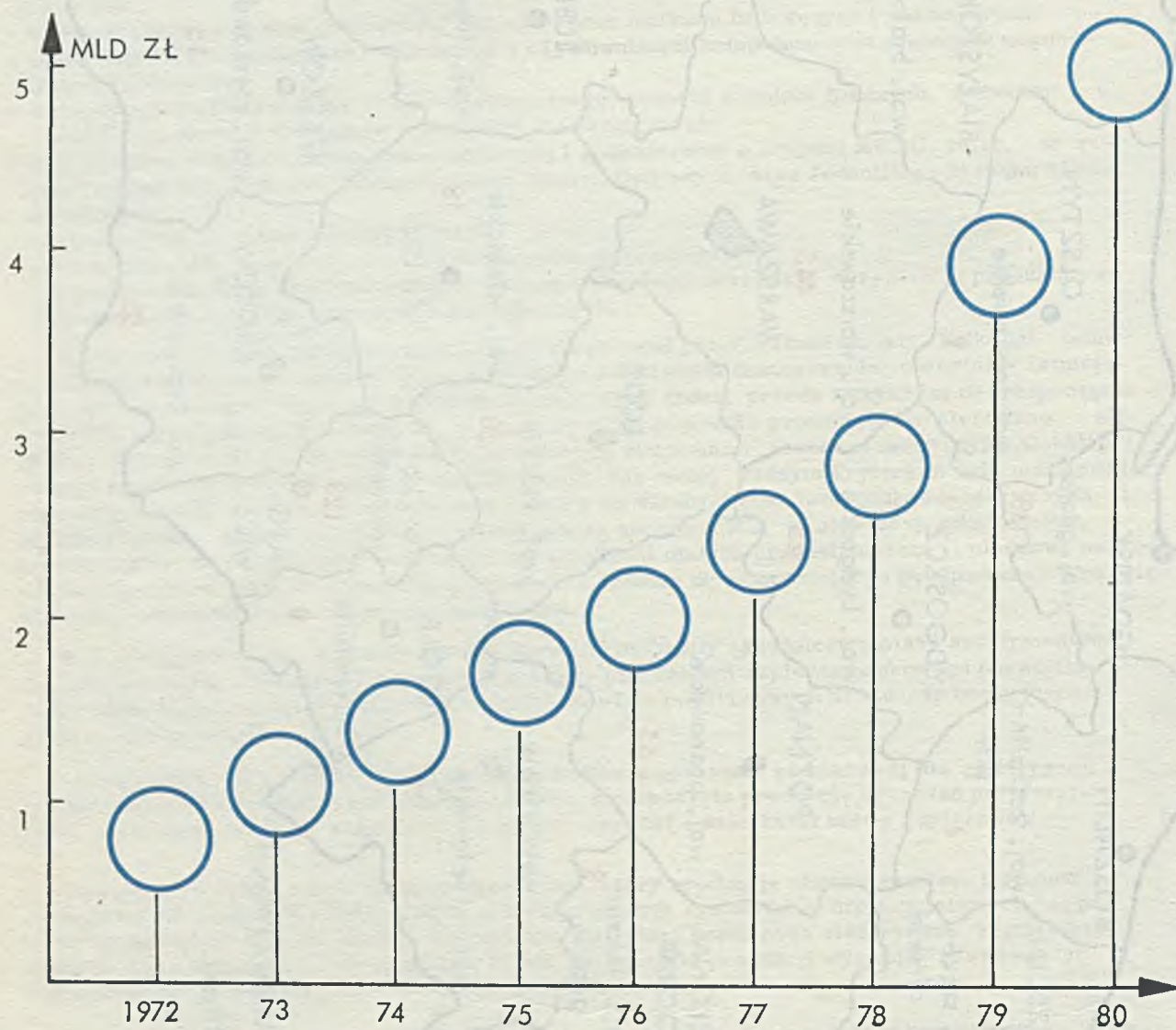
W regionie poznańskim skoncentrowano potencjał produkcyjny w przedsiębiorstwie "Mera-ZAP-Mont", poprzednio stanowiącym dwa niezależne zakłady specjalizujące się w automatyzacji energetyki i statków morskich.



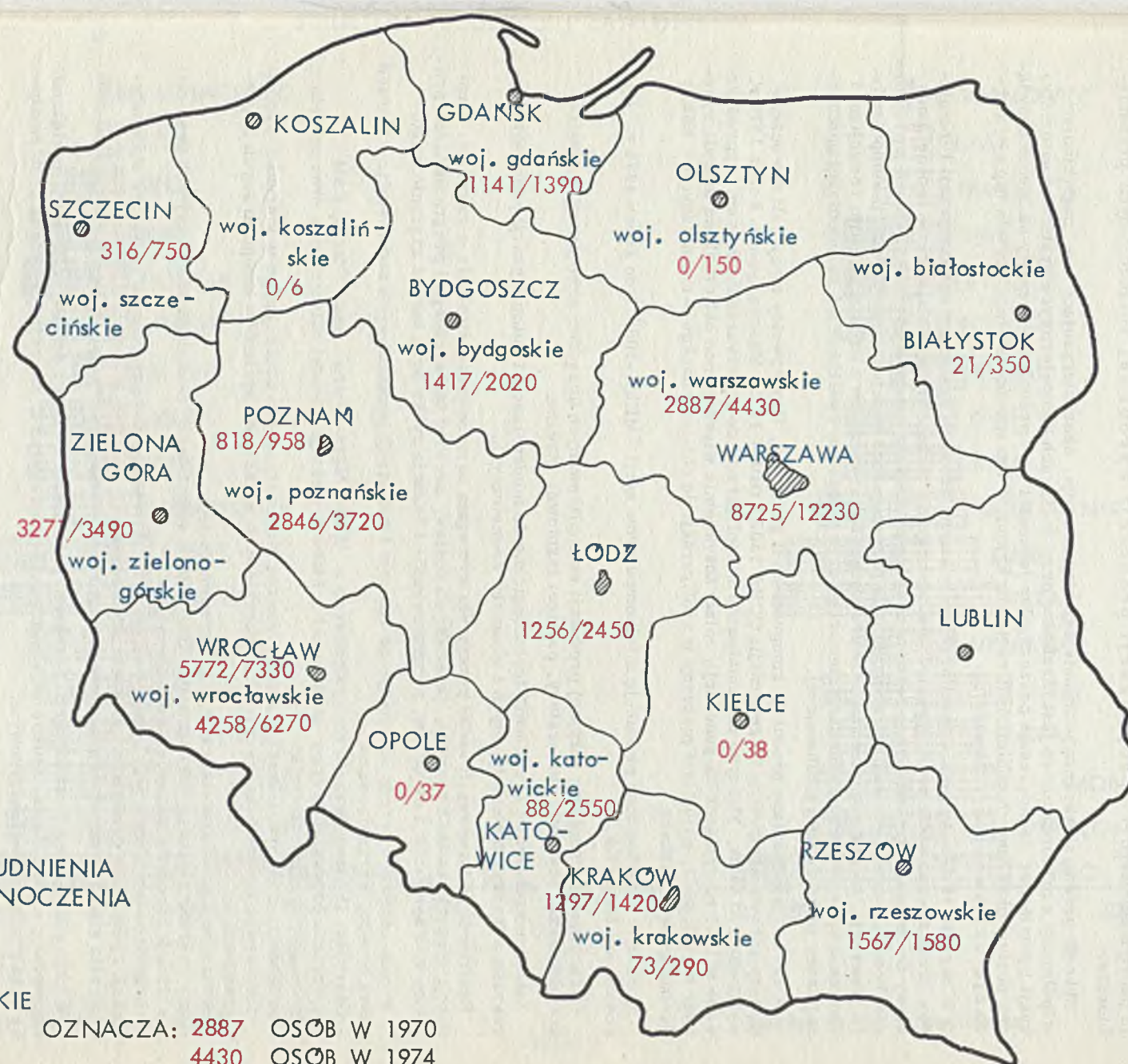
ROZMIESZCZENIE KOMPUTERÓW W WOJEWÓDZTWACH

Stan na 1.01.1975 - 1010 szt.

DOSTAWY KOMPLEKSOWE AUTOMATYKI



Rys. 5



STRUKTURA ZATRUDNIENIA JEDNOSTEK ZJEDNOCZENIA

LEGENDA

WOJ. WARSZAWSKIE

2887/4430

OZNACZA: 2887 OSOB W 1970
4430 OSOB W 1974

W aglomeracji śląskiej powołano Oddział Instytutu Maszyn Matematycznych w Katowicach. Wybudowano od podstaw zakłady "Mera-Elzab" w Zabrze, specjalizujące się w produkcji urządzeń peryferyjnych komputerów oraz utworzono Przedsiębiorstwo Doświadczalne Produkcji Aparatury Kontrolno-Pomiarowej w Sosnowcu.

W pozostałych przedsiębiorstwach także nastąpiły istotne zmiany ilościowe i jakościowe. Tym samym zamknięty został etap rozwoju polegający na określeniu i utrwaleniu podstawowego profilu asortymentowego i specjalizacji produkcji wyrobowej poszczególnych przedsiębiorstw.

Obecnie przemysł wkracza w trudniejszy etap rozwoju, charakteryzujący się pogłębieniem współpracy z odbiorcami, co jest niezbędne przy dostawach komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów. Jednocześnie poszczególne jednostki przemysłu przyjęły na siebie obowiązek obsługi określonych odbiorców i regionów kraju. W ten sposób ustalona została specjalizacja aplikacyjna /wdrożeń/.

W okresie 10-letniej działalności przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów zrealizowano wiele przedsięwzięć gospodarczych i technicznych, co stworzyło mocne podstawy do dalszego dynamicznego rozwoju naszego przemysłu w latach 1975-80. Jednym z przykładów kompleksowego działania przemysłu było przyspieszone uruchomienie produkcji komputerów III generacji, co stanowi ukoronowanie przedsięwzięć związanych z bardzo szybkim rozwojem i unowocześnieniem przemysłu komputerowego oraz wzrostem kwalifikacji i świadomości społecznej kadry inżynierskiej i robotniczej.

W 1973 r. zaprzestano produkcji komputerów II generacji. Użytkownicy otrzymali nowocześniejszy sprzęt, komputery III generacji: ODRA 1305 i ODRA 1325. Maszyn tych do końca 1974 r. wykonano 170 sztuk. Maszyny matematyczne w konfiguracji do przetwarzania danych, wyprodukowane w 1973 r. /głównie III generacji/ miały trzykrotnie większą moc obliczeniową aniżeli wykonane w roku 1972, natomiast maszyny w konfiguracji do obliczeń naukowo-technicznych - nawet sześciokrotnie większą.

W 1973 r. uruchomiono produkcję minikomputerów serii "MERA-300" i do końca 1974 r. wykonano ich 500 sztuk.

Opracowano technologię seryjnej produkcji skomplikowanych urządzeń zewnętrznych, takich jak: drukarki, czytniki, perforatory, pamięci taśmowe, głowice.

Zakupiono maszyny i urządzenia technologiczne do modernizacji i automatyzacji procesów wytwarzania maszyn matematycznych i urządzeń zewnętrznych.

Realizacja podstawowych zadań przemysłu wymagała harmonijnego działania w zakresie: produkcji sprzętu, badań i rozwoju, generalnych dostaw, serwisu technicznego i programowania, projektowania systemów i ośrodków, programowania i badania rynku oraz handlu zagranicznego.

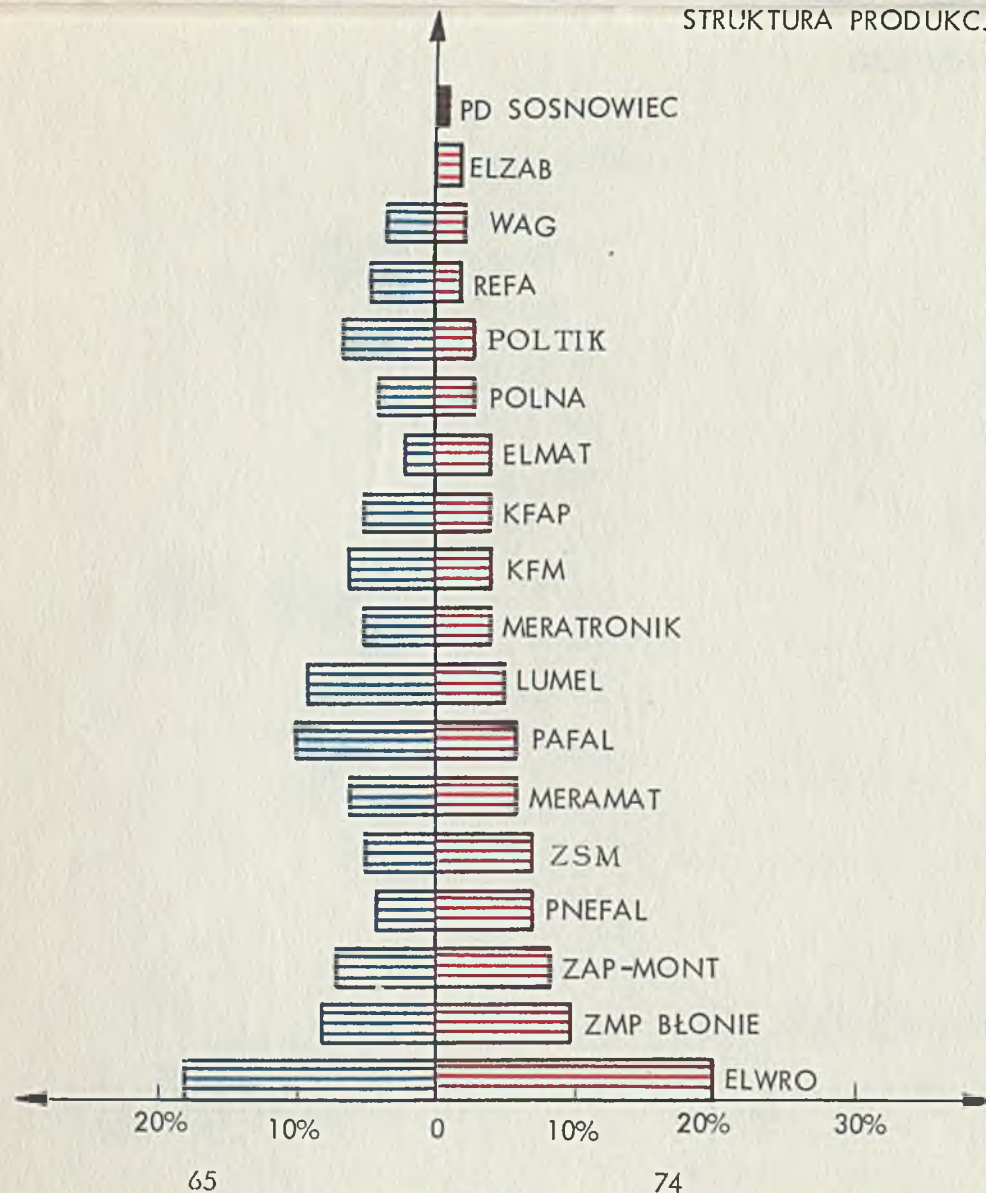
W celu zapewnienia tego harmonijnego rozwoju i realizacji podstawowych zadań stojących przed naszą branżą, zorganizowano:

- Generalne Dostawy Sprzętu Komputerowego w WZE "Mera-Elwro" oraz "Mera-ZSM";
- utworzono przedsiębiorstwo "Infoprojekt", które projektuje ośrodki obliczeniowe oraz podjęło produkcję oprogramowania;
- przekształca się działalność Instytutu Maszyn Matematycznych profilując go w kierunku prowadzenia prac naukowo-badawczych i wdrożeniowych w zakresie systemów komputerowych i oprogramowania;
- utworzono Zakład Doświadczalny Oprogramowania;
- powiększono zaplecze badawczo-konstrukcyjne w instytutach, zakładach produkcyjnych oraz powołano 9 ośrodków badawczo-rozwojowych;
- zorganizowano laboratoria systemowe dla symulacji pracy komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów przed przekazaniem użytkownikom;
- rozwija się bazę serwisową w zakresie minikomputerów przy "Mera-ZSM".

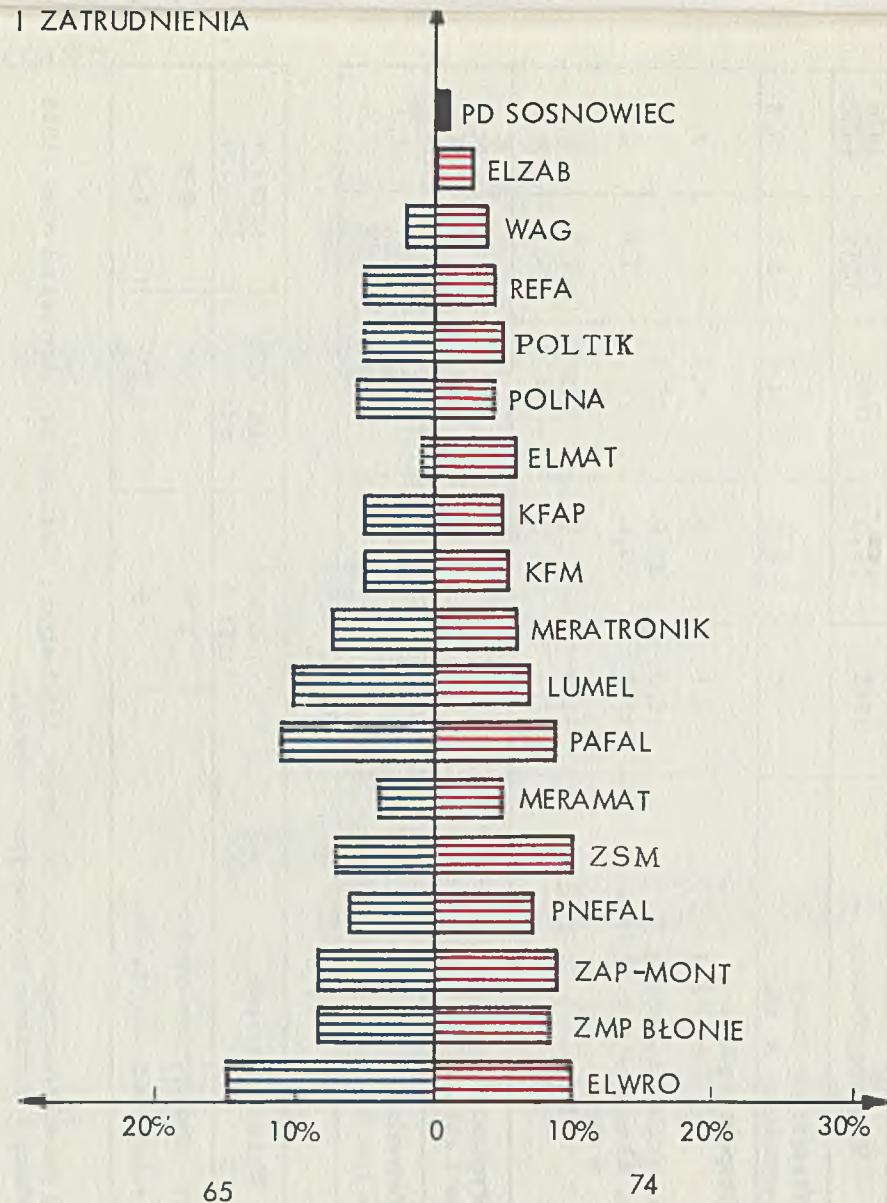
W celu zapewnienia prawidłowego przebiegu prac projektowania i dostaw systemów, nawiązano współpracę z jednostkami naukowo-badawczymi i projektowymi, zajmującymi się tą problematyką poza przemysłem maszynowym.

W dostawach systemów automatyzacji kompleksowej obiektów przemysłowych i w zbycie elementów automatyki i aparatury pomiarowej, uzyskano w ostatnim okresie znaczny postęp pod względem ilości zautomatyzowanych obiektów jak i zakresu automatyzacji, co ilustrują odpowiednie wykresy.

STRUKTURA PRODUKCJI I ZATRUDNIENIA



Udział % - wy Sprzedaży, produkcji i usług



Udział % - wy zatrudnienia

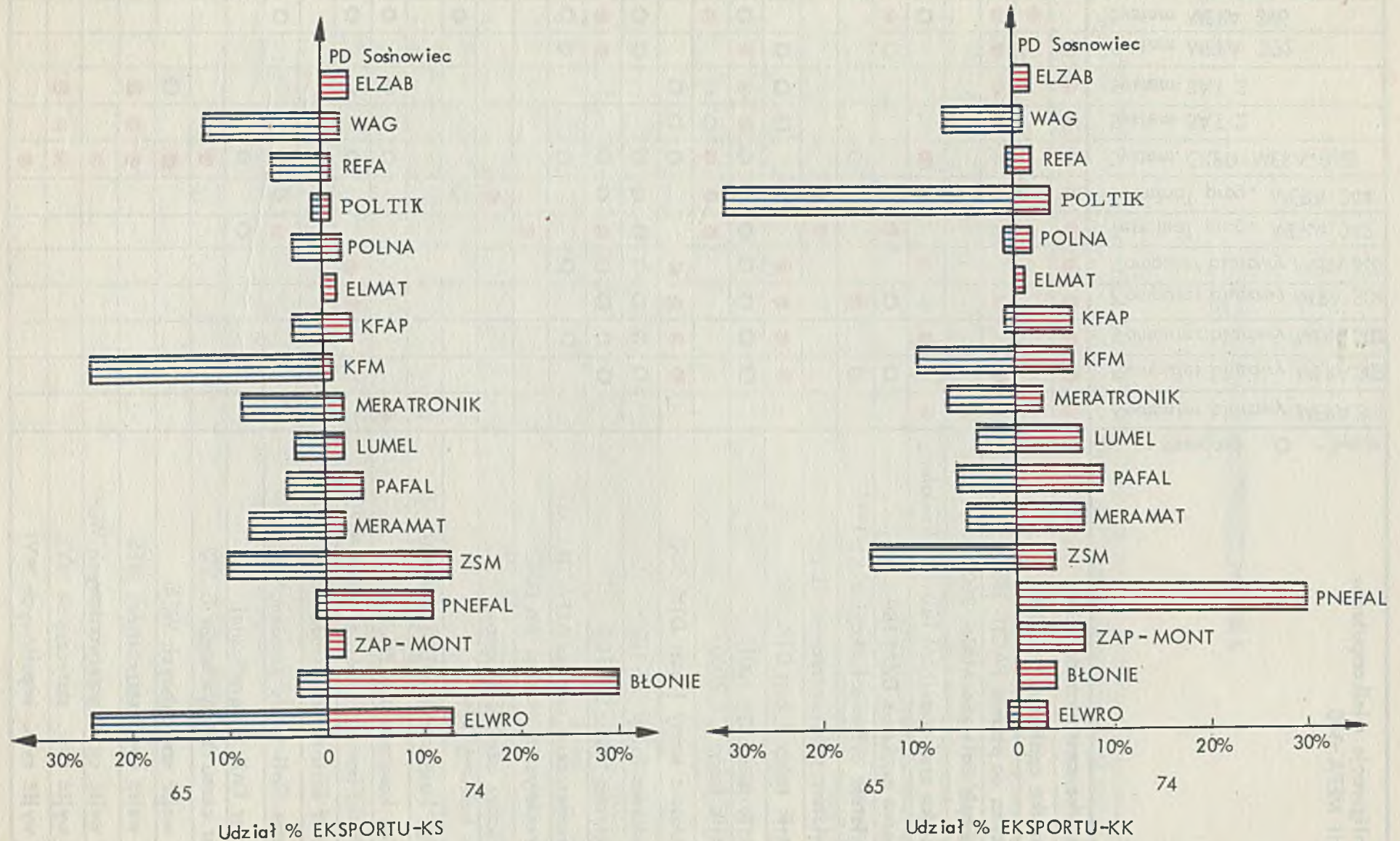
Rys. 7

Lp.	Wyszczególnienie	1965	1970	1975	$\frac{1970}{1965}$	$\frac{1975}{1970}$
1	Wartość produkcji sprzedanej w mld zł	1,7	4,3	14,4	2,5	3,3
2	Eksport ogółem w mld zł ob.	0,1	0,9	4,0	9	4,4
	a. Udział eksportu %	5,9	20,9	27,8		
	b. Eksport w mln zł dew.	13,5	103,0	475	7,6	4,6
	w tym:					
	KS	11,9	94,7	423	7,9	4,4
	KK	1,6	8,3	52	5,1	6,2
3	Wydajność pracy w tys. zł na 1 zatrud. prac. grupy przem.	88	146	346	1,7	2,4
4	Zatrudnienie ogółem w tym w grupie nauka osób	19160 1130	29020 3020	41500 7100	1,5 2,7	1,4 2,4

Wyszczególnienie	1966+70 mld zł	1971+75 mld zł	$\frac{1971+75}{1966+70}$
Nakłady inwestycyjne ogółem	1,9	5,3	2,8
w tym roboty bud. montażowe	0,8	1,2	1,5

Rozwój produkcji sprzętu komputerowego, automatyki i aparatury pomiarowej od roku 1964 przedstawiono w rozdziale dotyczącym produkcji.

STRUKTURA EKSPORTU



Rys. 8

Konfiguracje minikomputerów Serii MERA -300	● - standard	○ - opcja	Komputer biurowy MERA 301	Komputer biurowy MERA 302	Komputer biurowy MERA 303	Komputer biurowy MERA 304	Komputer biurowy MERA 305	Terminal prog. MERA 342	Terminal prog. MERA 344	System CRPD MERA 362	System SAT 2	System SAT 3	System MERA 392	System MERA 396	Twoje potrzeby
Jednostka centralna 8b/100	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Jednostka centralna 8b/1000														●	
Maszyna do pisania FACIT 3851				●		●					●	●	●	●	
Dalekopis Teletype Model 390	○														
Drukarka znakowa DZM 180 z klawiaturą	●			●			●			●				○	
Drukarka znakowa DZM 180				○		○		●					○	●	
Klawiatura cyfrowo-funkcyjna KL 1				●		●				○					
Klawiatura alfanumeryczna KL 2								●	●						
Czytnik taśmy i kart CTK 50R				●	●	●	●		○		○	○	○		
Czytnik taśmy CT 1001A				○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	
Czytnik taśmy CT 2000								●	●	●	○	○		●	
Dziurkarka taśmy i kart DTK 50R				●	●	●	●			○	○	○			
Dziurkarka taśmy DT 102				○	○	○	○	○	○	○			○	○	
Dziurkarka taśmy DT 105				○	○	○	○	●	○	○			●	●	
Alfanumeryczny monitor ALFA 311/M					○		○			○			○	○	
Alfanumeryczny monitor MS 0843								●							
Graficzny monitor ekranowy									●						
Pisak bębnowy x-y									○					○	
Pamięć kasetowa typ LDB 4044/03	○														
Pamięć kasetowa typ PK 1	●									○		○		○	
Kasetowa pamięć dyskowa MERA 9425						●	●			○		○		○	
Adapter linii telef. /modem UTD 211/								○							
Adapter linii telef. /modem V 24/	○							●	○	○				○	
Adapter linii telegraficznej								○		○					
Zegar czasu rzeczywistego C 553										●					
Blok wejść analogowych WEA										●		○			
Blok wejść cyfr. statycznych WES										●	●	●			
Blok wejść cyfr. przerwaniowych WEP										●					
Blok wyjść cyfr. statycznych WYS										●	●	●			
Blok wyjść cyfr. impulsowych WYI										●					

III OCENA ZAPOTRZEBOWANIA

Zapotrzebowanie gospodarki narodowej na sprzęt komputerowy, automatykę i aparaturę pomiarową w latach: 1976-80 wynosi ogółem 90 mld zł, w tym sprzęt komputerowy 45 mld zł.

Potrzeby gospodarki narodowej w przekroju tylko części podstawowych użytkowników przedstawiają się następująco:

Państwowe systemy informatyczne obejmujące 4 dziedziny zastosowań. Łączne nakłady na zakup i wdrożenie w okresie 1976-80 wyniosą 7 mld zł.

W energetyce zakłada się zautomatyzowanie około 30 bloków energetycznych i 100 ciepłowni-czych. Automatyzacja w przemśle chemicznym obejmie kilkanaście dużych obiektów, gdzie będą zastosowane systemy komputerowe dla kompleksowej automatyzacji procesów zarządzania i sterowania oraz zostanie wdrożonych kilkadziesiąt systemów minikomputerowych do automatyzacji ciągów technologicznych. W górnictwie automatyzacja zarządzania obejmie 20 kopalń w ramach resortowej sieci informatycznej. Automatyzacja sterowania procesami wydobywczymi obejmie głównie duże zmechanizowane kopalnie. W przemysłach: cementowym i szklarskim przewiduje się wprowadzenie systemów komputerowych do kompleksowej automatyzacji 7 dużych cementowni oraz 4 hut szkła.

W przemśle maszynowym zastosowanie komputerów obejmie takie dziedziny, jak: zarządzanie /częściowo w ramach sieci informatycznej obejmującej resort, zjednoczenia, kombinaty i przedsiębiorstwa/, automatyzację prac inżynierskich oraz sterowanie numeryczne obrabiarek i linii technologicznych, gdzie przewiduje się zastosowanie około 300 systemów minikomputerowych.

W łączności, w tym częściowo dla transmisji danych, przewiduje się zastosowanie około 60 systemów komputerowych. W transporcie zakłada się zastosowanie około 150 systemów komputerowych i 300 minikomputerowych, obejmując takie dziedziny jak scentralizowane kierowanie ruchem pociągów, ruchem lotniczym i ruchem ulicznym, zautomatyzowane zarządzanie przedsiębiorstwami, scentralizowaną ewidencją ruchu towarów, automatyzację rezerwacji miejsc oraz zastosowanie 90 minikomputerów na statkach. W dydaktyce systemy komputerowe będą wykorzystane głównie w ośrodkach uczelnianych w procesie nauczania i do oceny wyników.

Zastosowanie komputerów w służbie zdrowia będzie obejmować automatyzację zarządzania, scentralizowaną informację naukową dla lekarzy oraz intensywny nadzór nad stanem zdrowia pacjentów w szpitalach.

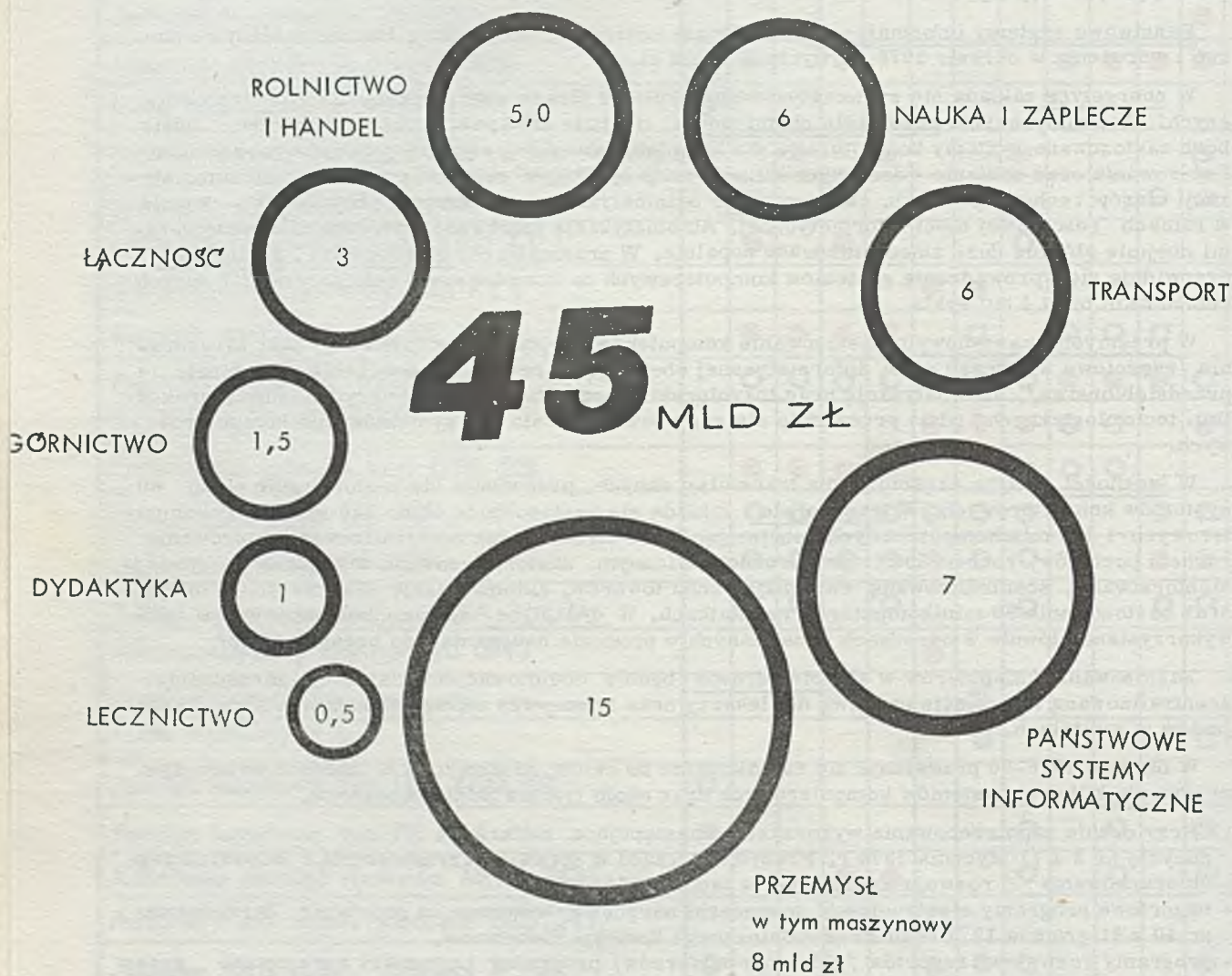
W okresie 1976-80 przewiduje się zastosowanie do celów naukowych i w zapleczu badawczym przemysłu kilkaset systemów komputerowych oraz około tysiąca minikomputerów.

Przy ocenie zapotrzebowania wykorzystano następujące materiały:

- decyzję nr 3 z 11 stycznia 1974 r. Prezydium Rządu w sprawie przyspieszenia i odpowiedniego ukierunkowania rozwoju informatyki w latach 1974-80,
- resortowe programy elektronizacji gospodarki narodowej wykonane na podstawie Zarządzenia nr 40 z 21 grudnia 1973 roku Przewodniczącego Komisji Planowania,
- programy rozwojowe resortów /głównych odbiorców/ programy i prognozy opracowane przez jednostki przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów.

Szersze omówienie wymienionych problemów podano w następnym rozdziale.

ZAPOTRZEBOWANIE NA SPRZĘT KOMPUTEROWY 1976-80 r.



Przedstawiona ocena zapotrzebowania stanowi syntezę poglądów części użytkowników o celowości i możliwości komputeryzacji i automatyzacji gospodarki narodowej, z perspektywy roku 1974.

Bilans zapotrzebowania i dostaw

mld zł

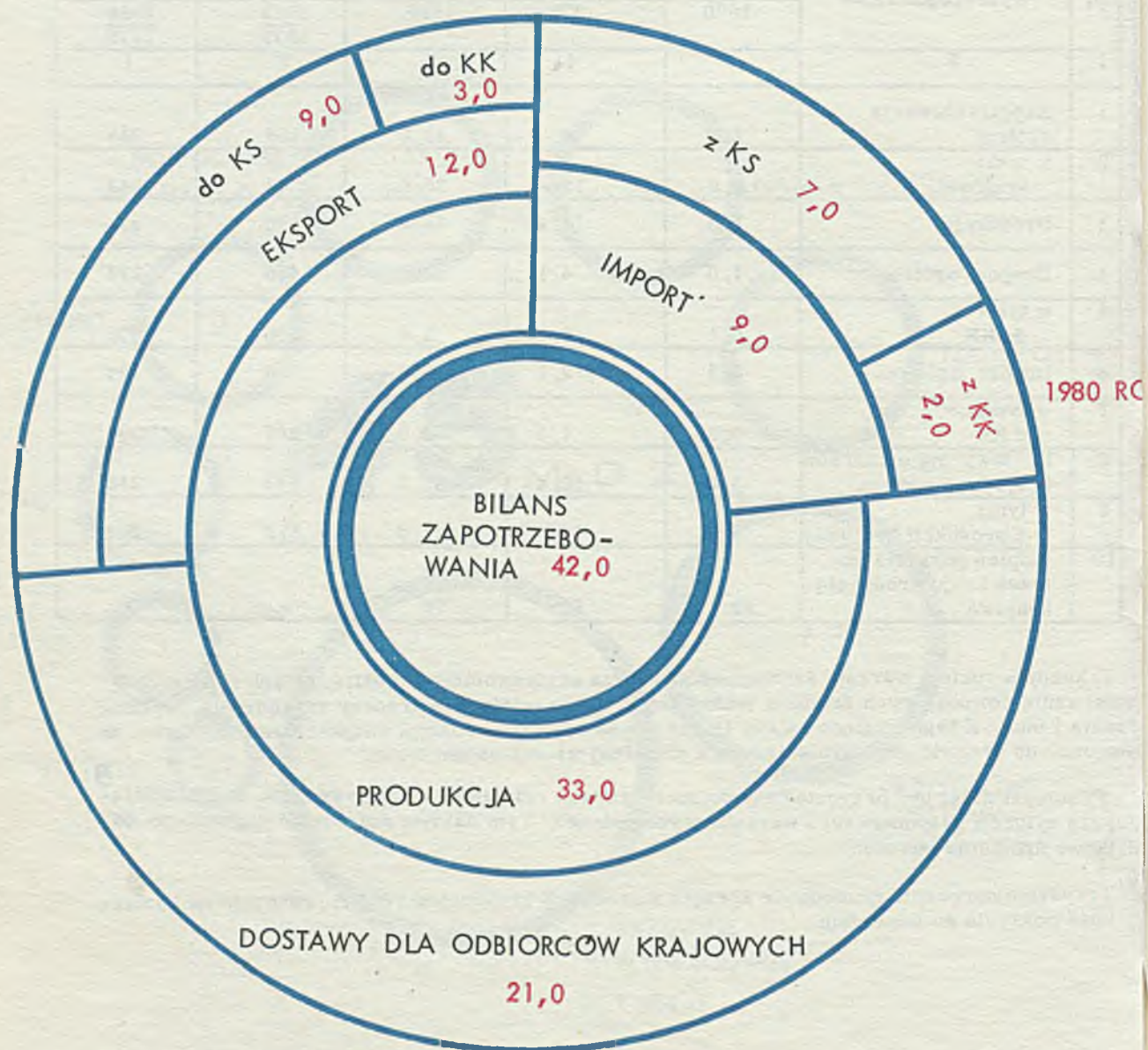
Lp.	Wyszczególnienie	Lata			Dynamika w %	
		1970	1975	1980	$\frac{1975}{1970}$	$\frac{1980}{1975}$
1	2	3	4	5	6	7
1	Zapotrzebowanie ogółem	4,6	16,5	42,0	359	255
2	w tym: krajowe	3,6	12,4	30,0	344	242
3	Produkcja	4,3	14,4	33,0	337	229
4	Eksport ogółem	1,0	4,1	12,0	410	293
5	w tym: do KK	0,1	0,5	3,0	500	600
6	Import ogółem	0,3	2,1	9,0	700	424
7	w tym: z KK	0,3	1,1	2,0	367	182
8	Dostawy dla odbiorców krajowych ogółem	3,6	12,4	30,0	344	242
9	w tym: z produkcji krajowej	3,3	10,3	21,0	312	204
10	Stopień pokrycia potrzeb kraju produkcją krajową	92	82	$\frac{x}{70}$	x	x

Z każdym rokiem wzrasta świadomość i wiedza użytkowników o możliwościach i potrzebie stosowania nowoczesnych środków technicznych usprawniających procesy zarządzania, wytwarzania i inne. Z tego względu należy liczyć się nawet z dwukrotnym zwiększeniem potrzeb w stosunku do przewidywań wynikających z aktualnej wiedzy na ten temat.

Przemysł musi być przygotowany do operatywnego działania, dostosowywania do zmieniającej się sytuacji gospodarczej i wzrastających potrzeb. Tym samym musi mieć zapewnione dodatkowe środki na rozwój.

x/ Trzydziestoprocentowy niedobór sprzętu z produkcji krajowej w 1980 r. wskazuje na konieczność pokrycia go importem

BILANS ZAPOTRZEBOWANIA I DOSTAW SPRZĘTU KOMPUTEROWEGO
AUTOMATYKI I APARATURY w Mld zł.



Rys. 11

IV GŁÓWNE KIERUNKI ZASTOSOWAŃ

KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

1. Systemy państwowe

Sprzęt produkowany przez przemysł komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów w określonym zakresie znajdzie zastosowanie w tzw. rządowych systemach informacyjnych wdrażanych w latach 1976-80. Będą to następujące systemy:

- System informatyczny planowania centralnego "CENPLAN", który jest systemem zautomatyzowanego gromadzenia, przekazywania i rozpowszechniania informacji, dla potrzeb planowania rozwoju społeczno-gospodarczego na szczeblu centralnym.
- Powszechny elektroniczny system ewidencji ludności "PESEL", który jest rządowym systemem zautomatyzowanego gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i udostępniania informacji o wszystkich obywatelach PRL.
- System państwowej informacji statystycznej "SPIS", który jest rządowym systemem zautomatyzowanego gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i rozpowszechniania masowych informacji o zachodzących w kraju zjawiskach i procesach społeczno-gospodarczych.

W programie wdrażania rządowych systemów informatycznych założono, że sprzęt będzie pochodził z kraju i z importu. Różnorodność sprzętu, jaka jest potrzebna dla realizacji tych systemów oraz specjalne wymagania, jakie winien on spełniać, nie pozwalają na ich dostawę z jednego kraju. Przewiduje się dostawę krajowego sprzętu komputerowego, głównie dla systemów regionalnych i resortowych, połączonych siecią transmisji danych. Dla tych celów przemysł podejmie produkcję systemów komputerowych R45 przystosowanych do współpracy z oddalonymi terminalami, punktami abonenckimi i innymi systemami. W określonym zakresie znajdą zastosowanie systemy komputerowe ODRA.

2. Systemy obiektowe

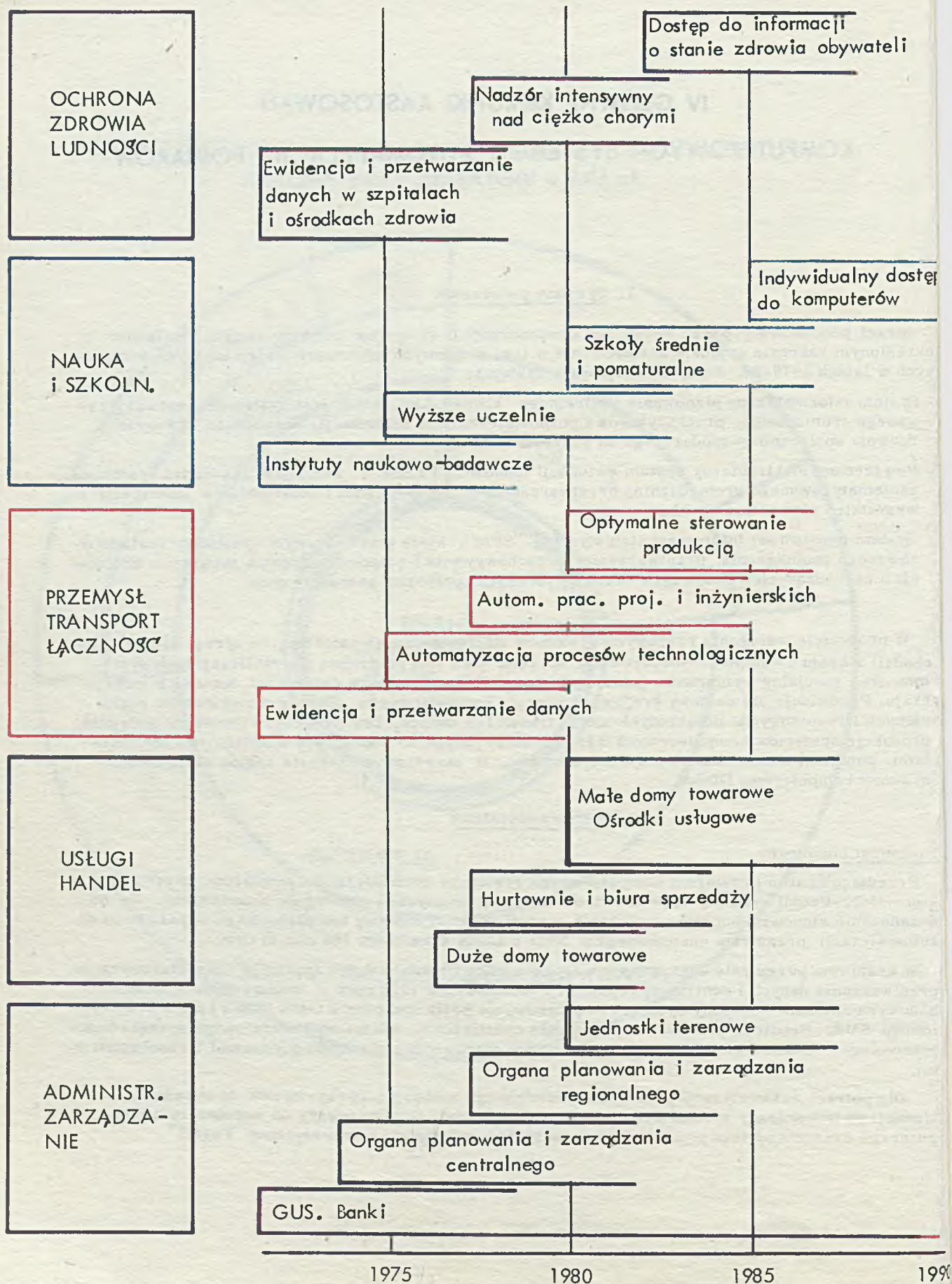
Przemysł chemiczny

Przedsiębiorstwa przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów, przede wszystkim "Mera-Pnefal" zdobyły duże doświadczenie w automatyzacji przemysłu chemicznego. To doświadczenie stanowiło podstawę uzyskania specjalizacji na dostawę kompleksowego wyposażenia do automatyzacji przemysłu chemicznego w NRD i CSRS o wartości 280 mln zł dew.

W krajowym przemyśle chemicznym wdrożono kilka importowanych systemów komputerowych do przetwarzania danych i centralnej rejestracji pomiarów. W 1975 roku w Janikowskich Zakładach Sodowych zostanie wdrożony system komputerowy na bazie komputera Odra 1325 i kanału przemysłowego SMA. Będzie to pierwsze w przemyśle chemicznym, zastosowanie krajowego sprzętu komputerowego i automatyki cyfrowej do optymalnego sterowania wybranymi procesami technologicznymi.

Dla potrzeb automatyzacji przemysłu chemicznego zakupiono i przystąpiono do wdrożenia licencji na nowoczesny system automatyki elektronicznej, przystosowany do współpracy z komputerami oraz zasadniczo przekonstruowano system automatyki pneumatycznej "Pnefal".

GŁÓWNE KIERUNKI KOMPUTERYZACJI



Rys. 12

W latach 1976-80 przewiduje się automatyzację wielu obiektów w przemyśle chemicznym w oparciu o krajowe środki automatyzacji i sprzęt komputerowy, na przykład:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| - włókna poliestrowe | - 2 systemy /Elana/ |
| - włókna poliamidowe | - 2 systemy /Stilón/ |
| - polichlorek winylu | - 2 systemy |
| - styren i polistyren | - 2 systemy |
| - synteza amoniaku | - 3 systemy /Tarnów, Puławy, Krzyż/ |
| - metanol | - 2 systemy /Chorzów, Kędzierzyn/ |
| - antybiotyki | - 1 system /Tarchomin/ |
- oraz kilka innych.

Ponadto w przemyśle chemicznym zostanie wdrożonych kilkadziesiąt systemów minikomputerowych MERA 300 i 400 do sterowania agregatami i liniami technologicznymi.

Energetyka

Automatyzacja w energetyce obejmuje 3 grupy zagadnień:

- sterowanie krajowym systemem energetycznym,
- automatyzację elektrowni ciepłych,
- automatyzację elektrowni jądrowych /w perspektywie/.

Doświadczenia uzyskane z eksploatacji dużego importowanego systemu komputerowego, pracującego w Krajowej Dyspozycji Mocy, zostaną wykorzystane przy wdrożeniach krajowego sprzętu komputerowego /Odra 1325/ w kilku Okręgowych Dyspozycjach Mocy.

Automatyzacja elektrowni ciepłych będzie realizowana w oparciu o nowy system automatyki "Polmatik-Intelektran" oraz sprzęt komputerowy ODRA 1325 wraz z kanałem przemysłowym SMA.

W miarę wzrostu mocy jednostkowych turbozespołów /360 MW i powyżej/ zostanie zmniejszony udział konwencjonalnej aparatury tablicowej, której funkcje przejmie system komputerowy. Ponadto, do sterowania wybranymi agregatami w elektrowni podczas rozruchu i zatrzymywania, wdrożone będą systemy sterowania cyfrowego z wykorzystaniem krajowych minikomputerów.

Ogółem w latach 1976-80 zostanie wdrożonych około 30 dużych systemów sterowania blokami energetycznymi oraz kilkadziesiąt systemów minikomputerowych.

Automatyzacja energetyki jądrowej będzie realizowana w ramach współpracy z krajami RWPG ZSRR, NRD/.

Górnictwo

Górnictwo węglowe posiada własne zaplecze produkcyjne specjalizujące się w automatyzacji kopalń. Dlatego przemysł komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów nastawia się głównie na dostawę sprzętu komputerowego do przetwarzania danych oraz wybranych typów środków automatyzacji i pomiarów. Przedsiębiorstwa tego przemysłu mają kilkuletnie doświadczenia w automatyzacji kopalń odkrywkowych węgla brunatnego. Ten kierunek będzie intensywnie rozwijany dzięki dobrym wynikom współpracy z zapleczem górnictwa odkrywkowego.

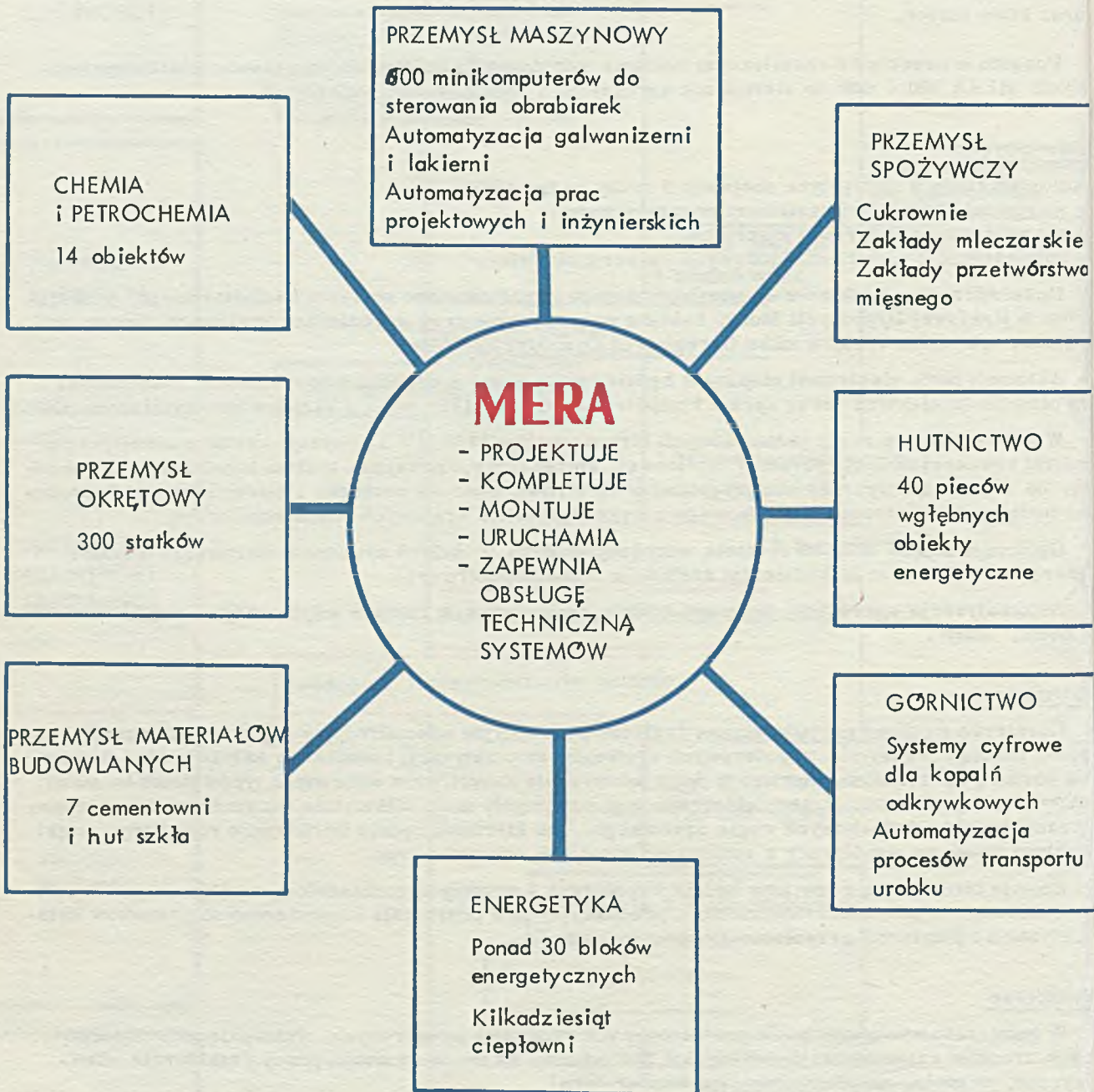
Równie intensywnie rozwijana będzie współpraca z przemysłem miedziowym. Udział przemysłu miedziowego w tworzeniu nowych mocy produkcyjnych w przemyśle komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów przyniesie obustronne korzyści.

Hutnictwo

W hutnictwie występuje wiele zróżnicowanych procesów wytwórczych, wymagających specjalnych środków automatyzacji. Muszą one być odporne na trudne warunki pracy /zakłócenia elektryczne, drgania, zapylenie, wysoka temperatura/.

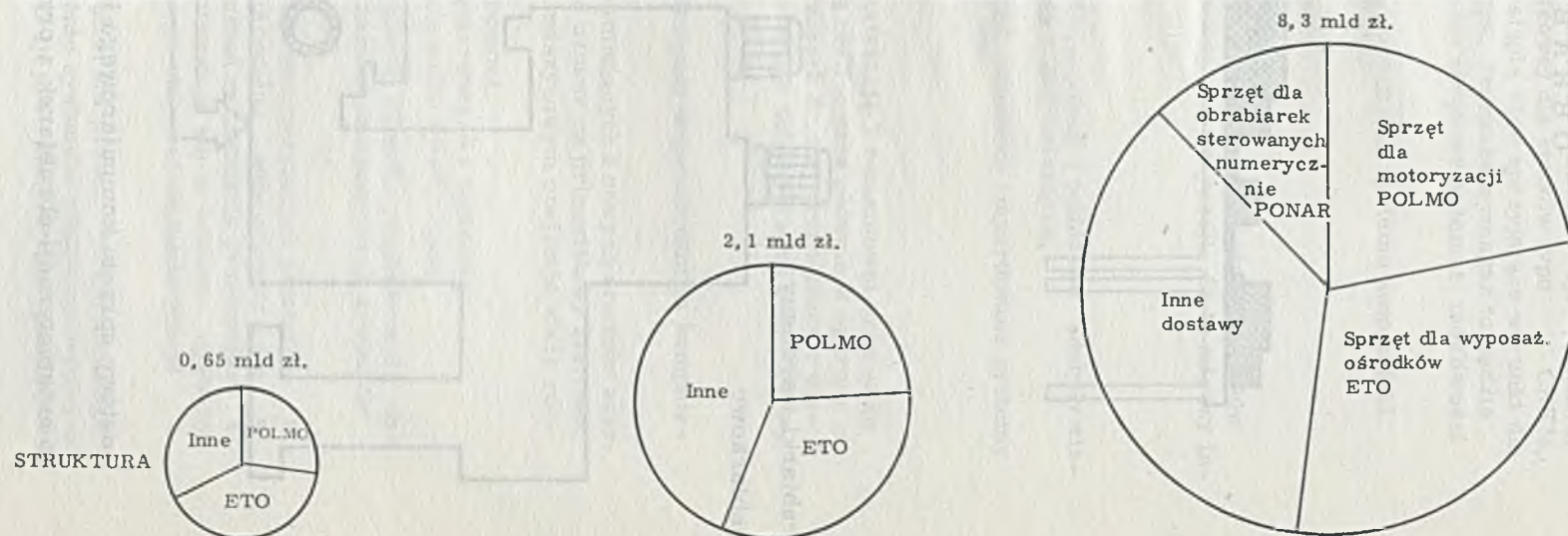
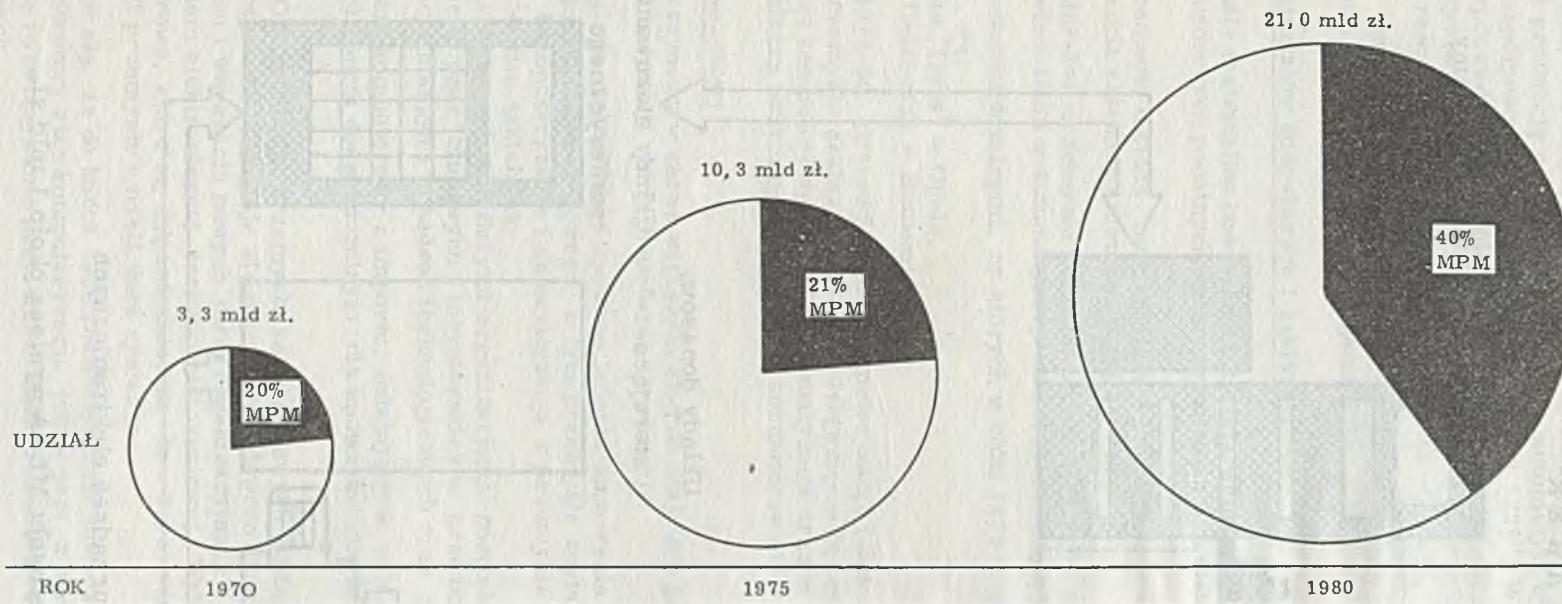
Ze względu na brak w kraju produkcji elementów elektronicznych spełniających wymagania hutnictwa, sprzęt komputerowy produkowany przez nasz przemysł będzie stosowany głównie w ośrodkach przetwarzania danych. Sprzęt komputerowy i elektroniczne środki automatyzacji przeznaczone do bezpośredniego sterowania agregatami i urządzeniami technologicznymi będą importowane, głównie z ZSRR, zgodnie z podpisaną wieloletnią umową specjalizacyjną. Kontynuowane i rozwijane będą dostawy z przedsiębiorstw przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów - kompletnego wyposażenia do automatyzacji wybranych węzłów technologicznych, nie wymagających zastosowania elektronicznych środków automatyzacji /pieców węglnych w oparciu o system Pnefal, automatyki centralnego smarowania, pomiaru i rejestracji temperatury oraz innych/.

AUTOMATYZACJA PRZEMYSŁU DO ROKU 1980

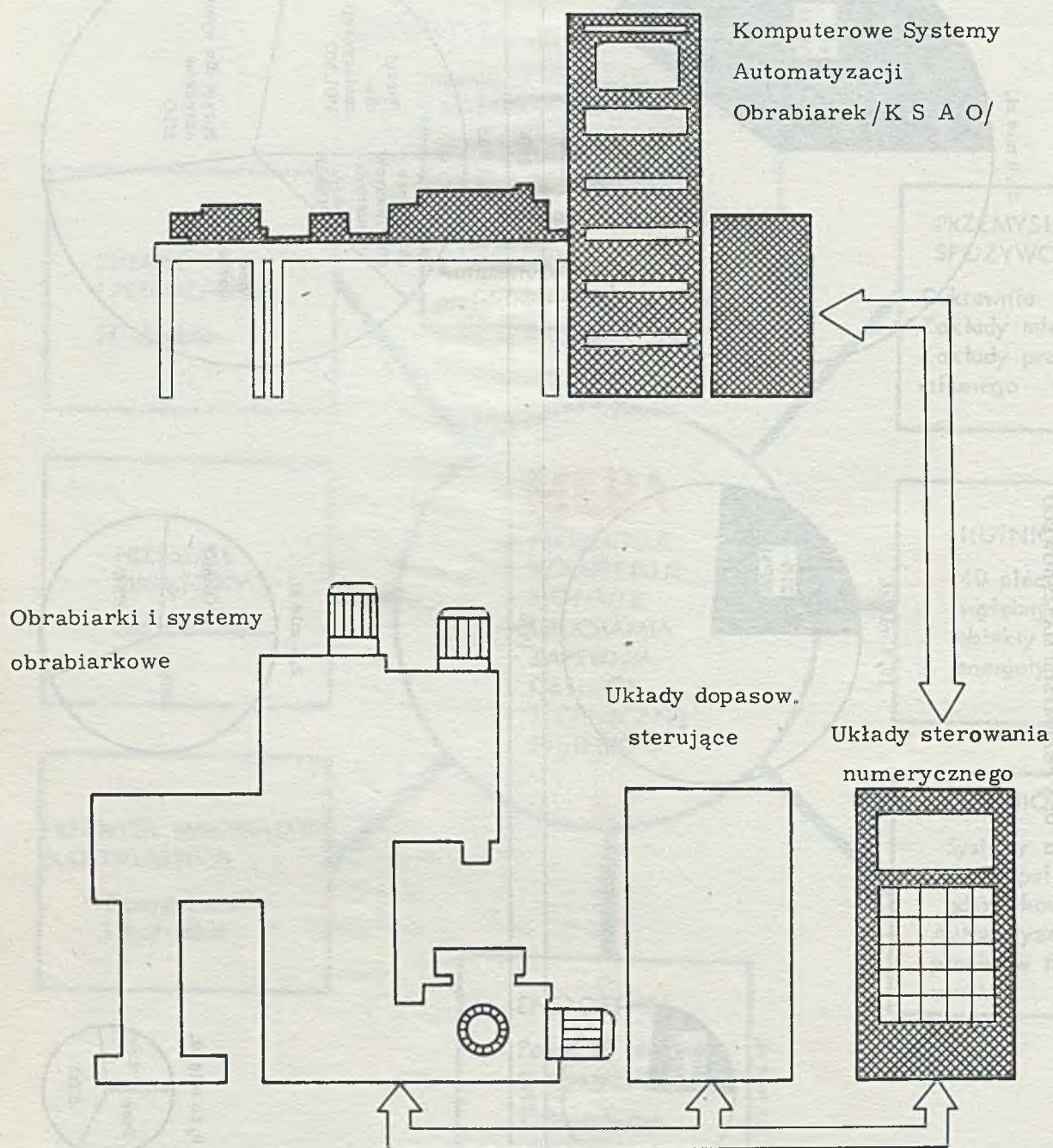


Rys. 13

SPRZĘT KOMPUTEROWY AUTOMATYKA I APARATURA POMIAROWA
DLA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



AUTOMATYZACJA OBRABIAREK



Dostawy sprzętu komputerowego i urządzeń elektronicznych

do automatyzacji obrabiarek z przemysłu MERA wyniosą około 1 mld zł.

Automatyzacja statków

Przemysł zautomatyzował ponad 200 statków morskich, wykorzystując przede wszystkim mechaniczne środki automatyzacji. Obecnie, zgodnie z programem elektronizacji kraju, przemysł przygotowuje produkcję modułowego systemu automatyki cyfrowej dla statków typu CRKM, który może współpracować z komputerem "ODRA 1325". Wystąpią więc sprzyjające warunki dla szerokiego wprowadzania kompleksowej automatyzacji statków. Jednakże wymagać to będzie zmiany negatywnego stanowiska zaplecza naukowego przemysłu okrętowego na temat możliwości stosowania krajowego sprzętu komputerowego na statkach.

Celem ograniczenia importu z KK, przemysł podejmuje produkcję systemu automatyki pneumatycznej, spełniającego wymagania PRS.

Przemysł materiałów budowlanych i szklarski

W przemyśle materiałów budowlanych i szklarskim występuje kilka zasadniczych rodzajów procesów wytwórczych podatnych do wprowadzania kompleksowej automatyzacji. Są to między innymi:

- produkcja cementu metodą "mokrą" i "suchą"
- produkcja szkła okiennego metodą ciągłą.

Przedsiębiorstwa przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów zdobyły wieloletnie doświadczenia w automatyzacji cementowni krajowych i zagranicznych.

Obiektami doświadczalnymi, na których w roku 1975 zostaną wdrożone importowane systemy komputerowe, są:

- Cementownia "Odra" w Opolu,
- Huta Szkła Okiennego w Sandomierzu.

W latach 1976-80 przewiduje się komputeryzację i automatyzację 7 cementowni oraz kilku obiektów w przemyśle szklarskim. Przedsięwzięcia te będą realizowane głównie w oparciu o krajowy sprzęt komputerowy i środki automatyzacji oraz w ramach ścisłej współpracy z placówkami zaplecza naukowego przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów.

Przemysł maszynowy

Przemysł maszynowy w coraz większym stopniu staje się poligonem doświadczalnym komputeryzacji i automatyzacji całej gospodarki narodowej.

Z tego względu zagadnienie upowszechniania stosowania istniejących i nowych środków automatyzacji, sprzętu komputerowego, w tym przemyśle zostało uznane za priorytetowy kierunek działalności. Komputeryzacja i automatyzacja w przemyśle maszynowym obejmuje wiele różnorodnych dziedzin, takich jak:

- automatyzację zarządzania dużymi organizacjami gospodarczymi,
- automatyzację prac biurowych i inżynierskich w przedsiębiorstwach i zapleczu,
- automatyzację maszyn i urządzeń technologicznych oraz procesów wytwórczych.

Duży system komputerowy z importu, działający w resortowym ośrodku przetwarzania danych, jest poligonem doświadczalnym dla upowszechniania zastosowań krajowych systemów R-30, R-45.

Ośrodek Obliczeniowy przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów w coraz większym stopniu staje się placówką badawczo-doświadczalną, specjalizującą się w opracowywaniu i wdrażaniu nowych form organizacyjnych i metod zarządzania przemysłem z wykorzystaniem elektronicznej techniki obliczeniowej. Wykorzystuje się tu krajowe systemy minikomputerowe, które są odpowiedniejsze do wprowadzania etapowej komputeryzacji i automatyzacji przemysłu aniżeli duże systemy.

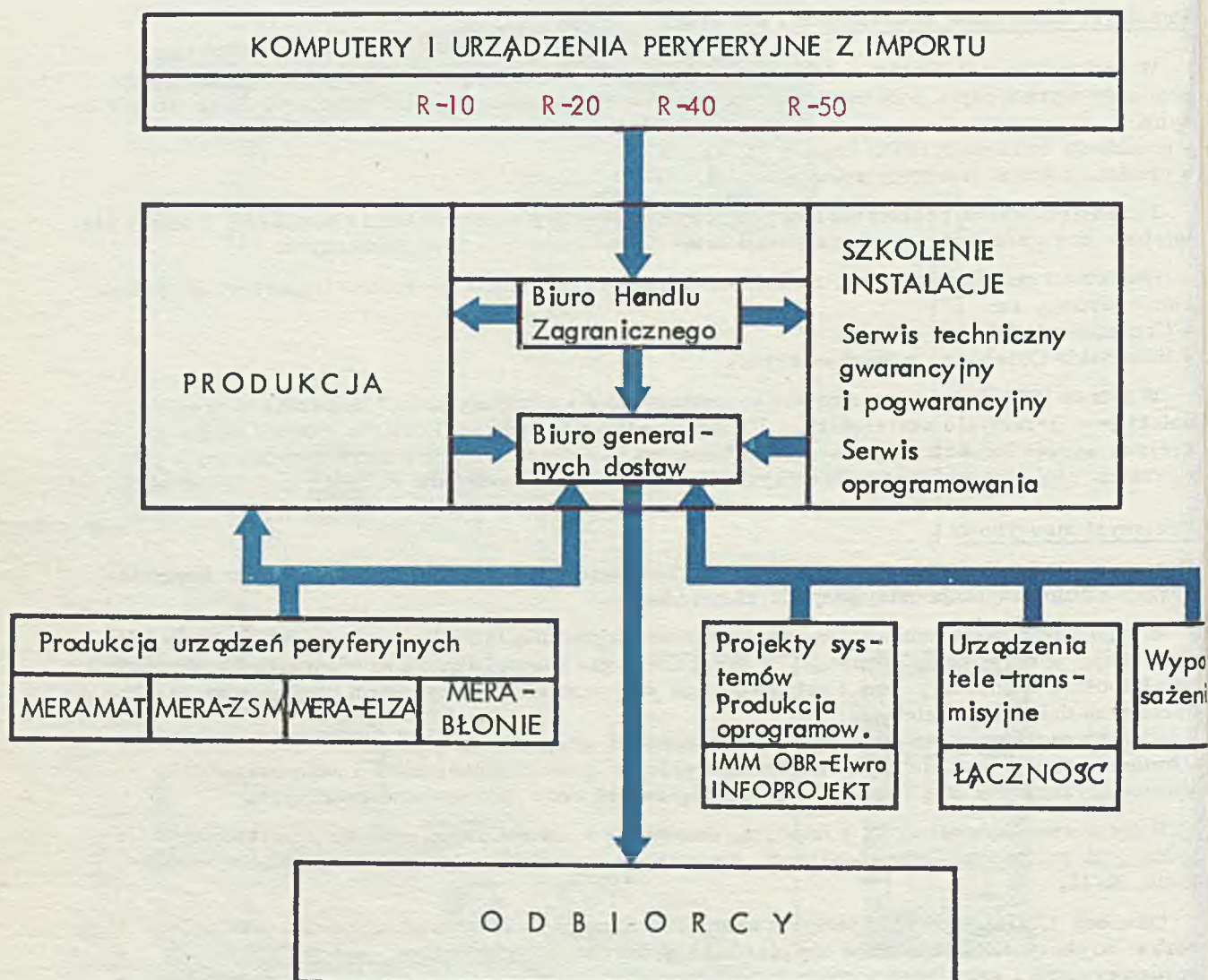
Przewiduje się, że do końca 1980 roku większość przedsiębiorstw przemysłu maszynowego osiągnie podstawowy etap komputeryzacji, jakim jest wdrożenie systemów minikomputerowych i samodzielne rozwiązywanie problemów z zakresu automatyzacji prac statystyczno-planistycznych i biurowych.

W zakresie automatyzacji prac inżynierskich i projektowych realizowane są dwa systemy pilotowe /projektowanie procesów obróbki kół zębatach oraz części obrotowych/. W okresie 1973-80 przewiduje się rozpowszechnienie tej techniki na inne procesy obróbcze i montażowe, z wykorzystaniem krajowego sprzętu komputerowego.

W zakresie automatyzacji urządzeń technologicznych przewiduje się następujące działania:

- zastosowanie systemów minikomputerowych do sterowania numerycznego obrabiarek, centrów obróbkowych, linii technologicznych;

ORGANIZACJA GENERALNYCH DOSTAW I OBSŁUGI JEDNOLITEGO SYSTEMU EMC R30 I R45



Rys. 14

- mechanizację i automatyzację obrabiarek i urządzeń technologicznych przez dobudowanie zespołów pomiarowo-wykonawczych zastępujących człowieka przy prostych czynnościach.

W obu przypadkach placówki naukowe i produkcyjne przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów będą czynnie uczestniczyć w rozwiązywaniu wymienionych problemów.

Ponadto przewiduje się, że sprzęt komputerowy, środki automatyzacji i aparatura pomiarowa produkowane przez nasz przemysł znajdą zastosowanie w wielu procesach wytwórczych, w miarę stopniowego opanowywania sztuki posługiwania się tymi nowoczesnymi narzędziami przez technologów i dozór produkcji.

Przemysł spożywczy

Przedsiębiorstwa przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów zautomatyzowały ponad 80 cukrowni krajowych i zagranicznych i uzyskały dużą wiedzę o procesie technologicznym, która będzie zdyskontowana przy kompleksowej automatyzacji z wykorzystaniem minikomputerów. W ramach uzgodnień z ZSRR Polska uzyskała specjalizację na generalne dostawy komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów dla radzieckich cukrowni.

Przedsiębiorstwa tego przemysłu specjalizują się w automatyzacji różnych fabryk przemysłu spożywczego, takich jak produkcja dekstryny, przetwórstwa mięsa, przetworów mlecznych.

W latach 1976-80 przewiduje się dalszy intensywny rozwój tej działalności zgodnie z potrzebami kraju i eksportu.

Transport

W transporcie występuje kilka głównych obszarów zastosowań sprzętu komputerowego i środków automatyzacji:

- komputeryzacja zarządzania przedsiębiorstwami transportowymi,
- automatyzacja obsługi pasażerów i ewidencji ruchu środków transportu i towarów,
- zautomatyzowane sterowanie wybranymi obiektami, urządzeniami oraz środkami transportu,
- sterowanie ruchem ulicznym.

W PKP komputeryzacja i automatyzacja jest rozwijana głównie w oparciu o krajowy sprzęt informatyczny /zestawy "Odra", "Mera"/.

Opracowany w Ministerstwie Komunikacji Informatyczny System Kierowania Transportem Kolejowym przewiduje zainstalowanie w latach 1976-80 około 50 systemów komputerowych i 200 minikomputerowych, głównie krajowych, które w pierwszym okresie będą stosowane do usprawnienia gospodarki wagonami towarowymi, automatyzacji obsługi pasażerów /rezerwacja miejsc/, a następnie do operatywnego sterowania transportem.

W transporcie lotniczym, oprócz automatyzacji obsługi pasażerów zagadnieniem dominującym jest poprawa bezpieczeństwa lotu. Problem będzie rozwiązany przez stworzenie zintegrowanego systemu sterowania ruchem powietrznym.

W transporcie drogowym komputeryzacja w pierwszym okresie obejmie usprawnienie zarządzania i gospodarki taborem samochodowym, a w dalszej perspektywie - systemy informacyjne o warunkach ruchu na głównych trasach.

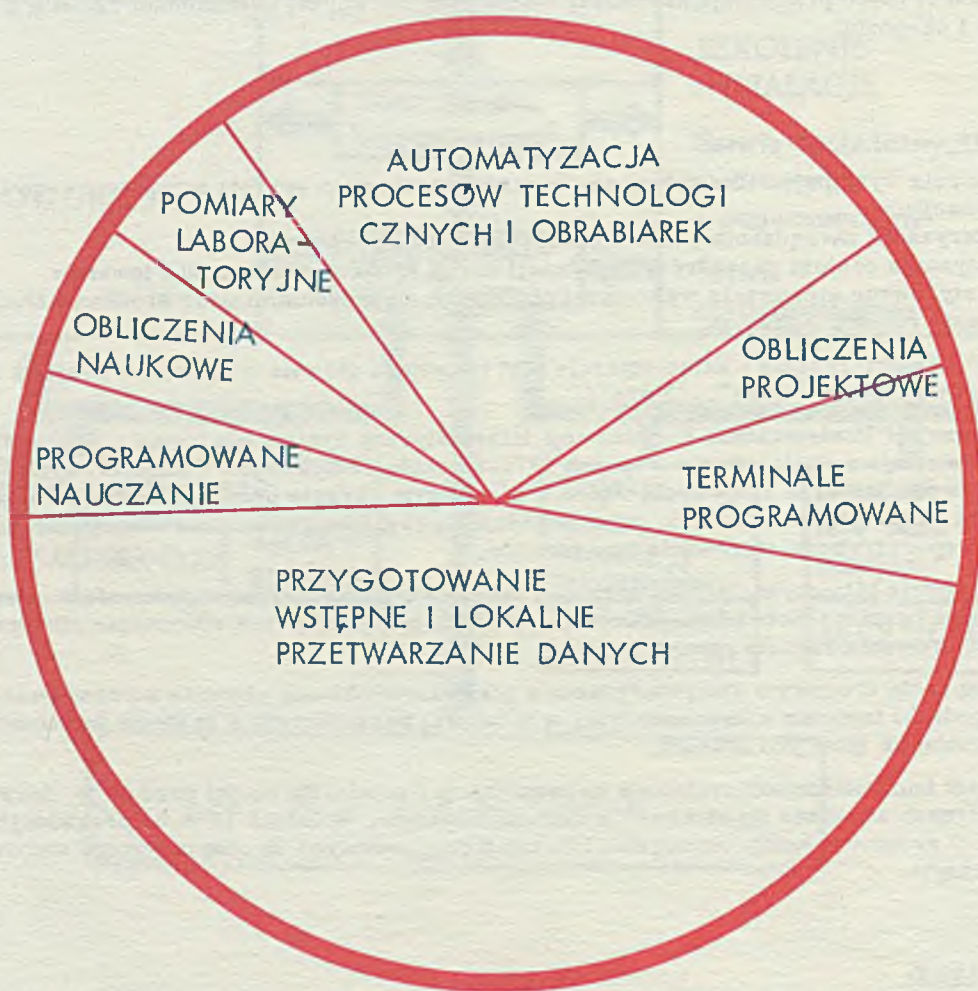
Przemysł komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów podjął produkcję doświadczalną elektronicznych urządzeń do sterowania ruchem ulicznym. W latach 1976-80 przewiduje się dostawę około 10 systemów komputerowych i 150 minikomputerowych do adaptacyjnego sterowania ruchem ulicznym.

Handel i usługi

Przemysł podjął produkcję systemów minikomputerowych, które powinny znaleźć szerokie zastosowanie w placówkach handlowych i usługowych. Ośrodkami doświadczalnymi będą duże domy towarowe, gdzie przewiduje się wdrożenie systemów komputerowych współpracujących z terminalami handlowymi /elektroniczne kasy sklepowe, współpracujące z komputerem w czasie rzeczywistym/.

Przemysł jest gotów uruchomić produkcję terminali handlowych pod warunkiem dostatecznie wczesnego określenia funkcji urządzeń i dostosowania organizacji handlu do wymogów komputeryzacji.

OBSZARY ZASTOSOWAŃ SYSTEMÓW MINIKOMPUTEROWYCH



Rys. 15

Celem usprawnienia usług serwisowych, przemysł podjął i będzie intensywnie rozwijał produkcję systemów pomiarowych i automatycznych testerów w szczególności dla serwisu radio-wo-telewizyjnego i samochodowego.

Ochrona zdrowia ludności

Realizując wytyczne Partii i Rządu w sprawie poprawy stanu zdrowia ludności, resort zdrowia i opieki społecznej stanie się znacznym odbiorcą sprzętu komputerowego. Program komputeryzacji na lata 1976-80 zakłada wdrożenie następujących systemów o oddziaływaniu ogólnokrajowym:

- zarządzania służbą zdrowia,
- gospodarki krwią,
- gospodarki lekami.

W lecznictwie zamkniętym przewiduje się wykorzystanie minikomputerów w systemach intensywnego nadzoru nad ciężko chorymi oraz usprawnienia zarządzania.

Program przewiduje wykorzystanie głównie krajowego sprzętu komputerowego. Przemysł zapewni dostawę sprzętu w konfiguracjach do przetwarzania danych.

Ochrona środowiska naturalnego

Przemysł opanował produkcję podstawowego zestawu środków do pomiaru stanu zanieczyszczenia wód oraz częściowo do zanieczyszczenia powietrza. Analizatory gazów, wchodzące w skład systemów do pomiaru zanieczyszczenia powietrza, są importowane z krajów RWPG w ramach porozumień specjalizacyjnych. Przemysł przystąpił do opracowania zautomatyzowanych stacji pomiarowych /w przyszłości ze zdalnym przekazywaniem wyników stopnia zagrożenia środowiska do rejonowych i centralnych ośrodków przetwarzania danych/. Część stacji będzie umieszczana w pojazdach samochodowych w celu zwiększenia operatywności służb nadzoru i kontroli i objęcia pomiarami całego terytorium kraju.

Systemy pomiaru stopnia zagrożenia środowiska naturalnego będą zawierały minikomputery.

Przemysł mógłby jeszcze bardziej zintensyfikować prace badawcze i zwiększyć potencjał dla produkcji aparatury i systemów pomiaru zagrożenia środowiska gdyby mógł korzystać z pomocy, udzielonej Polsce przez ONZ, na badania związane z ochroną środowiska.

Dydaktyka

W wielu krajach wysoko rozwiniętych zostały podjęte prace związane z wykorzystaniem sprzętu komputerowego do intensywnego nauczania. W Polsce w latach 1976-77 zostaną podjęte prace nad zorganizowaniem laboratoriów dydaktycznych wspomaganych komputerowo, które będą korzystały z sieci abonenckiej systemów wielodostępnych.

W dalszej perspektywie przewiduje się powszechny dostęp do informacji naukowej za pośrednictwem terminali i telefonów.

Przemysł zapewni dostawę uniwersalnego sprzętu komputerowego, który, odpowiednio oprogramowany przez placówki naukowe szkolnictwa, będzie mógł być efektywnie wykorzystany do stałego podnoszenia poziomu kwalifikacji, świadomości i kultury społeczeństwa.

Rolnictwo

Przemysł podjął produkcję nowoczesnych urządzeń do automatyzacji obiektów hodowli bydła. Program produkcyjny obejmuje urządzenia do automatyzacji następujących czynności:

- stabilizacja temperatury w pomieszczeniach hodowlanych poprzez zapewnienie płynnej zmiany obrotów wentylatorów,
- przygotowanie, transport i rozdział paszy na poszczególne stanowiska.

Przemysł w 1975 roku dostarczy do NRD kompletne układy automatyki dla 14 obiektów hodowli bydła o przeciętnej wielkości - 1200 stanowisk.

W porozumieniu z Wojewódzkim Biurem Projektów Budownictwa Wiejskiego w Poznaniu przemysł podjął prace rozwojowe w zakresie automatyzacji innych dziedzin rolnictwa.

Dla automatyzacji prac biurowych w bankach spółdzielczych obsługujących poszczególne gminy, przemysł zapewni dostawę systemów minikomputerowych w ilościach zgodnych z potrzebami, to jest około 5000 szt. w okresie do roku 1985.

AUTOMATYZACJA JEDNOSTEK PŁYWAJĄCYCH

ZAKŁADY - MERA - ZAPMONT
- MERA - ELMAT

ZAUTOMATYZOWAŁY 200 STATKÓW

EFEKTY:

ZMNIJSZENIE ZAŁOGI O 20-30%

ZWIĘKSZENIE BEZPIECZENSTWA STATKU

ZMNIJSZENIE KOSZTÓW EKSP.



1. Układ sterowania silnikiem głównym
2. Zdalny pomiar poziomu cieczy
3. Centrale manewrowo-kontrolne
4. Zdalne sterowanie silnikami zespołów prądotwórczych
5. Układy sterowania pracy sprężarek
6. Układy automatyki wirówek paliwa
7. Automatyzację kotła utylizacyjnego
8. Automatyzację filtra oleju smarnego
9. Pomiar i regulacja lepkości paliwa
10. Układy elektrowni okrętowych
11. System zęzowo-balastowy
12. System transportu paliwa

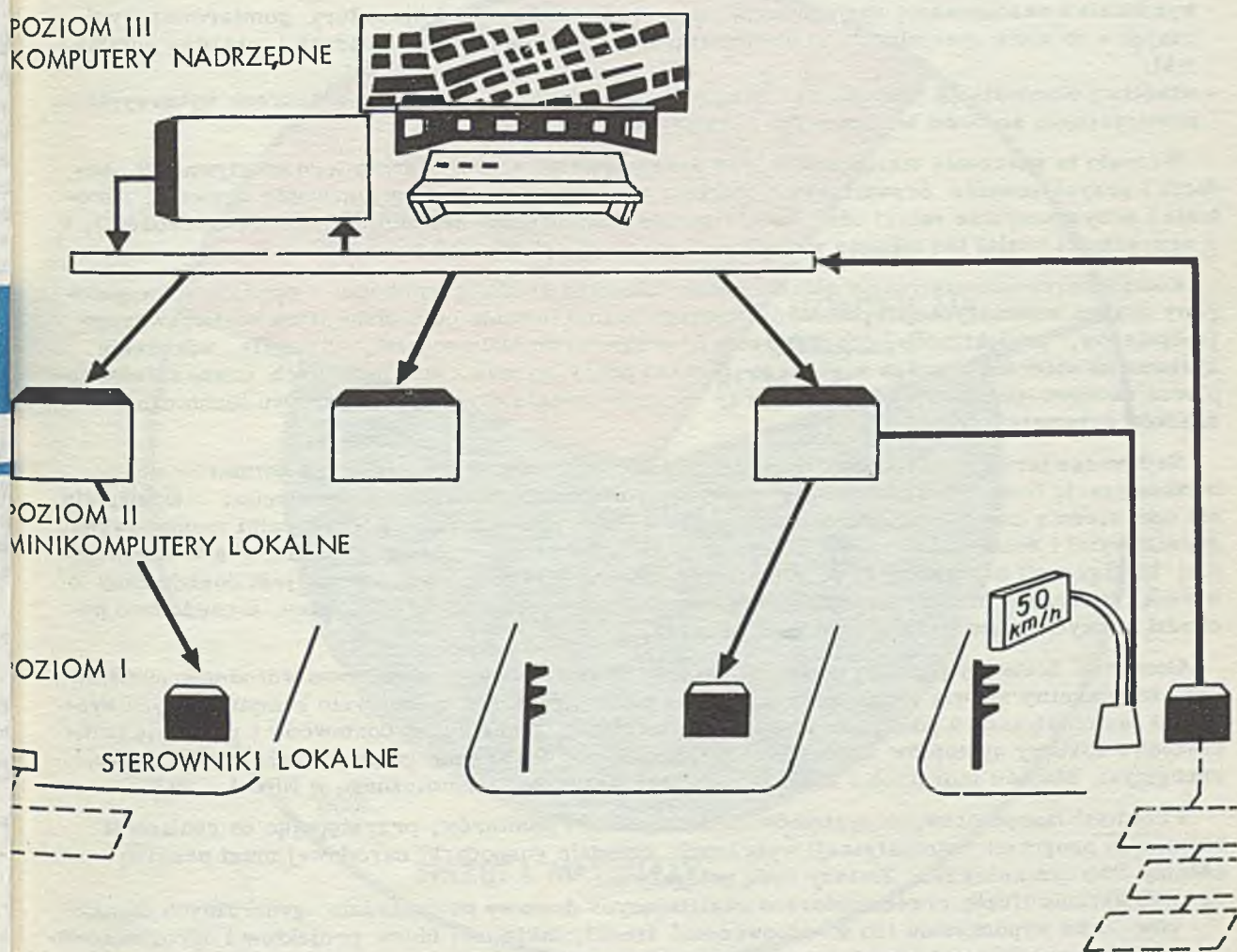
KOMPUTEROWE SYSTEMY STEROWANIA RUCHEM ULICZNYM

POZIOM III
KOMPUTERY NADRZĘDNE

POZIOM II
MINIKOMPUTERY LOKALNE

POZIOM I

STEROWNIKI LOKALNE



Rys. 17

V GENERALNE DOSTAWY

Wdrożenia komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów obejmują:

- odpowiednie przygotowanie organizacyjne i techniczne automatyzowanego obiektu, któremu musi towarzyszyć ścisła współpraca użytkownika i dostawcy systemu;
- wykonanie i zastosowanie sprzętu komputerowego, automatyki i aparatury pomiarowej, wliczając w to wiele specjalnych, niepowtarzalnych winnych obiektach urządzeń i układów automatyki;
- właściwą eksploatację systemu, z uwzględnieniem stałego zwiększania zakresu wykorzystania nowoczesnych środków technicznych i oprogramowania.

Wzrosło tu znaczenie takich składników przedsięwzięcia, jak badanie jego efektywności, badania i przystosowanie organizacyjne obiektu, projektowanie i oprogramowanie systemu, szkolenie i przystosowanie załogi oraz inne. Obecnie stanowią one średnio 30% kosztów wdrożenia, a w przyszłości udział ten istotnie wzrośnie.

Kompleksowa automatyzacja obiektu przemysłowego średniej wielkości w oparciu o komputerowy system automatyzacji i pomiarów wymaga zaangażowania personelu naukowo-badawczego /inżynierów, projektantów, programistów/ łącznie 50 do 100 osobołat. Z reguły, wdrożenie systemu na obiekcie wymaga większego nakładu pracy wysoko kwalifikowanych pracowników za plecza naukowo-technicznego aniżeli przy wyprodukowaniu określonego zestawu technicznych środków automatyzacji.

Najkrótsze terminy wdrożenia komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów oraz minimalizację kosztów uzyskuje się w ramach działalności generalnych dostawców. Dysponują oni odpowiednią kadrą naukowo-badawczą, projektową, programistami, brygadami montażowymi, serwisowymi i dostarczają sprzęt komputerowy, automatykę i aparaturę pomiarową w odpowiedniej konfiguracji dostosowanej do automatyzowanego obiektu i zadań. Sprzęt jest dostarczany z własnej produkcji przedsiębiorstwa pełniącego funkcje generalnego dostawcy, a częściowo pochodzi z innych zakładów krajowych i z importu.

Generalni dostawcy ponoszą odpowiedzialność za prawidłowe i terminowe wdrożenie systemu oraz za właściwy serwis gwarancyjny. Szereg przedsiębiorstw przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów posiada uprawnienia generalnych dostawców i realizuje kompleksowe dostawy systemów automatyzacji i pomiarów dla krajowego przemysłu chemicznego, energetyki, statków morskich i wielu innych oraz przemysłu chemicznego w NRD i CSRS.

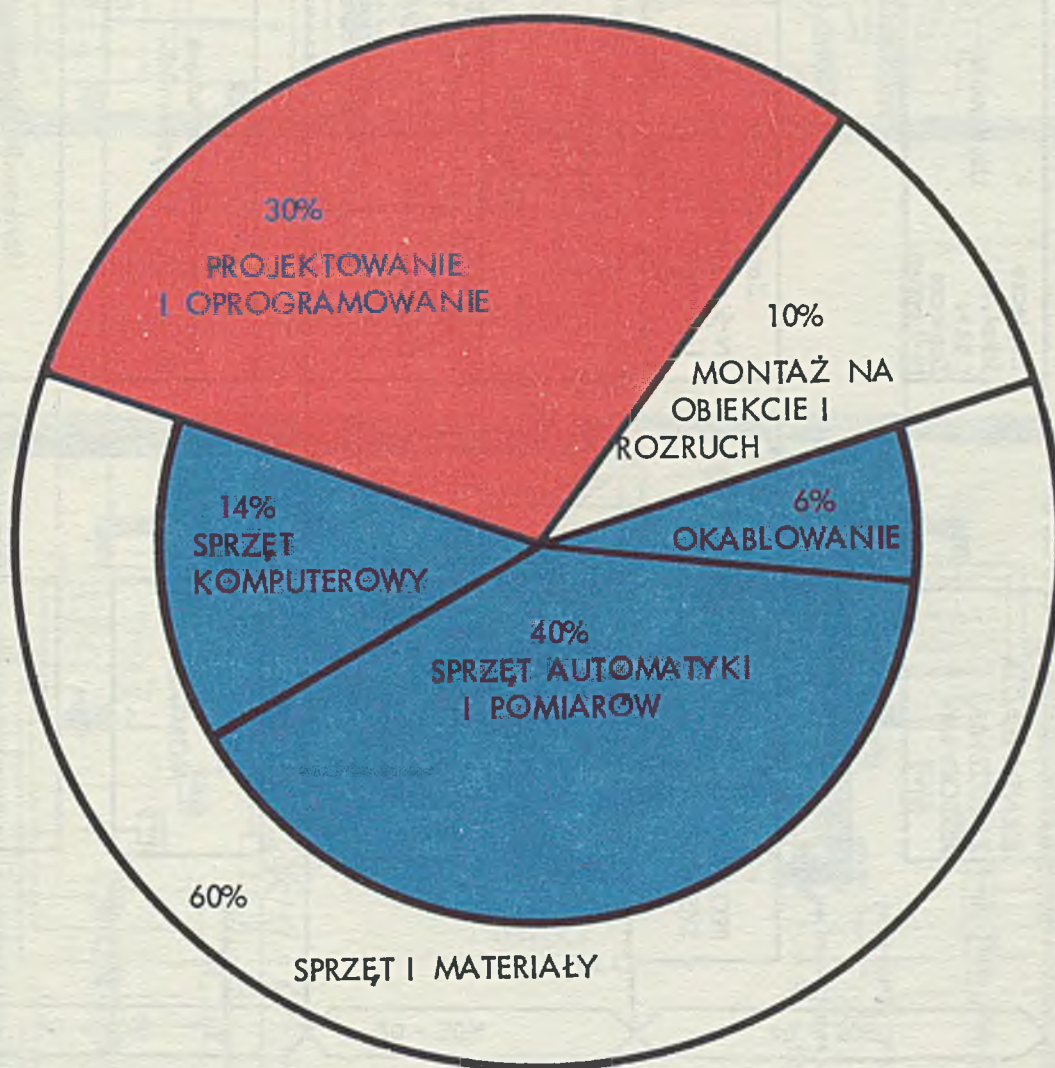
Przemysł komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów, przystępując do realizacji ambitnego programu automatyzacji wybranych dziedzin gospodarki narodowej musi przejść kolejny etap przeobrażeń. Zmiany będą polegały na:

1. zwiększeniu liczby przedsiębiorstw realizujących dostawy na zasadzie generalnych dostawców oraz wyposażeniu ich w odpowiednie środki, takie jak: biura projektów i oprogramowania, brygady montażowe, bazy: serwisową i szkoleniową;
2. pogłębieniu specjalizacji w obsłudze wybranych gałęzi gospodarki narodowej.

Jednym z kryteriów określenia specjalizacji dla generalnego dostawcy będzie możliwie bliska lokalizacja w stosunku do podstawowych użytkowników, np. specjalizacja generalnych dostawców na terenie Śląska - górnictwo węglowe, Krakowa - hutnictwo, Wrocławia - górnictwo i przetwórstwo miedzi, Poznania - przemysł maszynowy, Warszawy - automatyzacja prac biurowych, inżynierskich, projektowych, naukowych, dydaktycznych.

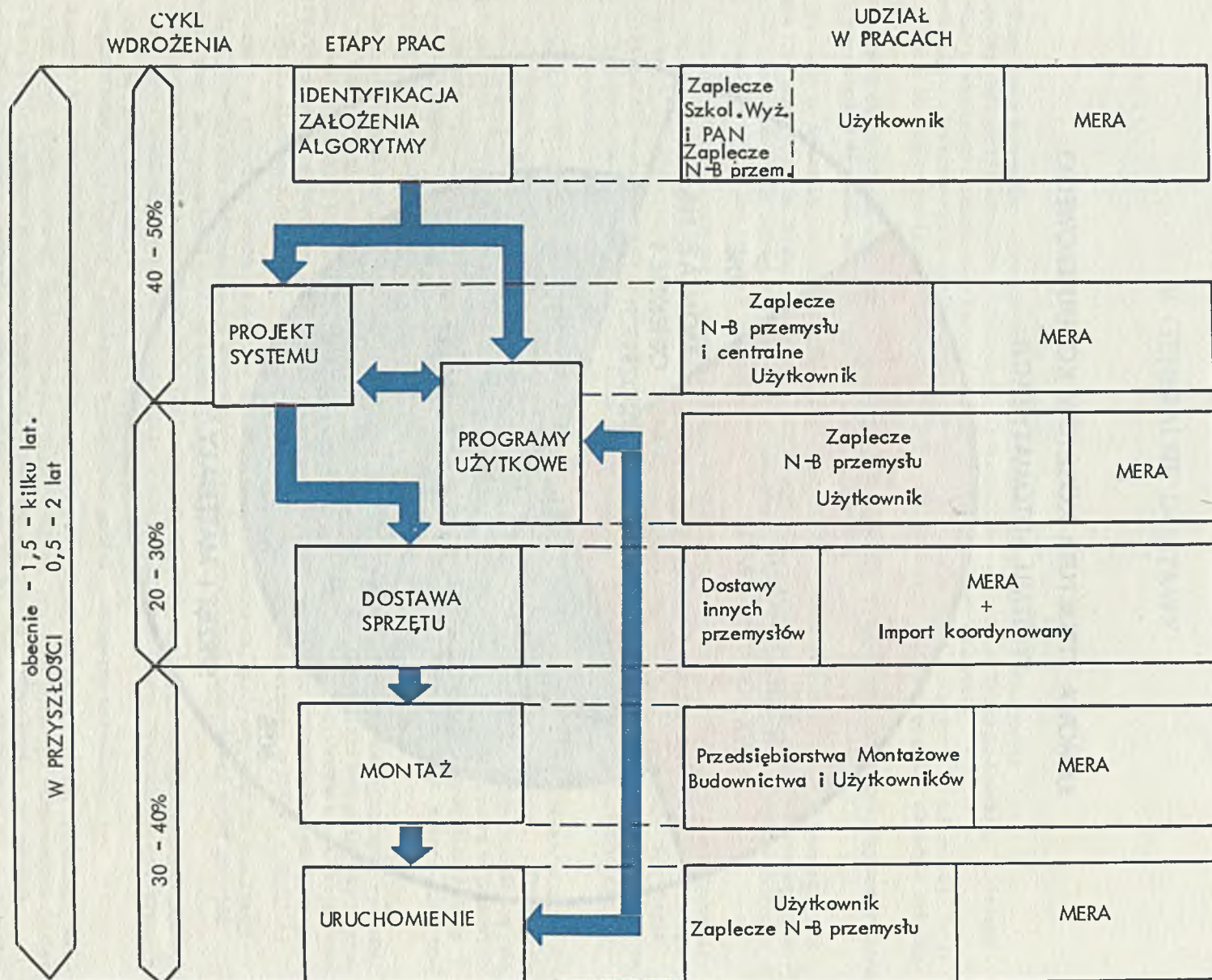
Rozszerzenie automatyzacji gospodarki narodowej na zasadzie generalnych dostawców będzie dokonywane głównie w ramach istniejących przedsiębiorstw. Zgodnie z tym założeniem przedsiębiorstwa takie, jak na przykład "Mera-KFAP" w Krakowie, które dotychczas było wyłącznie producentem elementów aparatury pomiarowej i częściowo sprzętu komputerowego - stanie się

RAMOWA STRUKTURA KOSZTÓW KOMPUTEROWEGO
SYSTEMU AUTOMATYZACJI



Rys. 18

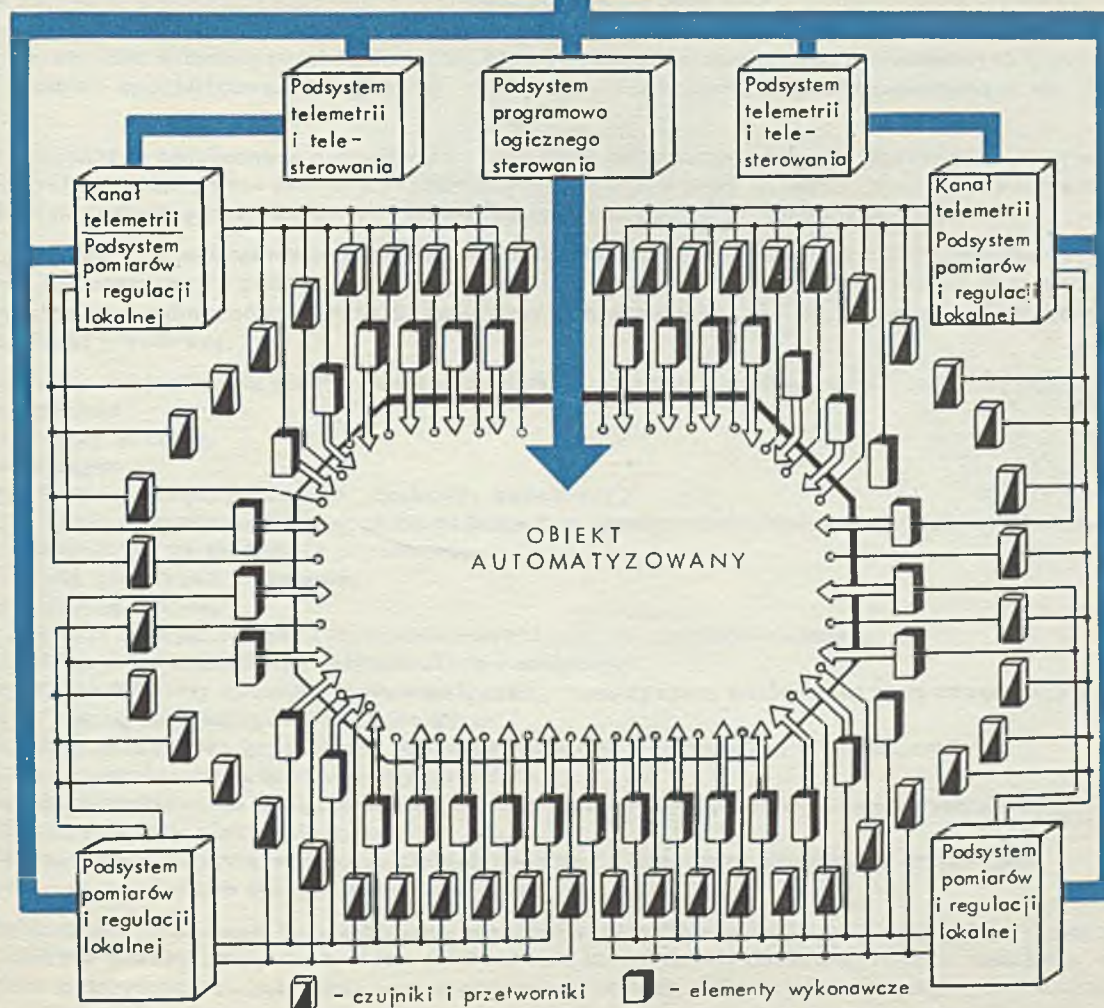
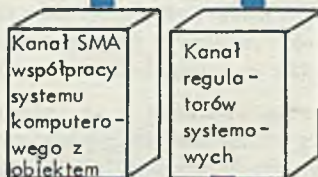
SCHEMAT PRZEBIEGU PRAC WDROŻENIOWYCH
KOMPUTEROWEGO SYSTEMU AUTOMATYZACJI



KOMPUTEROWY SYSTEM AUTOMATYZACJI

TABLICA SYNOPTYCZNO-SYGNAŁIZACYJNA

DO NADRZĘDNEGO
SYSTEMU KOMPUTEROWEGO



Rys. 20

stopniowo generalnym dostawcą komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów dla przemysłu zlokalizowanego na terenie Krakowa i woj. krakowskiego.

Przyjęcie zasady ustalania specjalizacji generalnych dostawców ze względu na bliskie położenie w stosunku do głównych odbiorców podyktowane jest koniecznością zapewnienia sprawnego serwisu. Zautomatyzowany obiekt będzie tylko wtedy rentowny, jeżeli naprawy będą dokonywane możliwie szybko i sprawnie. Zapewnienie sprawnego serwisu jest możliwe jedynie przy maksymalnym przybliżeniu placówek usługowych do użytkowników. W określonych wypadkach będą to placówki zlokalizowane wprost na terenach dużych kombinatów przemysłowych.

Przedstawione zamierzenia w zakresie specjalizacji generalnych dostawców są wstępną koncepcją, która w miarę pogłębiania studiów i prac prognostycznych nad tym zagadnieniem ulegnie pewnym zmianom i uściśleniom. Niemniej, stanowią one ilustrację generalnych przeobrażeń strukturalnych przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów, których głównym celem jest lepsze dostosowanie do kompleksowego zaspokojenia potrzeb sprzętowych i obsługi użytkowników.

VI PRODUKCJA

Tylko nieliczne, największe kraje na świecie są w stanie zaspokoić podstawowe potrzeby sprzętowe z własnej produkcji. Dotyczy to także kompleksowej automatyzacji podstawowych gałęzi przemysłu, gdzie obserwuje się pogłębianie międzynarodowego podziału pracy i specjalizacji w zakresie tzw. obiektowych zastosowań systemów komputerowych.

Przemysł komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów wprowadza przedsięwzięcia zmierzające do ograniczenia wzrostu ilości asortymentów, głównie w drodze współpracy zagranicznej w ramach RWPg oraz, w miarę dysponowanych środków, również z krajami zachodnimi, uwzględniając dorobek krajowych jednostek nie wchodzących w skład tego przemysłu.

Prowadzone przez nas analizy wykazały, że w zakresie sprzętu komputerowego na ogólną ilość ok. 100 potrzebnych w kraju typów wyrobów przemysł będzie produkował około 30 typów. Będziemy dążyli do takiego stanu, aby import specjalizowany obejmował ok. 60 typów, a import uzupełniający ok. 10 typów.

W zakresie automatyki potrzeby kraju wynoszą blisko 2000 typów podstawowych wyrobów, nie uwzględniając całej grupy typoodmian i specjalnych wykonawstw. Produkcja przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów nie powinna przekroczyć 700 podstawowych typów wyrobów. Import specjalizowany obejmie ok. 400 typów, a niezbędny import uzupełniający ok. 800 typów.

W aparaturze pomiarowej potrzeby są rzędu 5000 podstawowych typów wyrobów, a produkcja przemysłu krajowego nie powinna przekroczyć 1300 typów przy imporcie specjalizowanym ok. 300 typów i przy niezbędnym imporcie uzupełniającym ok. 3400 typów podstawowych.

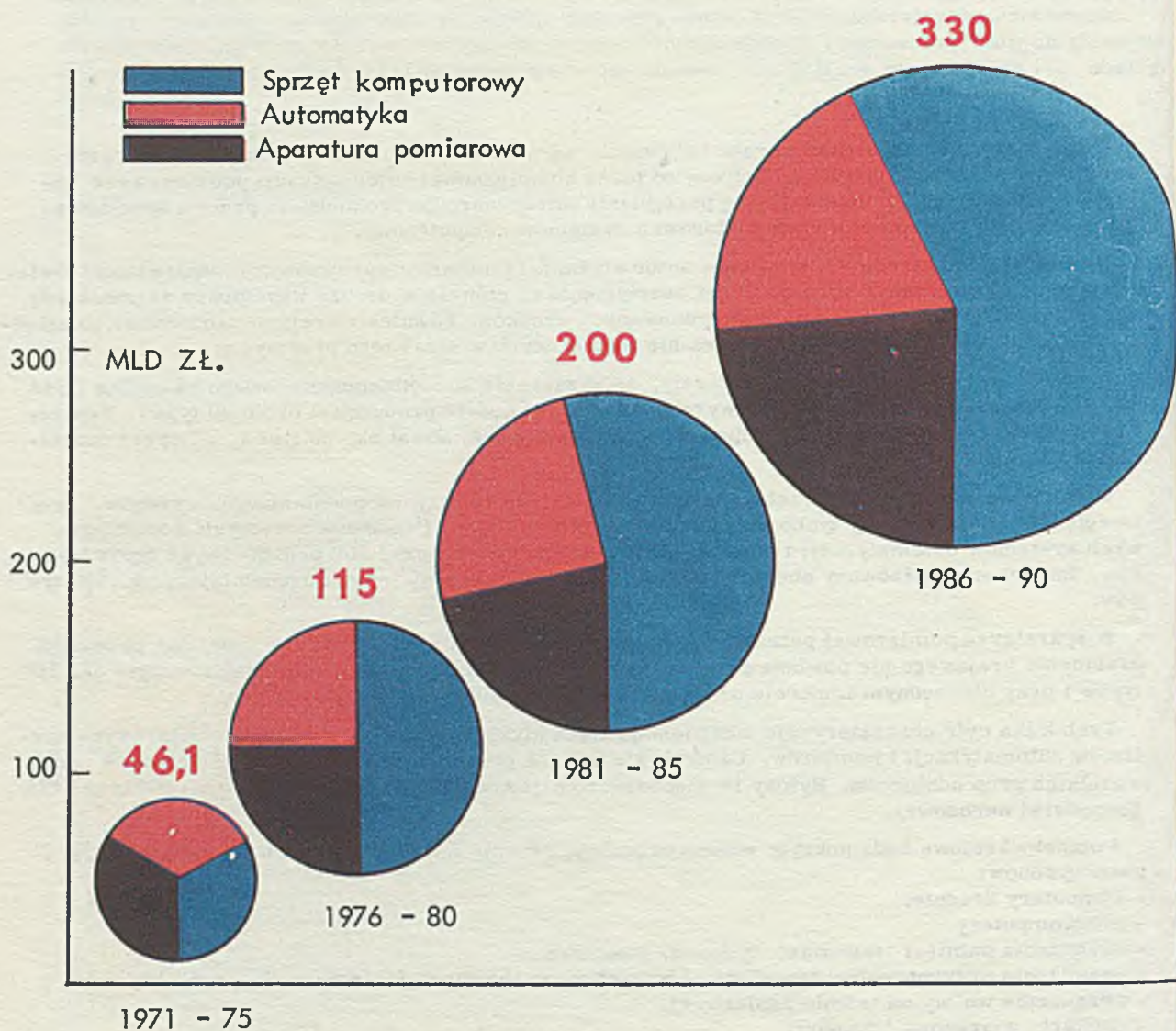
Tych kilka cyfr charakteryzuje złożoność problematyki sprzętowej i dostaw komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów. Uzmysławia też, że przemysł ten nie może być dostawcą dla wszelkich grup odbiorców. Byłoby to gospodarczo nieuzasadnione i zdecydowanie nieefektywne dla gospodarki narodowej.

Potrzeby krajowe będą pokryte własną produkcją głównie w następujących urządzeniach i grupach wyrobów:

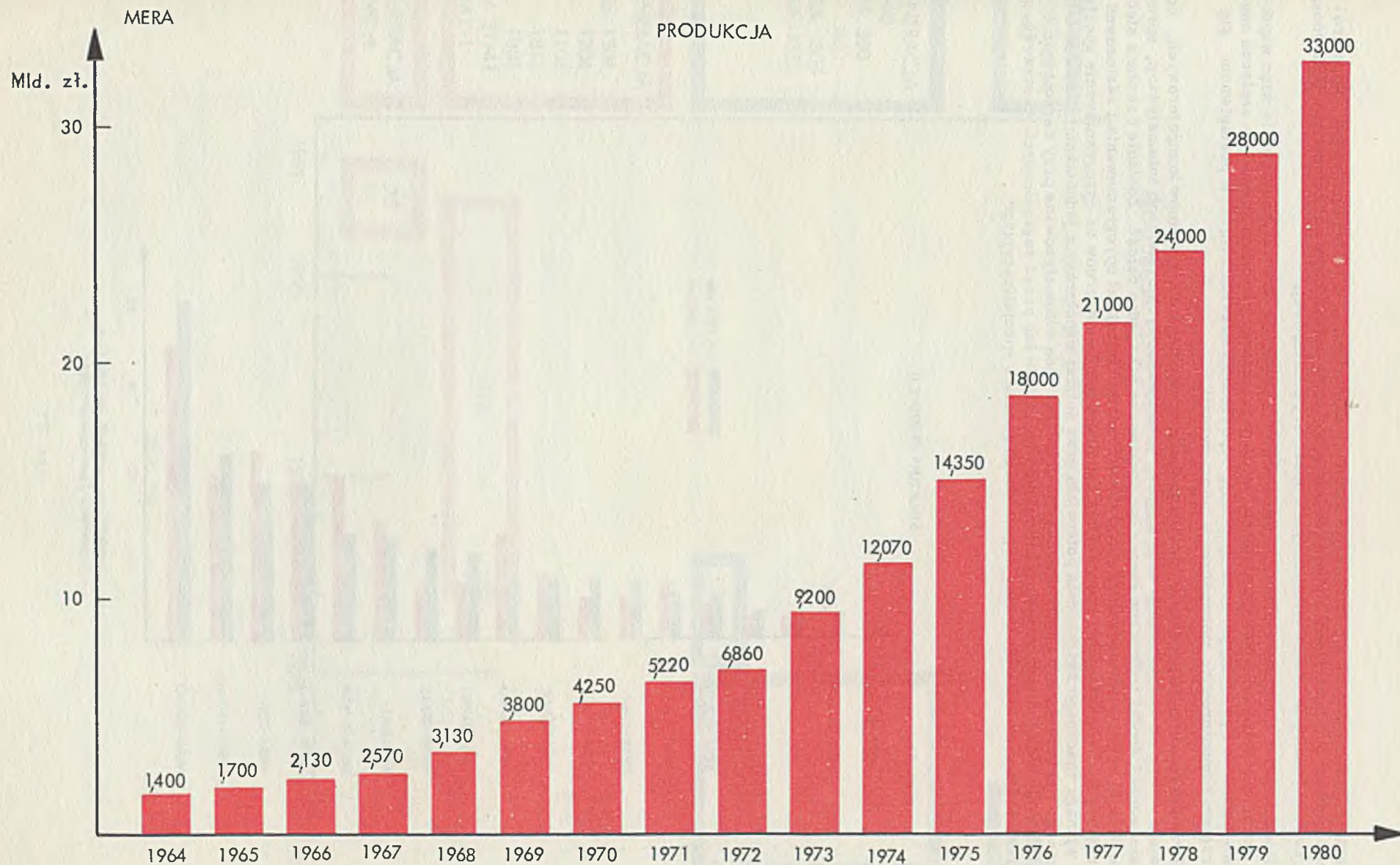
- komputery średnie,
- minikomputery
- urządzenia pamięci /taśmowe, dyskowe, kasetowe/,
- urządzenia przygotowania danych na nośnikach magnetycznych /taśmowe, dyskowe, kasetowe /,
- urządzenia we/ wy na taśmie papierowej,
- drukarki wierszowe i znakowe,
- monitory ekranowe,
- urządzenia specjalizowane /terminale konwersacyjne, handlowe i inne/,
- kalkulatory dla zastosowań inżynierskich i naukowych,
- kompletne systemy automatyki pneumatycznej, elektrycznej analogowej oraz urządzenia cyfrowe do współpracy komputerów z obiektem,
- elementy automatyki impulsowej, proste regulatory elektryczne i elektroniczne,
- zawory i regulatory bezpośredniego działania,
- aparatura elektryczna i elektroniczna, w tym testery i urządzenia dla zautomatyzowanej kontroli parametrów elektronicznych,
- aparatura do pomiarów wielkości nieelektrycznych i aparatura do ochrony środowiska,
- aparatura pomiarowa mechaniczna, manometry, wagi.

Wzrastające znaczenie i pogłębiająca się złożoność problematyki kompleksowej automatyzacji obiektów przemysłowych powoduje konieczność koncentracji dostaw wyrobów i usług dla odbiorców o decydującym znaczeniu w gospodarce narodowej, takich jak: energetyka, przemysł chemiczny nieorganiczny i nawozów, przemysł petrochemiczny, przemysł cukrowniczy, cementowy i

PRODUKCJA SPRZĘTU KOMPUTEROWEGO AUTOMATYKI I APARAT. POMIAR. W ZJEDN. "MERA"



Rys. 21

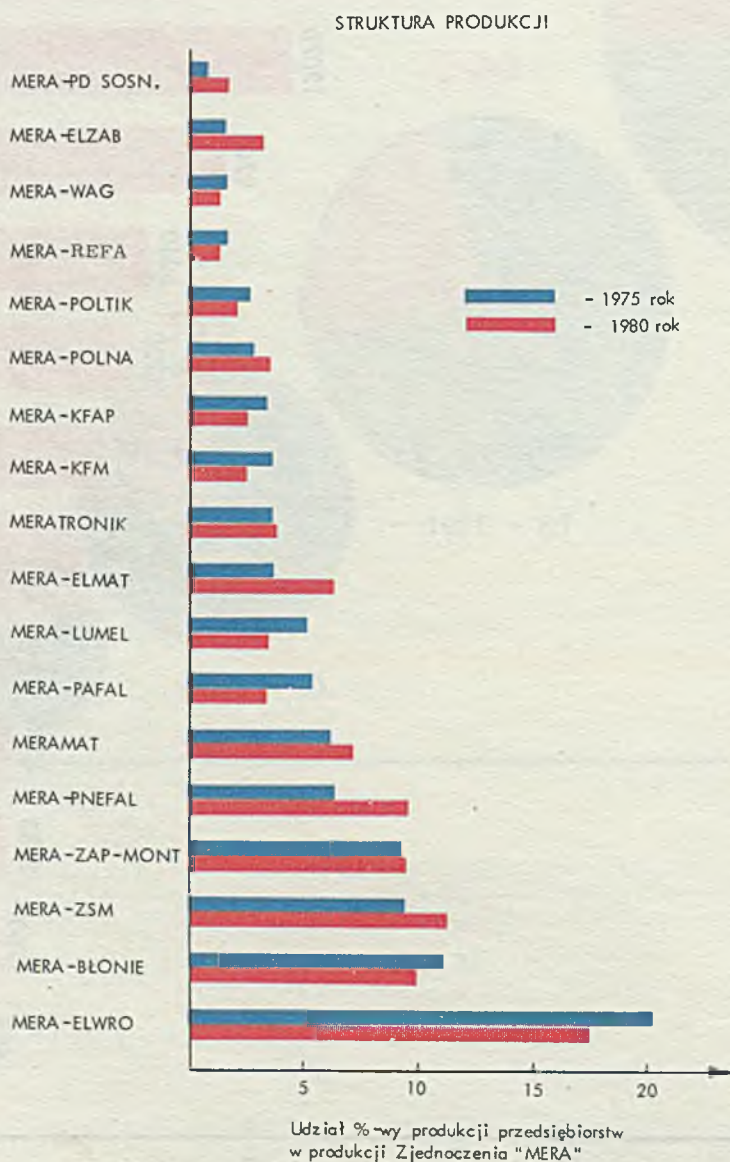


Rys. 22

okrętownictwo. Pokrywa się to w dużym stopniu z dziedzinami, w których przemysł komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów ma wieloletnie doświadczenia w automatyzacji za pomocą konwencjonalnych środków automatyki i aparatury pomiarowej.

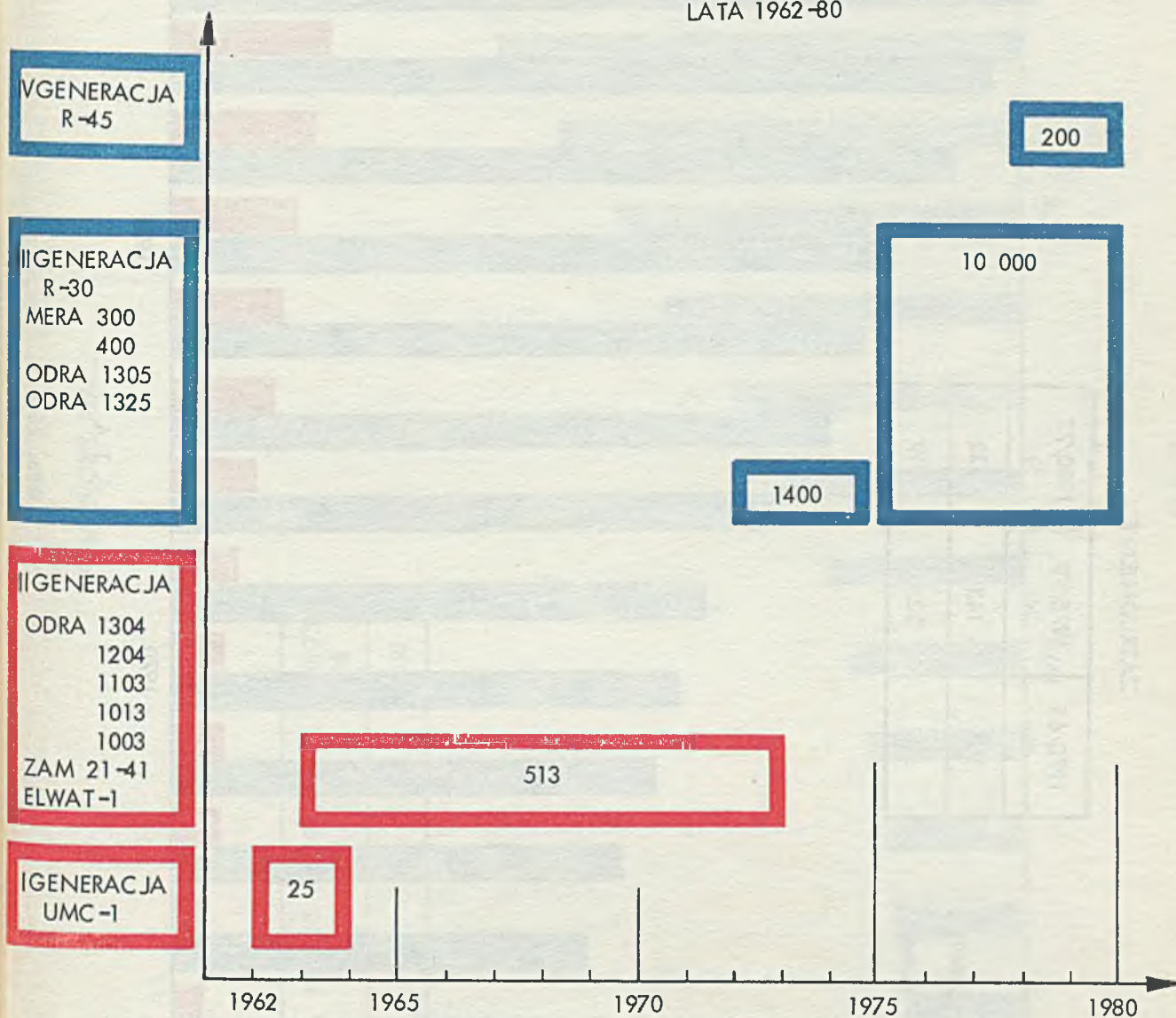
Podstawowym sposobem realizacji komputerowych systemów automatyzacji będzie więc wspólne wdrożenie systemu w tych dziedzinach, w których odbiorcy posiadają rozwinięte zaplecze naukowo-badawcze i produkcyjne oraz dysponują odpowiednim doświadczeniem w posługiwaniu się sprzętem komputerowym stosowanym w automatyzacji.

Przemysł podejmuje produkcję oprogramowania specjalnego dla systemów komputerowych, co zostało uznane za ważny odcinek działalności. W kompleksowych systemach automatyzacji, oprogramowanie i środki techniczne muszą być traktowane jako jedna całość. Zostanie powołana sieć placówek i przedsiębiorstw zajmujących się wybranymi rodzajami oprogramowania i zastosowań sprzętowych. Jednakże pełne zaspokojenie zapotrzebowania odbiorców na oprogramowanie specjalne wymaga znacznego zwiększenia potencjału oraz ścisłej współpracy z jednostkami zaplecza technicznego i produkcyjnego odbiorców. Pewne dziedziny będą automatyzowane przy częściowym świadczeniu usług projektowo-kompletacyjnych przemysłu lub przez zagranicznych dostawców, głównie w ramach RWP G, według uzgodnionego podziału specjalizacyjnego.

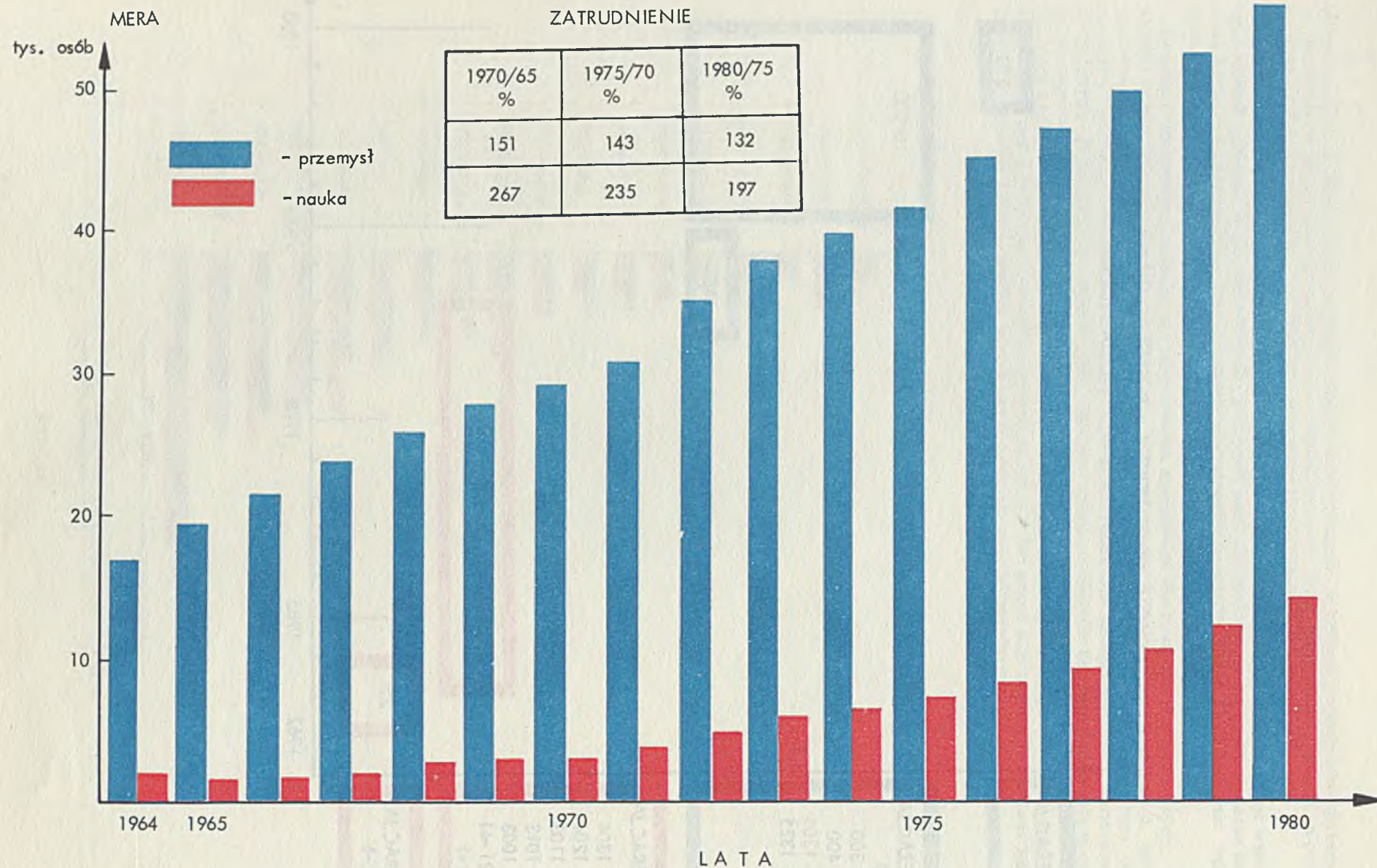


Rys. 23

PRODUKCJA KOMPUTERÓW w POLSCE w sztukach
LATA 1962-80

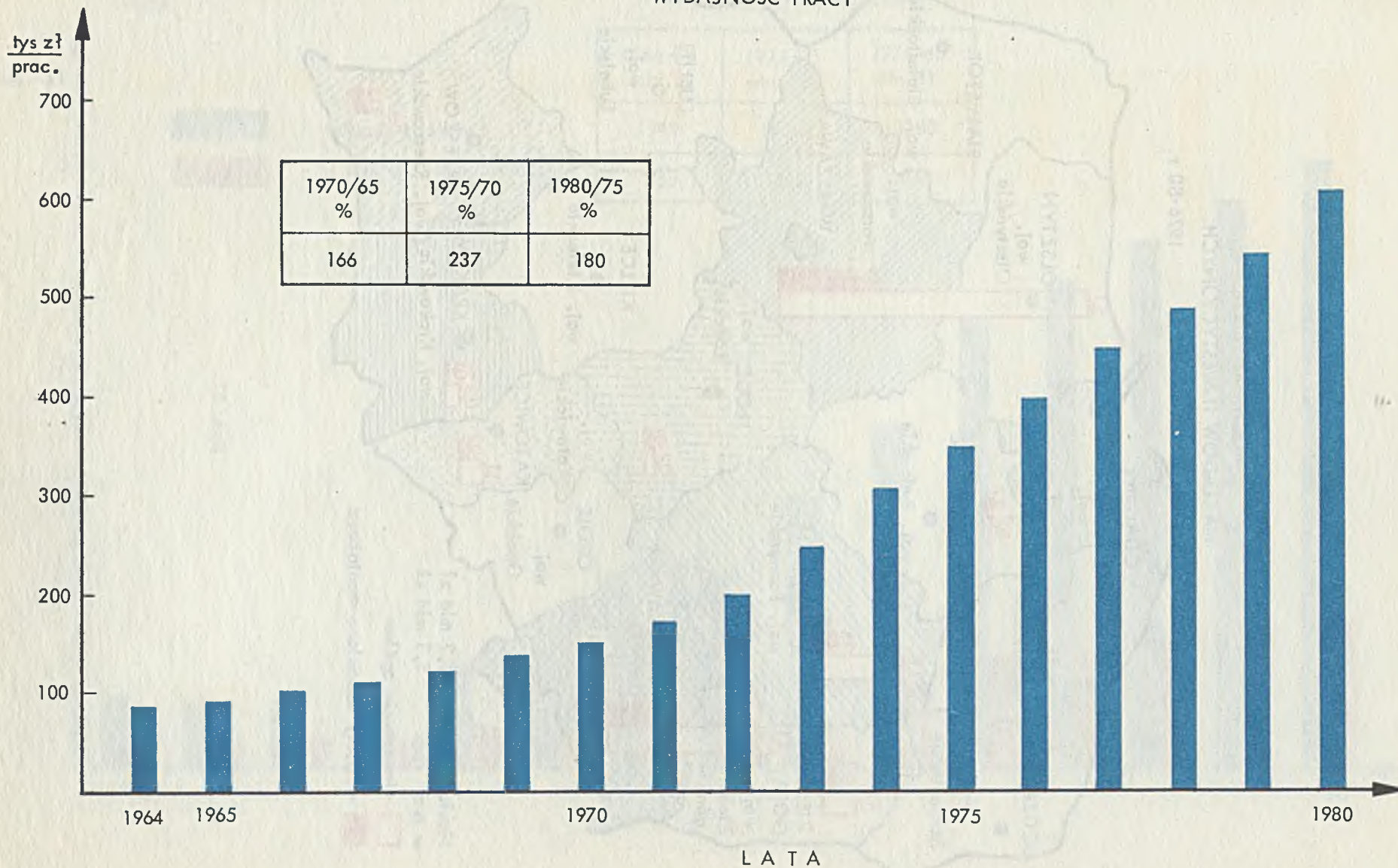


Rys. 24



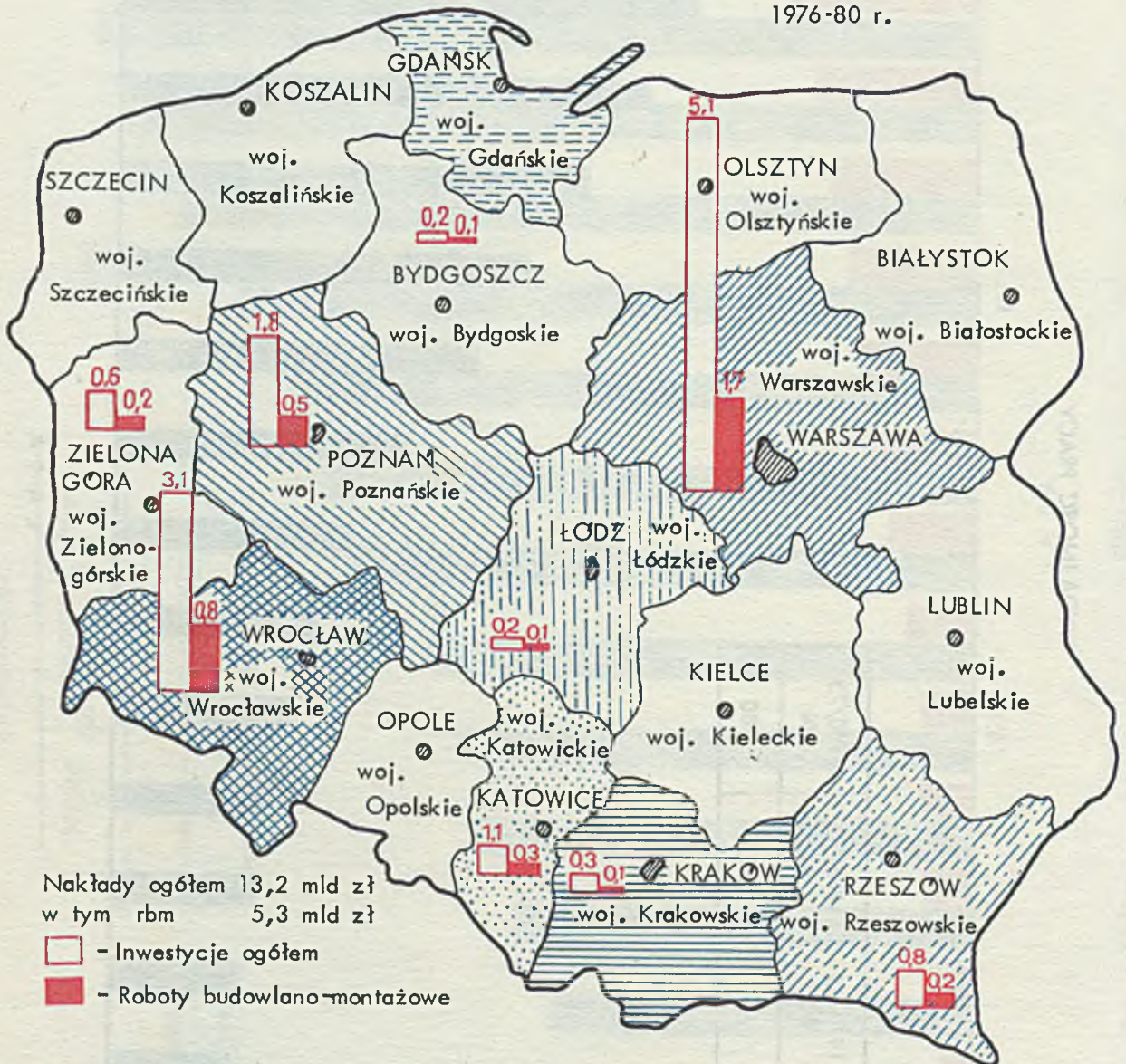
MERA

WYDAJNOŚĆ PRACY

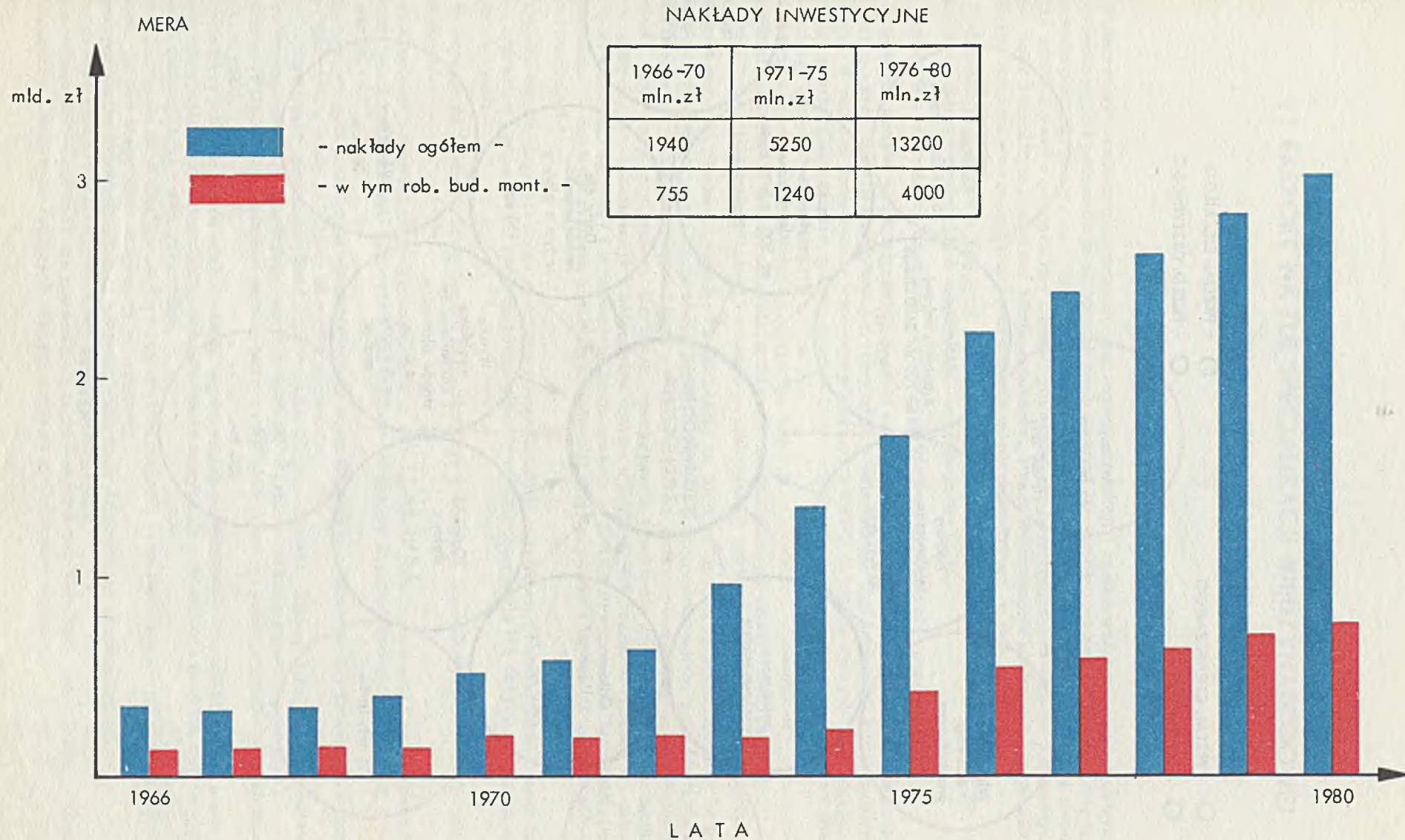


ROZMIESZCZENIE NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH

1976-80 r.



Rys. 27

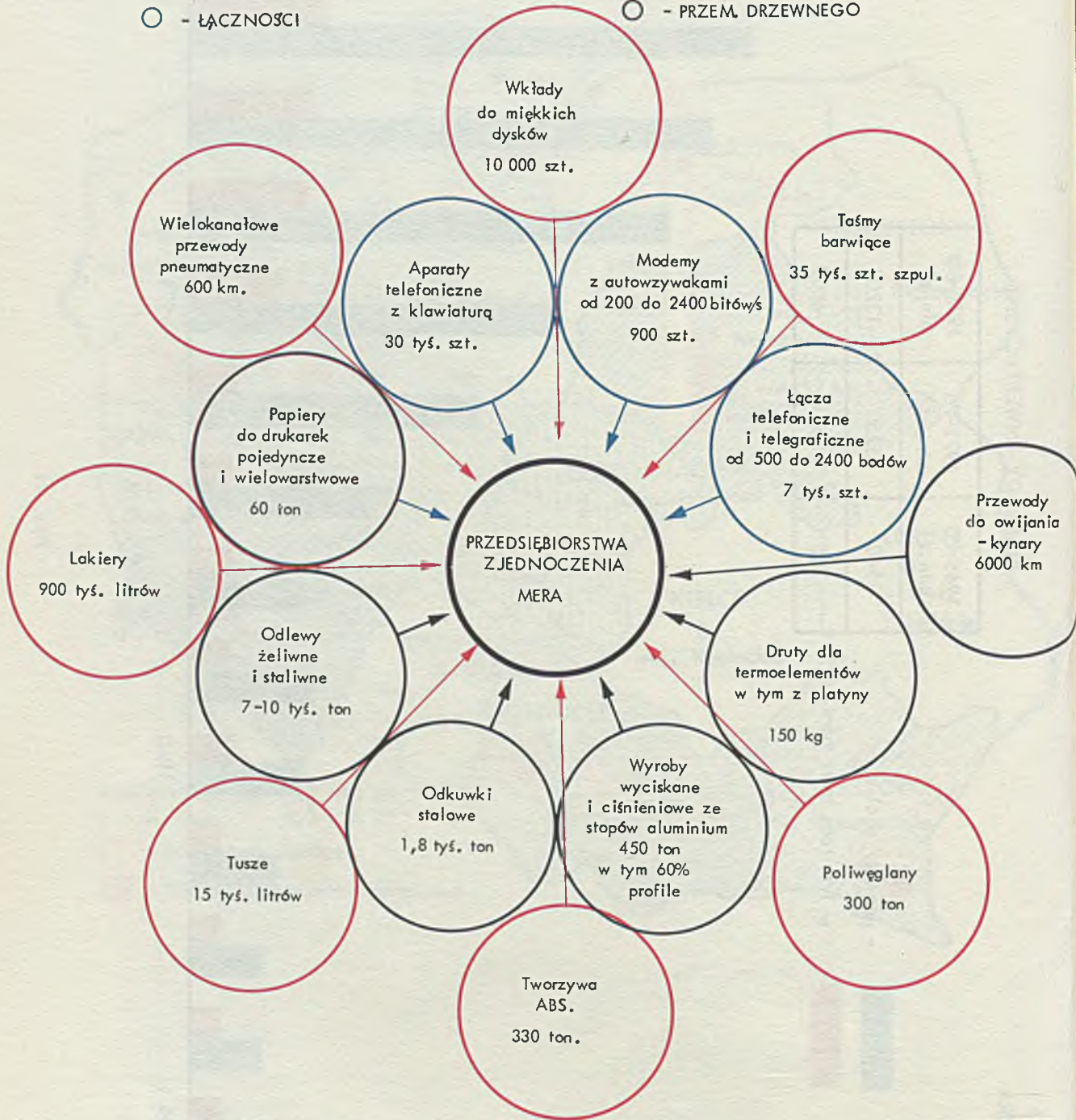


Rys. 28

ZAPOTRZEBOWANIE Z RESORTÓW W 1980 r.

○ - PRZEM. CHEMICZNEGO
○ - ŁĄCZNOŚCI

○ - PRZEM. CIĘŻKIEGO
○ - PRZEM. DRZEWNEGO



VII EKSPORT NA TLE SPECJALIZACJI MIĘDZYNARODOWEJ

Podstawowym zadaniem przemysłu jest rozwój produkcji i zastosowań komputerowych systemów automatyki i pomiarów w warunkach pogłębiającej się współpracy krajów RWPG i międzynarodowego podziału pracy. Zadania te w zakresie sprzętu komputerowego realizowane są głównie przez udział Polski w pracach nad Jednolitym Systemem Elektronicznych Maszyn Matematycznych, oraz Jednolitym Systemem Minikomputerów. Prace wdrożeniowe prowadzone są wspólnie z innymi krajami - uczestnikami porozumienia międzynarodowego w tym zakresie.

Przemysł, na podstawie podjętych zobowiązań międzynarodowych uruchomił produkcję wybranych urządzeń peryferyjnych dla JS EMC oraz maszyny R-30.

Udział PRL w produkcji urządzeń Jednolitego Systemu przedstawia rysunek.

Eksport do krajów socjalistycznych pozwoli na uzyskanie środków niezbędnych do realizacji importu maszyn dużych i urządzeń peryferyjnych w celu kompletacji systemów komputerowych w kraju. W ramach dwustronnej współpracy z krajami RWPG dokonano wymiany informacji o rozwoju poszczególnych przemysłów do roku 1980 i uzyskano specjalizację produkcji na dostawy szeregu urządzeń i przyrządów takich jak:

- drukarki wierszowe i ustawniki pozycyjne do ZSRR,
- czytniki, dziurkarki taśmy, mierniki tablicowe, liczniki energii elektrycznej do NRD,
- system automatyki hydraulicznej i zestawy pomiarowe dla serwisu radiotelefonów do CSRS.

Prowadzone są dalsze negocjacje i uzgodnienia na dostawy do 1980 r. wielu wyrobów z grupy sprzętu komputerowego: komputerów R-30, czytników i dziurkarek taśmy, pamięci taśmowych i małych dyskowych urządzeń kodujących na taśmie i dyskach oraz różnych elementów automatyki i aparatury pomiarowej. Uzyskano specjalizację w zakresie kompleksowej automatyzacji przemysłu chemicznego i petrochemicznego w NRD, CSRS /wartość dostaw w latach 1976-80 - 280 mln zł dew./ i w coraz większym stopniu w ZSRR. Przemysł ma też wieloletnie uzgodnienie na dostawy systemu automatyki hydraulicznej, zaworów i innych elementów automatyki i pomiarów.

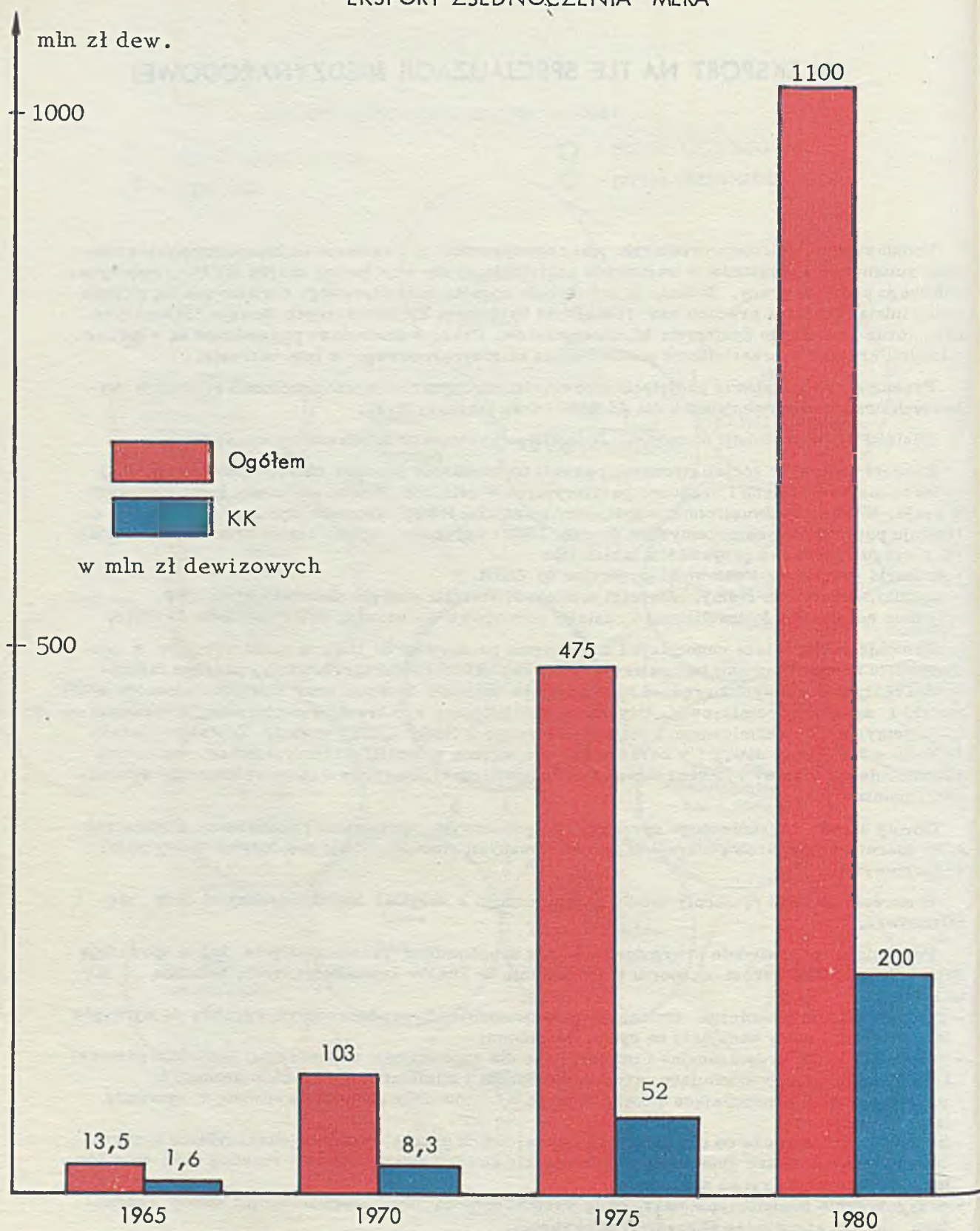
Obroty handlu zagranicznego sprzętem komputerowym, systemami i elementami automatyki oraz aparaturą pomiarową z krajami socjalistycznymi charakteryzują się dużymi nadwyżkami eksportowymi.

W okresie do 1980 r. obroty handlu zagranicznego z krajami kapitalistycznymi będą się bilansować.

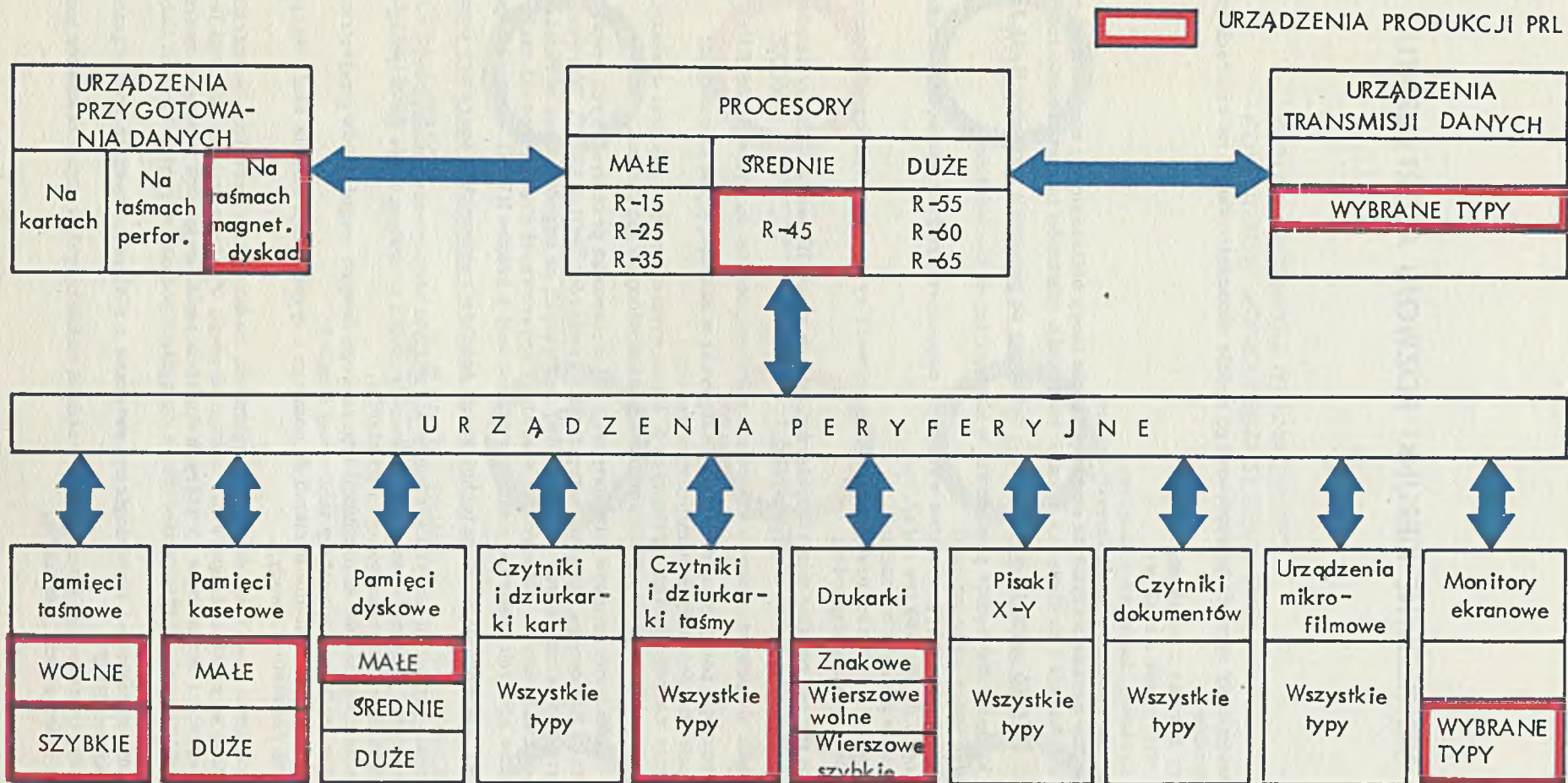
Poczyniono odpowiednie przygotowania oraz uruchomiono przedsięwzięcia, które spowodują dalszy dynamiczny wzrost eksportu a szczególnie do krajów kapitalistycznych. Składają się na nie np.:

- przedsięwzięcia techniczne zmierzające do dostosowania produkowanych wyrobów do wymogów technicznych i mody panującej na rynku zachodnim;
- przedsięwzięcia organizacyjne i inwestycyjne dla zapewnienia odpowiedniej bazy narzędziowej i technologicznej, gwarantujące szybkie wdrożenia i minimalizację kosztów produkcji;
- przedsięwzięcia zapewniające serwis naszych wyrobów oraz sprzedaż wyrobów w systemie tzw. z półki;
- prace przygotowawcze do uruchomienia odpowiednich przedsięwzięć organizacyjnych a nawet inwestycyjnych, które umożliwią wprowadzenie nowych asortymentów i rozwiną zbyty wyrobów już ułożonych na rynku zachodnim,
- przygotowania modyfikujące naszą bazę wystawienniczą oraz zapewnienie jej stałego charakteru, jak też stworzenie ekspozycji przewoźnej;
- przygotowanie odpowiedniej bazy poligraficznej oraz działalności marketingowej;
- prace badawczo-porównawcze parametrów technicznych i cen wyrobów, szczególnie bloków i zespołów handlowych mających szanse zbytu na rynkach zachodnich.

EKSPORT ZJEDNOCZENIA "MERA"



UDZIAŁ PRL W JEDNOLITYM
SYSTEMIE ELEKTRONICZNYCH MASZYN CYFROWYCH



Rys. 31

VIII GŁÓWNE KIERUNKI ROZWOJU ASORTYMENTU

Rozwój techniczny sprzętu komputerowego będzie skoncentrowany na czterech głównych grupach wyrobów:

- komputery średnie i minikomputery,
 - drukarki wierszowe i znakowe,
 - pamięci dyskowe, taśmowe i kasetowe,
 - terminale dla systemów teleinformatycznych
- i polegał będzie przede wszystkim na zwiększeniu mocy obliczeniowej komputerów oraz rozszerzeniu ich funkcji i konfiguracji w celu tworzenia systemów przestrzennie rozłożonych.

W latach 1976-80 zostanie opracowany i wdrożony do produkcji komputer R-45 JS EMC.

Rozwój komputerów będzie postępował w następujących kierunkach:

- zwiększenie mocy obliczeniowej,
- zwiększenie szybkości /przeciętna wydajność procesora średniej wielkości wzrośnie z ok. 150 tys. op/s do ok. 500 tys op/s/,
- wprowadzenie pamięci wirtualnej,
- wprowadzenie możliwości pracy wieloprogramowej i systemów teleinformatycznych,
- powiększenie wielodostępności.

Opracuje się też rodzinę minikomputerów, w tym specjalizowanych dla systemów centralnej rejestracji i sterowania w przemyśle.

Przewiduje się przystosowanie krajowych minikomputerów do wymagań JS EMC.

Rozwój pamięci pomocniczych będzie postępował w następujących kierunkach:

- opracowanie bardzo dużych pamięci dyskowych,
- opracowanie małych pamięci dyskowych z łatwo wymienianymi miękkimi dyskami,
- opracowanie rodziny pamięci taśmowych z udoskonalonymi głowicami.

Rozwój techniczny środków automatyzacji do zastosowań przemysłowych prowadzony będzie w ramach Krajowego Systemu Automatyki i Pomiarów "POLMATIK". Wprowadzenie jednolitych wymagań technicznych i standardów, bazujących na uzgodnieniach w ramach RWPG, zapewni możliwość użycia różnorodnej aparatury opracowanej przez placówki naukowo-badawcze i zaplecze różnych resortów a także importowanej z krajów RWPG w ramach specjalizacji.

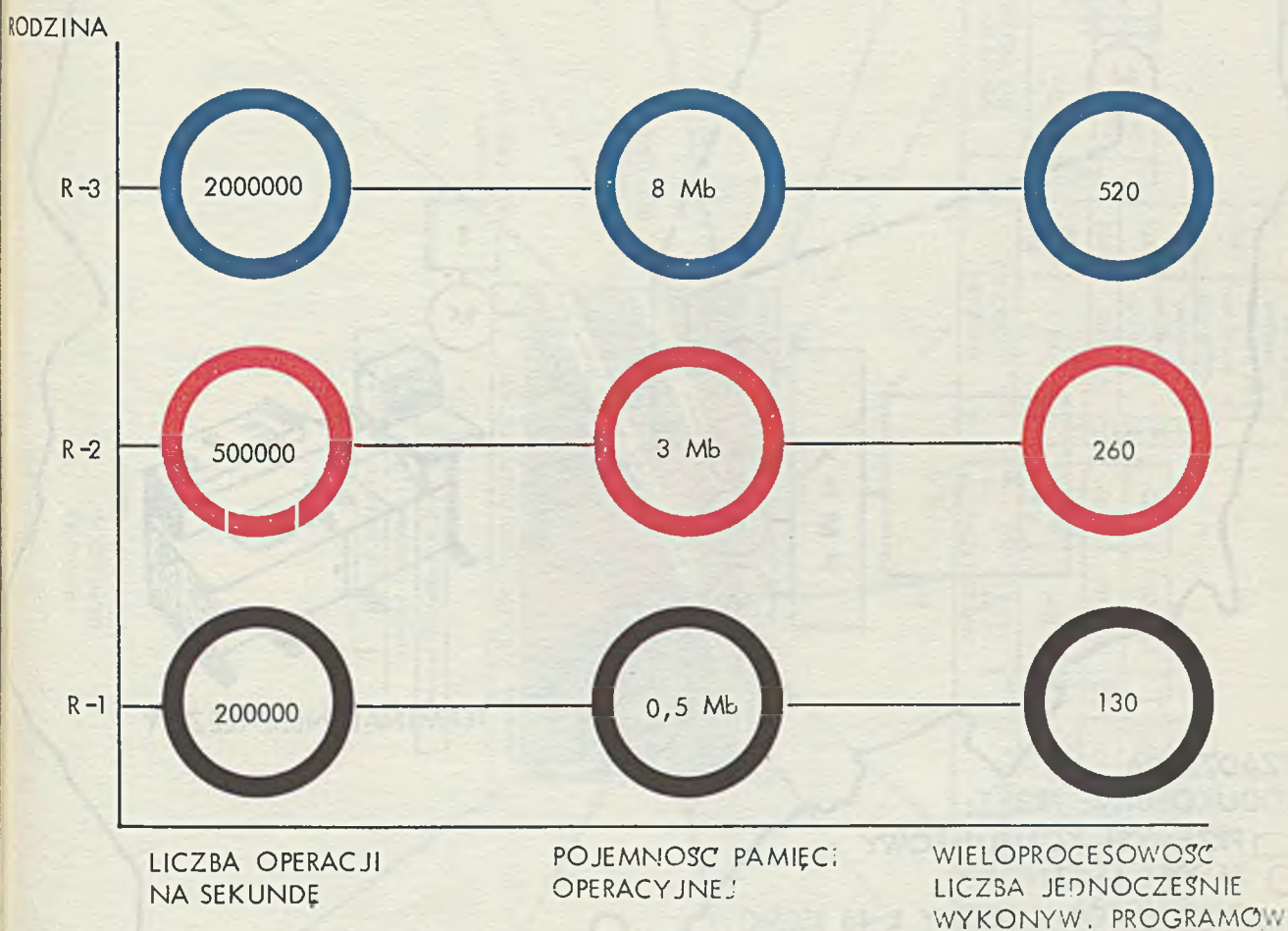
Głównymi kierunkami rozwoju technicznego środków automatyki i aparatury pomiarowej będą:

- uruchomienie produkcji nowych systemów automatyki elektrycznej analogowej,
- unowocześnienie systemu automatyki pneumatycznej i przystosowanie go do pracy w komputerowych systemach automatyzacji i pomiarów,
- opracowanie i wdrożenie do produkcji typoszeregu nowych regulatorów i rejestratorów elektronicznych, cyfrowej aparatury tablicowej i innych.
- opracowanie i uruchomienie systemu do pomiaru i sygnalizacji stopnia zanieczyszczenia środowiska /powietrza, wody/.

Dla zapewnienia realizacji dostaw sprzętowych, nadal będzie rozwijana techniczna współpraca z zagranicą w postaci kooperacji i zakupu licencji. Program zakupu licencji jest ukierunkowany na wyroby i technologie, w których doświadczenia krajowych jednostek naukowo-badawczych i produkcyjnych są niedostateczne, a osiągnięty poziom w innych krajach bardzo wysoki, przede wszystkim na:

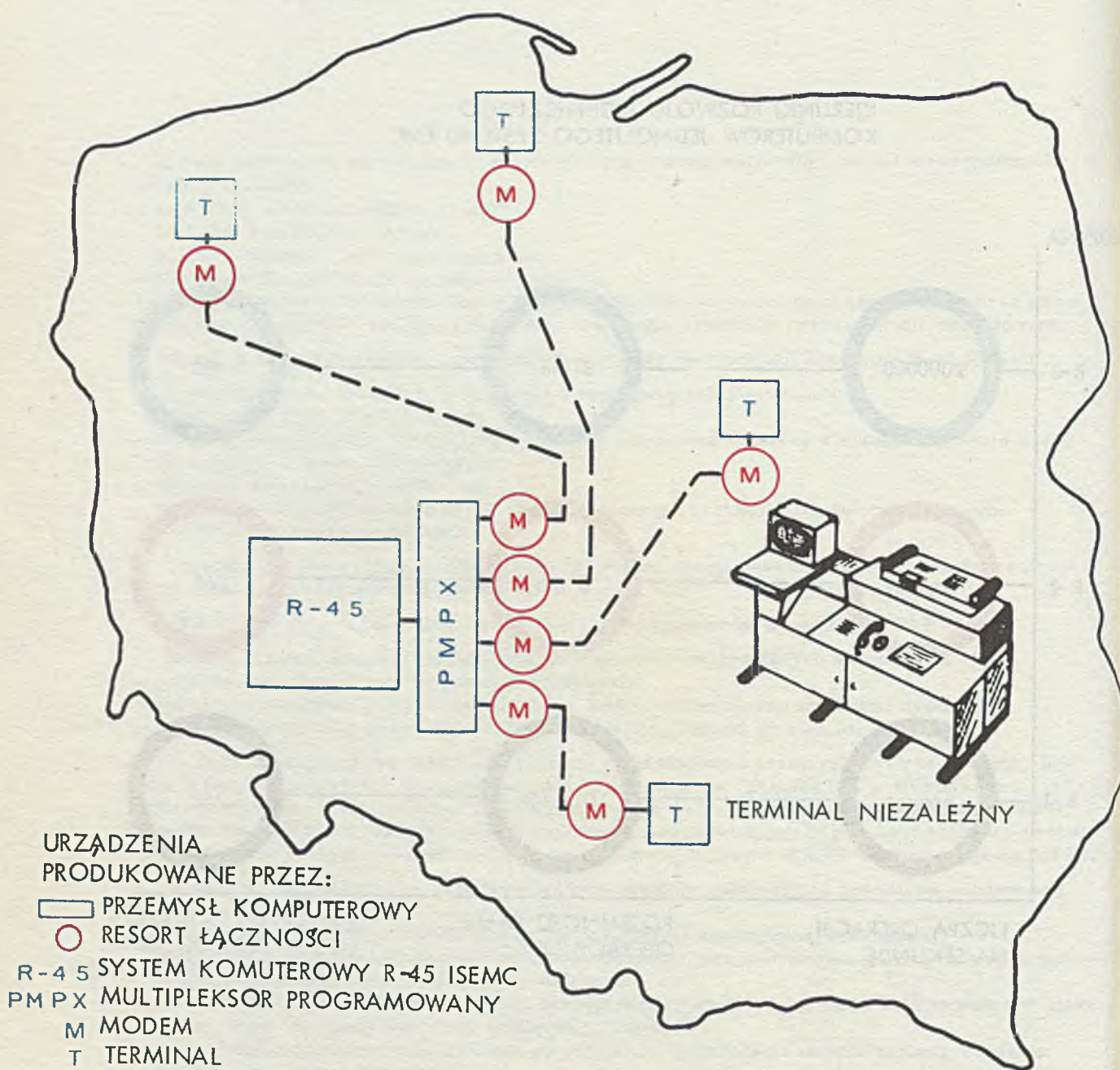
- uzupełnienie sprzętowe i technologiczne związane z realizacją naszych zobowiązań i specjalizacji w ramach RWPG,
- uzupełnienie typoszeregu elementów i urządzeń wchodzących w skład zestawów komputerowych systemów automatyki i pomiarów.

KIERUNKI ROZWOJU TECHNICZNEGO KOMPUTERÓW JEDNOLITEGO SYSTEMU EMC

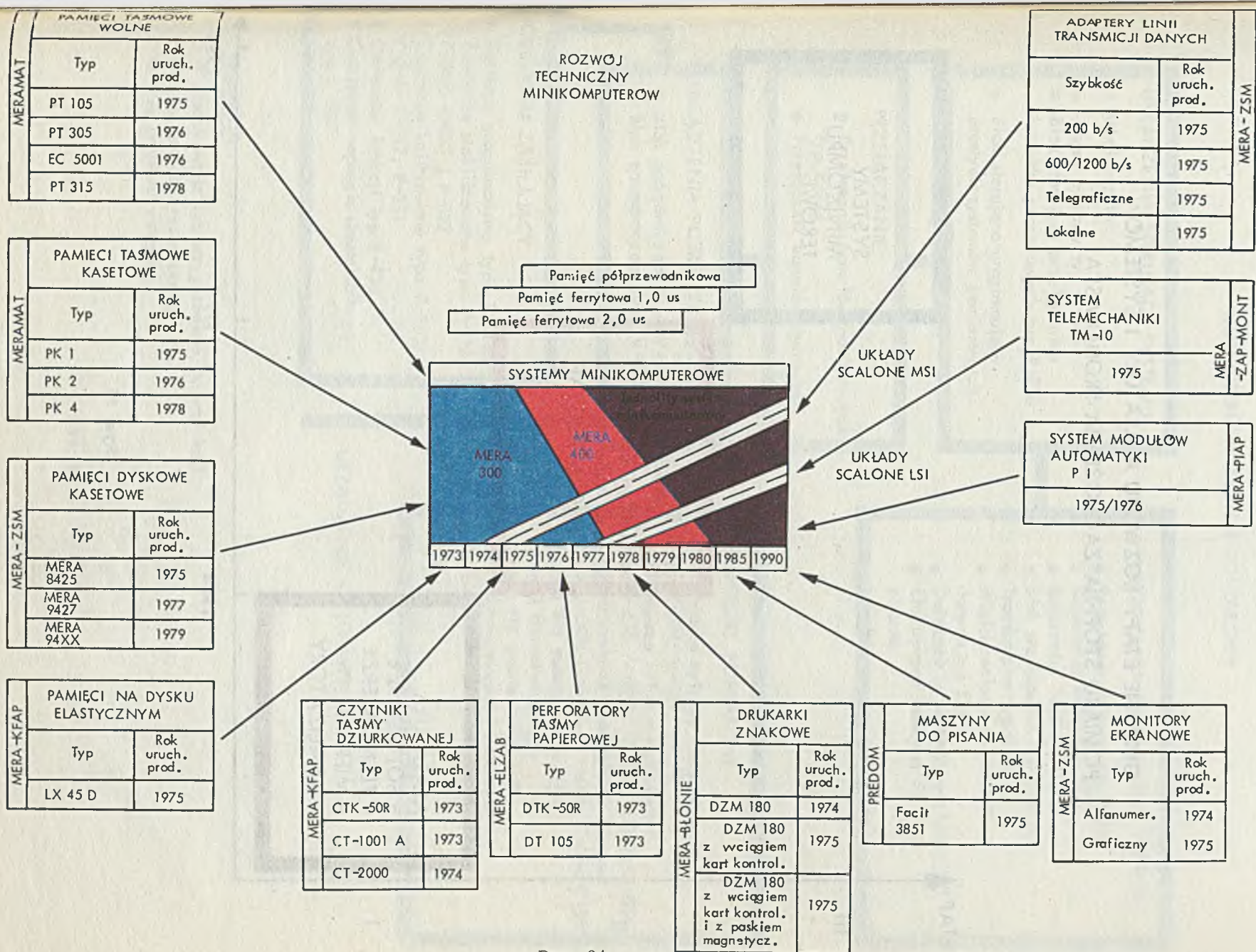


Rys. 32

KOMPUTEROWE SYSTEMY TELEPRZETWARZANIA

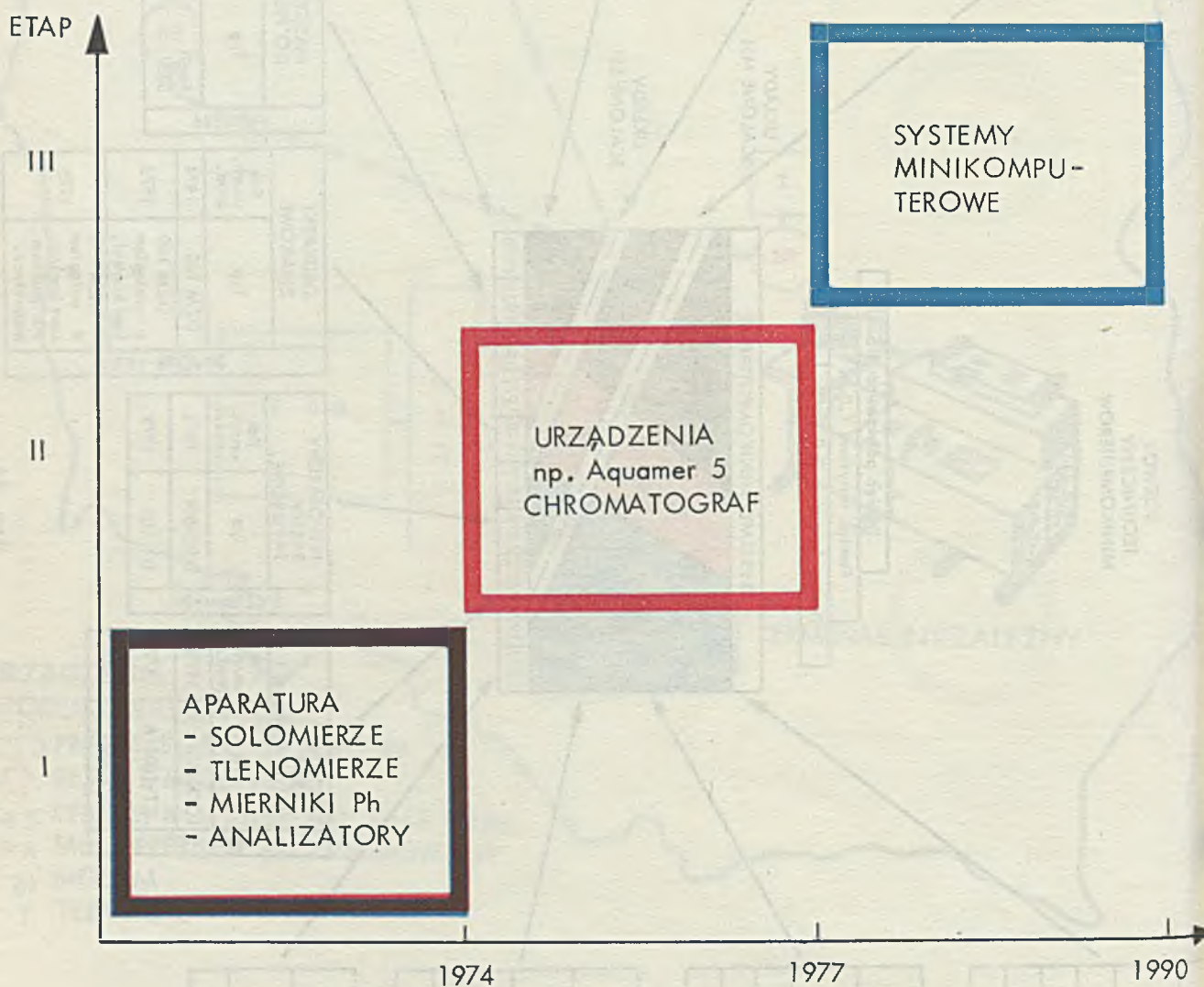


Rys. 33



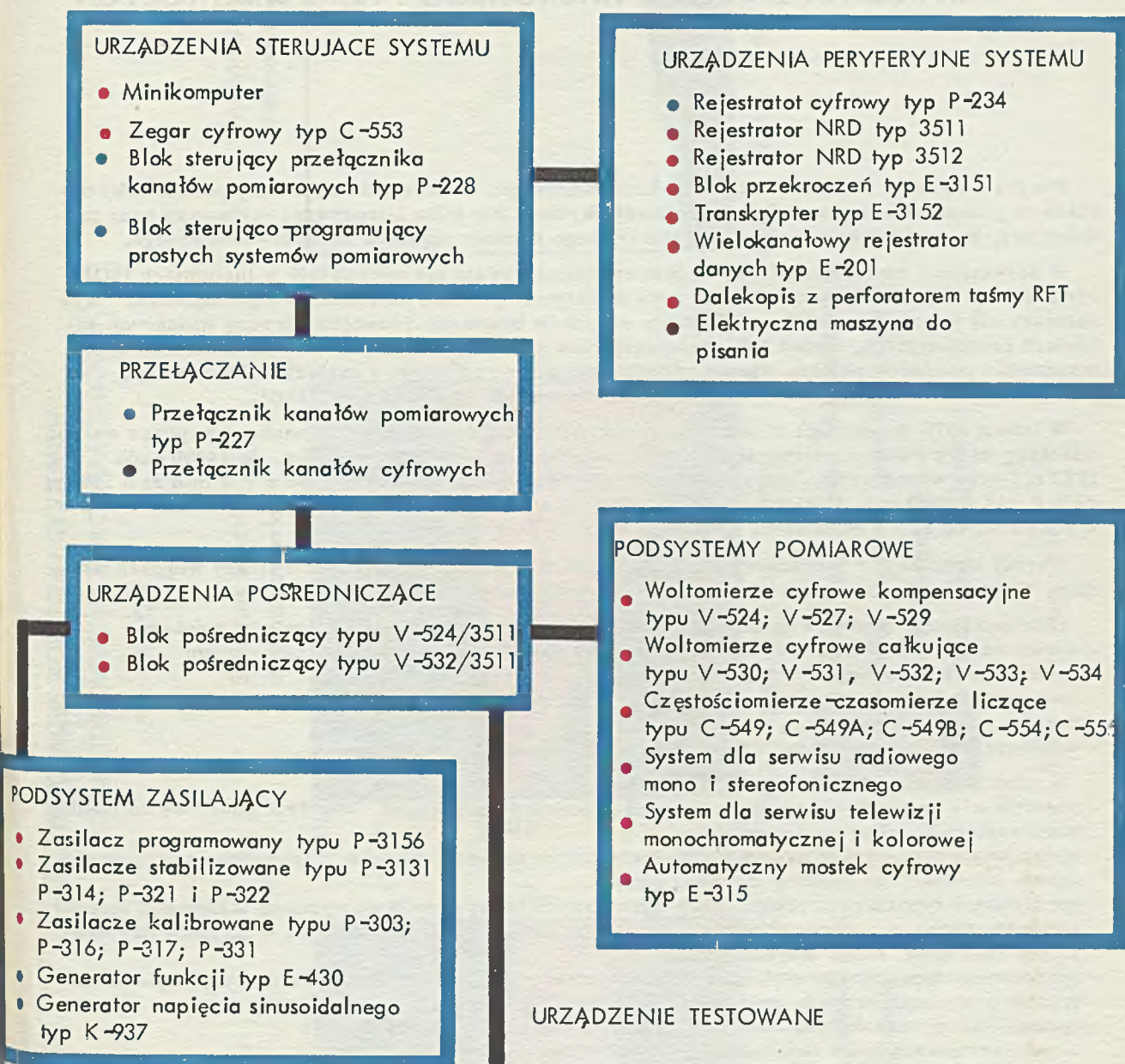
Rys. 34

GŁÓWNE ETAPY ROZWOJU APARATURY I SYSTEMÓW POMIARU STOPNIA ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA



Rys. 35

KOMPUTEROWY SYSTEM POMIAROWY



LEGENDA

- Produkowane lub przygotowane do produkcji
- Etap projektu technicznego
- Etap projektu wstępnego

IX ROZWÓJ ZAPLECZA NAUKOWEGO I PRAC BADAWCZYCH

Program rozwoju zastosowań sprzętu komputerowego, automatyki i aparatury pomiarowej nakłada na przemysł zadania, których realizacja wymaga nie tylko intensywnej rozbudowy bazy produkcyjnej, lecz także harmonijnego i intensywnego rozwoju zaplecza naukowo-badawczego.

W przeszłości zaplecze naukowo-badawcze koncentrowało się przeważnie w instytutach IMM i PIAP oraz w "Mera-Elwro". Obecnie trwa intensywny proces rozszerzania tego zaplecza, wyrażający się przede wszystkim tworzeniem ośrodków badawczo-rozwojowych przy wiodących zakładach produkcyjnych. Ponad 50% przedsiębiorstw przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów posiada własne ośrodki badawczo-rozwojowe i zakłady doświadczalne, co pozwala wydatnie skrócić okres wdrażania nowoczesnego sprzętu i technologii.

W latach 1976-80 nastąpi zasadnicze wzmocnienie potencjału zaplecza naukowego przez wzrost ilościowy kadry /wzrost zatrudnienia w grupie "nauka" z 7100 osób w 1975 r. do 14000 osób w 1980 r./ oraz wyposażenia /wzrost nakładów na prace badawczo-rozwojowe z 1,2 mld zł w 1975 r. do 2,8 mld w 1980 r./. Udział zaplecza naukowego w zatrudnieniu w przemyśle wzrośnie z 17% w roku 1975 do 25% w roku 1980.

Wzrost ilościowy i jakościowy zaplecza zapewni zasadnicze zwiększenie liczby wdrożeń własnych, oryginalnych rozwiązań technicznych, chronionych patentami.

Główne zadania zaplecza naukowo-badawczego obejmują następujące grupy zagadnień:

- opracowanie i wdrożenie nowych wyrobów oraz doskonalenie wyrobów licencyjnych;
- rozwój oprogramowania;
- opracowanie i wdrożenie nowych procesów technologicznych i wysoko wydajnych metod wytwarzania;
- aplikacje komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów.

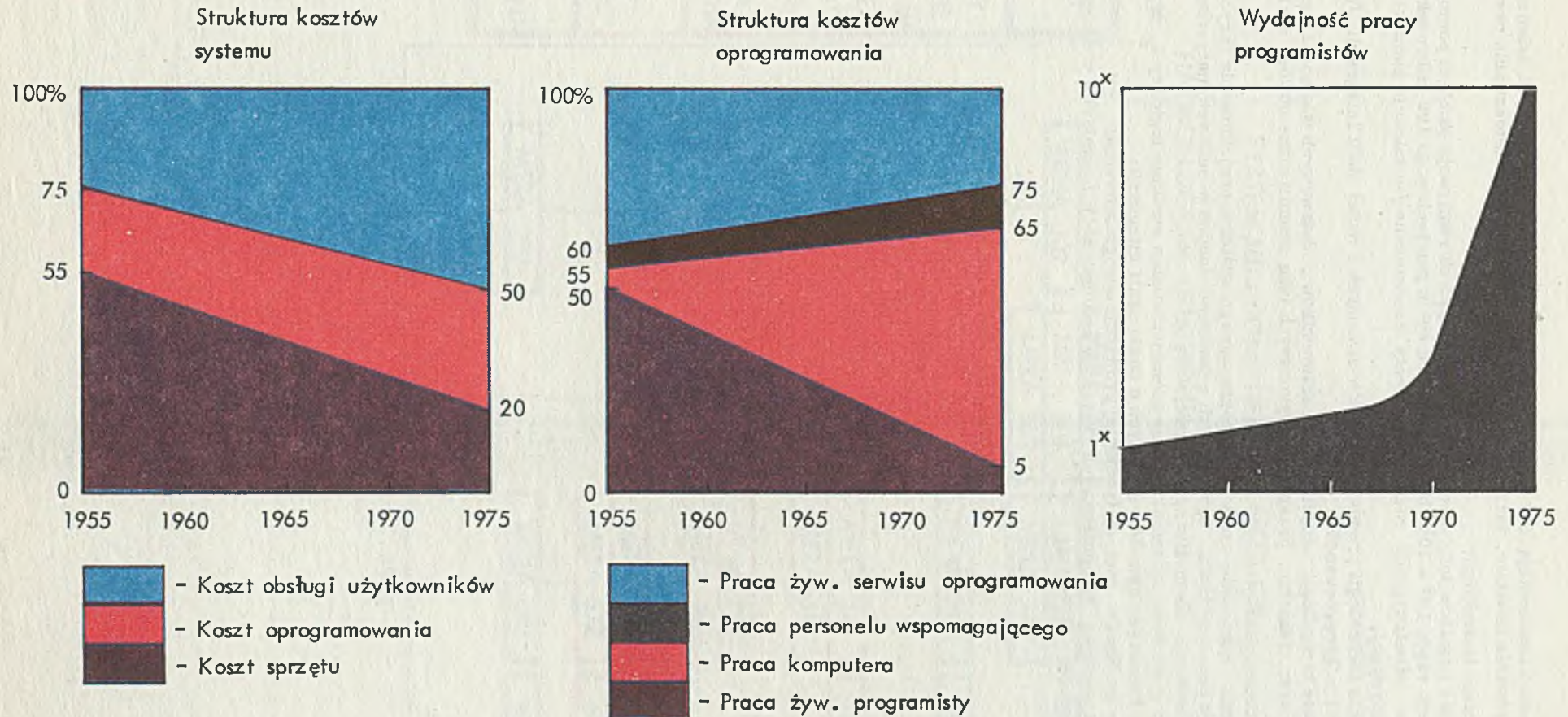
W dziedzinie sprzętu:

- opracowanie typoszeregu specjalizowanych procesorów mogących stanowić podstawę do realizacji systemów poliprocessorowych;
- opracowanie typoszeregu programowo-sprzętowych podsystemów dla wprowadzania i wyprowadzania informacji za pomocą obrazu i głosu;
- opracowanie typoszeregu programowo-sprzętowych podsystemów do wymiany informacji między komputerowymi pracującymi w niejednorodnych sieciach komputerowych i w sieciach zawierających rozłożone banki danych;
- opracowanie typoszeregu systemów minikomputerowych problemowo zorientowanych /automatyzacja prac inżynierskich, projektowych, technologicznych, biurowych i innych/;
- opracowanie systemów pomiarowych problemowo zorientowanych m. in. :
 - pomiary parametrów zagrożenia środowiska naturalnego,
 - dla serwisu radiowo telewizyjnego i samochodowego,
 - cyfrowe pomiary w nauce i laboratoriach,
 - cyfrowe pomiary w przemyśle;
- opracowanie czujników i przetworników z wykorzystaniem nowych zjawisk fizycznych, o wielokrotnie powiększonej niezawodności i odporności na wpływ szkodliwych warunków pracy.

W dziedzinie oprogramowania:

- opracowanie programów i rozwiązań sprzętowych umożliwiających wykorzystanie komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów przez użytkowników nie mających kwalifikacji programistów i nie posiadających dostatecznej wiedzy o działaniu i wykorzystaniu systemów obliczeniowych;
- opracowanie zespołu środków programowych racjonalizujących proces opracowywania programów, ich testowania i dokumentowania;
- przygotowanie środków programowych typu metatranslatorów i makrogeneratorów umożliwiających zaawansowanym użytkownikom stosunkowo łatwe definiowanie języków problemowych i dziedzinowych oraz automatyczną generację translatorów języków;

TENDENCJE ROZWOJU SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH I OPROGRAMOWANIA NA ŚWIECIE



- opracowanie i implantacja oprogramowania użytkowego do określonych dziedzin, takich jak zastosowania naukowe, inżynierskie, projektowe, pilotowe zastosowania przemysłowe.

W dziedzinie technologii:

- opracowanie nośników informacyjnych umożliwiających realizację pamięci pomocniczych o pojemnościach rzędu 10^9 - 10^{10} bitów, czasach cyklu pamięciowego 100 mikrosekund do 1 ms całkowicie eliminujących ruchome elementy mechaniczne /eliminacja pamięci dyskowych a nawet taśmowych/;
- opracowanie technologii produkcji obwodów scalonych o dużej skali integracji /pamięci operacyjnych i mikroprocesorów/;
- opracowanie technologii czujników i przetworników podstawowych wielkości fizycznych /temperatura, ciśnienie, przepływ/, wykonanych jako monolityczne obwody scalone.

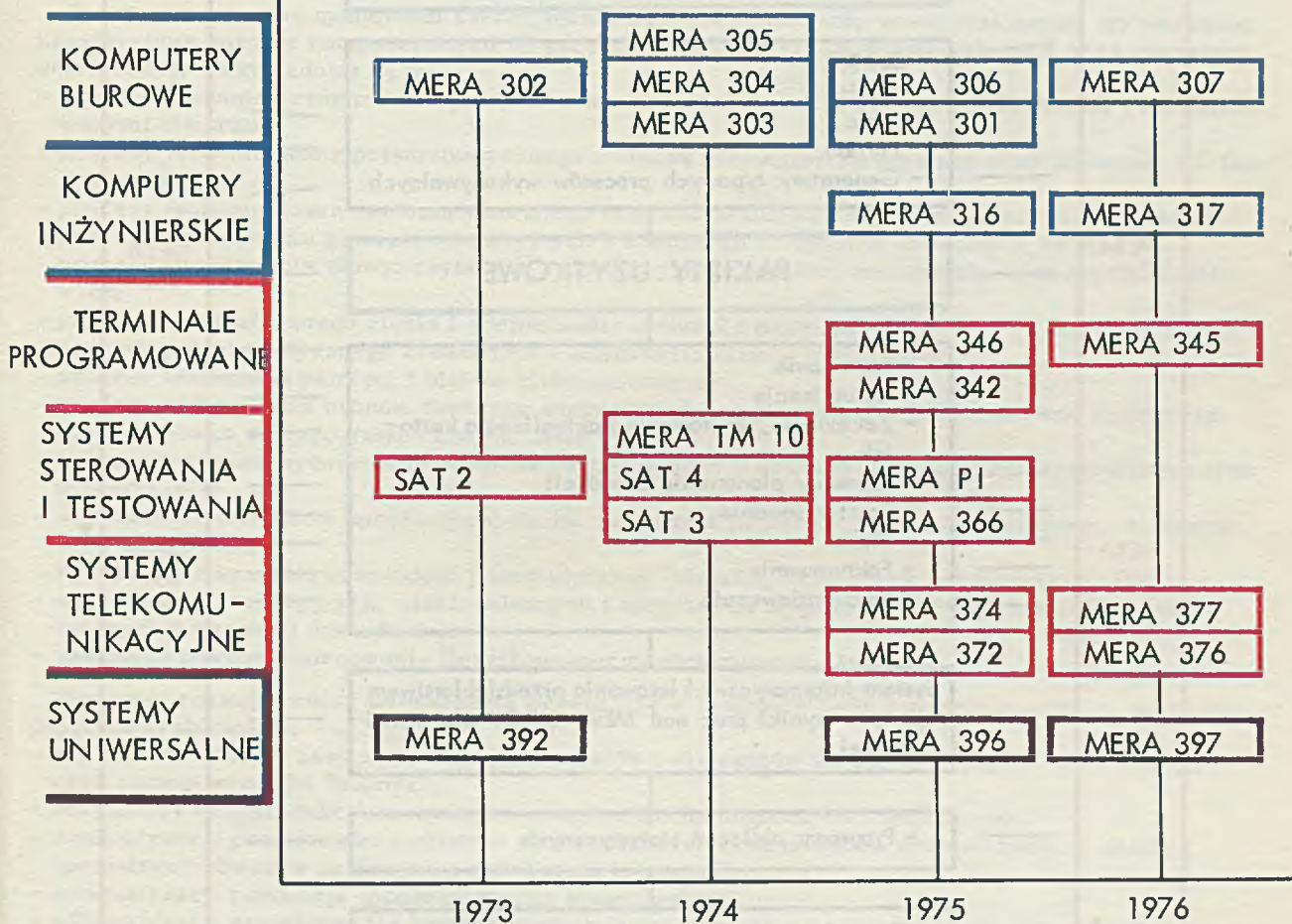
W dziedzinie aplikacji:

- opracowanie i wdrożenie sprzętowo-programowego systemu projektowania inżynierskiego szerokiego przeznaczenia, sprzężonych z bankami danych w celu automatycznego wyszukiwania informacji normalizacyjnej i projektowej;
- wdrożenie systemów zautomatyzowanego projektowania struktur logicznych, układów elektronicznych, fotomasek obwodów scalonych o dużej skali integracji;
- wdrożenie systemów zautomatyzowanej produkcji oprogramowania;
- wdrożenie pilotowe komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów w wybranych działach gospodarki narodowej.

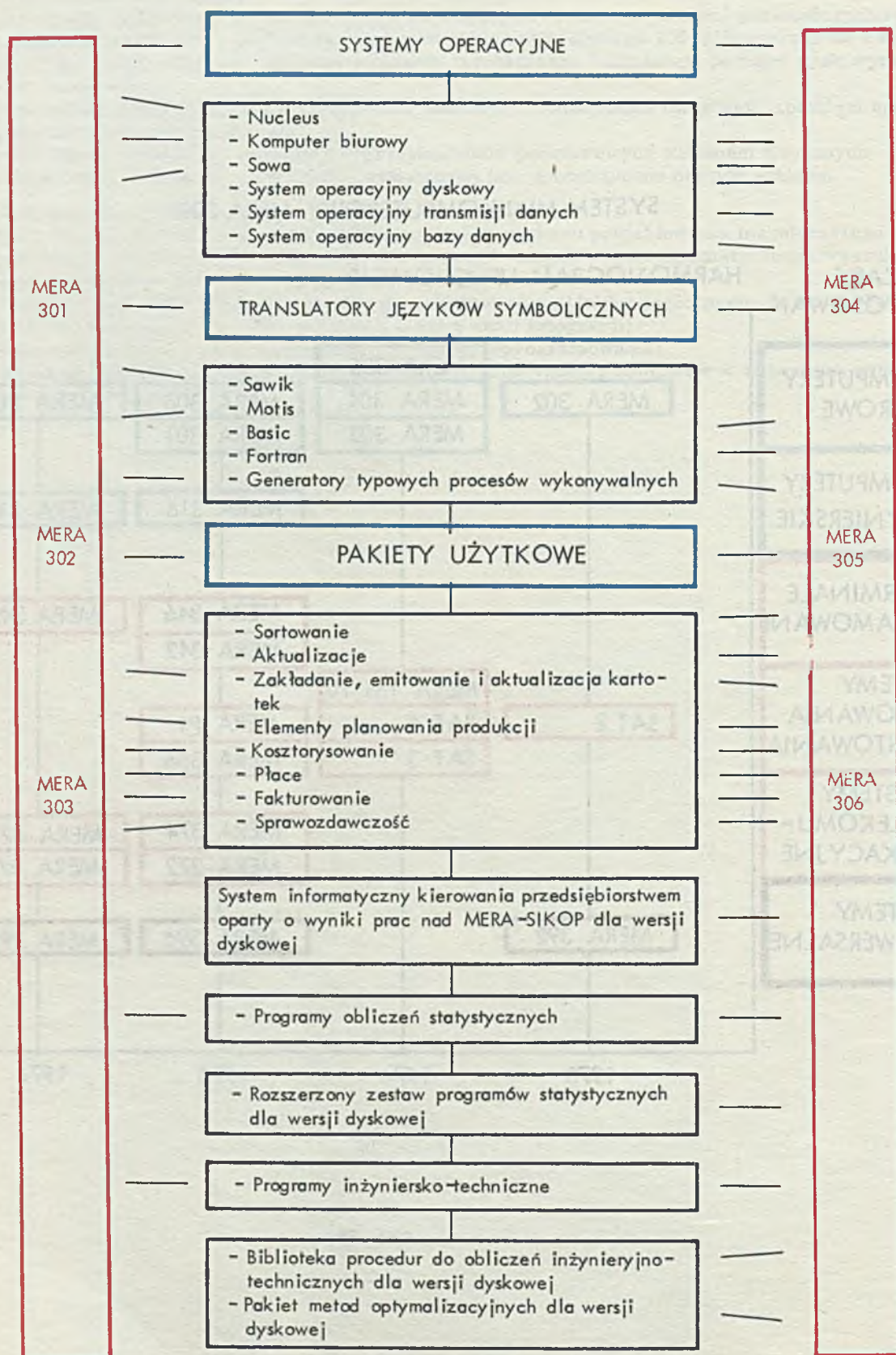
SYSTEM MINIKOMPUTEROWY MERA 300

OBSZARY
ZASTOSOWAN

HARMONOGRAM URUCHOMIEN



Rys. 38



Legenda: Niebieskimi liniami oznaczono poziomy oprogramowania

X ROZWÓJ METOD WYTWARZANIA

Program dynamicznego rozwoju przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów wymaga wprowadzania zasadniczych przeobrażeń w metodach wytwarzania oraz unowocześniania parku maszynowego. W jeszcze większym stopniu postęp w technologii musi objąć przemysły dostarczające materiały, elementy i podzespoły, w celu zaspokojenia wzrastających wymagań jakościowych i niezawodnościowych na wyroby finalne.

W ostatnim okresie opanowano szereg technologii podstawowych, umożliwiających wytwarzanie przemysłowe sprzętu komputerowego III generacji, nowych środków automatyzacji oraz aparatury pomiarowej. Przykładowo są to:

- procesy technologiczne produkcji płytek z wielowarstwowymi obwodami drukowanymi i metalizowanymi otworami;
- procesy technologiczne półautomatycznego montażu elementów na płytkach oraz lutowania na fali stojącej;
- procesy technologiczne zautomatyzowanego montażu okablowania metodą połączeń owijanych;
- procesy wytwarzania pamięci operacyjnych z krajowych ferrytów o średnicy 0,55 mm;
- procesy wytwarzania głowic czytająco-zapisujących do pamięci taśmowych, dyskowych, kasetowych;
- procesy automatycznego cięcia i zdejmowania izolacji z przewodów;
- procesy półautomatycznego krosowania i szokowania bloków elektroniki;
- procesy testowania pamięci i bloków elektronicznych;
- procesy wytwarzania bębnow drukarek wierszowych, co pozwoliło uzyskać znaczne wyprzedzenie w stosunku do pozostałych krajów RWPG;
- zautomatyzowane wytwarzanie zaworów regulacyjnych z wykorzystaniem obrabiarek sterowanych numerycznie;
- wytwarzanie mieszków sprężystych, m.in. odpornych na podwyższone: temperaturę, ciśnienie oraz na korozję;
- wytwarzanie systemu automatyki pneumatycznej "Meralog" z tworzyw sztucznych;
- wytwarzanie precyzyjnych, elektronicznych i optycznych zespołów automatycznych wag analitycznych o wysokiej dokładności;
- zautomatyzowane wzorcowanie liczników energii elektrycznej i inne.

Program rozwoju metod wytwarzania przewiduje w latach 1976-80 koncentrację m.in. na następujących problemach:

- stworzeniu własnej bazy wytwórczej materiałów i elementów trudno dostępnych, determinujących rozwój wyrobów finalnych;
- zorganizowaniu produkcji specjalnych urządzeń technologicznych i testujących;
- automatyzacji projektowania układów elektronicznych oraz obwodów drukowanych i matryc specjalnych obwodów scalonych o dużej skali integracji;
- automatyzacji produkcji oprogramowania komputerów;
- automatyzacji projektowania komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów w konfiguracji odpowiedniej dla danego obiektu;
- unowocześnieniu parku maszynowego i urządzeń technologicznych oraz rozszerzeniu stosowania obrabiarek sterowanych numerycznie;
- opanowaniu nowych technologii, na przykład produkcji pamięci o dużych pojemnościach, pamięci operacyjnych.

Stworzenie własnej bazy kuzienno-odlewniczej w Przemysłu wpłynie zasadniczo na zmianę technologii wytwarzania w wielu przedsiębiorstwach. Ulegnie zmniejszeniu liczba automatów toczących z prętów oraz zwiększy się znacznie liczba automatów do obróbki odkuwek i odlewów. Zmiany te wpłyną na obniżkę zużycia materiałów i surowców, a także robocizny.

Podjęcie przez przemysł komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów własnej produkcji specjalnych obwodów scalonych o dużej skali integracji /z uwzględnieniem kooperacji technologicznej z przemysłem elektronicznym/ powinno zasadniczo wpłynąć na przyspieszenie uruchomienia produkcji sprzętu komputerowego IV generacji i zmniejszenie dystansu w stosunku do produujących firm światowych o 3 do 5 lat.

XI KRAJOWY SYSTEM AUTOMATYKI I POMIARÓW „POLMATIK”

Zastosowanie sprzętu komputerowego krajowego i pochodzącego z importu wyzwała wiele inicjatyw, związanych z rozszerzeniem jego wykorzystania. Najczęściej powoduje to konieczność opracowania nietypowej aparatury i przyrządów.

Wiele placówek naukowo-badawczych i produkcyjnych podejmuje się ich opracowania i wykonania we własnym zakresie. Ze względu na niestosowanie jednolitej bazy konstrukcyjnej i elementowej, powstałe w ten sposób przyrządy nie kwalifikują się do podjęcia produkcji przemysłowej. Tym samym dorobek naukowców i inżynierów nie zostaje odpowiednio spożytkowany.

Krajowy System Automatyki i Pomiarów /KSAP/ "POLMATIK" opracowany przez Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów stanowi dokument unifikacyjno-normalizacyjny, zawierający podstawowe wymagania jakościowe i standardy konstrukcyjne bazujące na uzgodnieniach w ramach RWPG.

Uproszczoną strukturę KSAP "POLMATIK" przedstawia rysunek.

Powszechna akceptacja KSAP "POLMATIK" pozwoliłaby uzyskać następujące efekty:

- usprawnienie koordynacji prac badawczo-rozwojowych przy opracowywaniu nowych i modernizacji istniejących technicznych środków automatyzacji;
- przyspieszenie opracowań i wdrożenie specjalnych przyrządów pomiarowych i systemów automatyki;
- zmniejszenie importu systemów i aparatury pomiarowo-kontrolnej nie spełniających wymagań normalizacyjnych i jakościowych;
- zwiększenie seryjności produkcji zunifikowanych elementów i zespołów oraz zmniejszenie kosztów wytwarzania.

Z tego względu niezbędne jest wydanie aktu normatywnego zobowiązującego poszczególne resorty do ukierunkowania prac nad rozwojem aparatury pomiarowo-kontrolnej i elementów automatyki w ramach KSAP "POLMATIK".

POLMATIK-METRO

- Urządzenia do pomiaru temperatury metodami elektrycznymi
- Manometryczne urządzenia pomiarowe
- Urządzenia do pomiaru przepływu
- Urządzenia do pomiaru poziomu
- Urządzenia do pomiaru masy
- Urządzenia do pomiaru parametrów ruchu
- Urządzenia do pomiaru siły i momentu
- Urządzenia do pomiaru własności fizyko-chem. i składu
- Urządzenia do pomiaru wielkości elektrycznych w sieciach energetycznych
- Urządzenia do dystrybucji skali i rachuby czasu
- Radioizotopowe urządzenia pomiarowe
- Urządzenia elektroniczne do pomiaru wielkości elektrycznych
- Wtórne i końcowe analogowe urządzenia pomiarowe elektr.
- Wtórne i końcowe analogowe urządzenia pomiarowe pneumatyczne
- Elektryczne cyfrowe urządzenia pomiarowe

POLMATIK-INTE

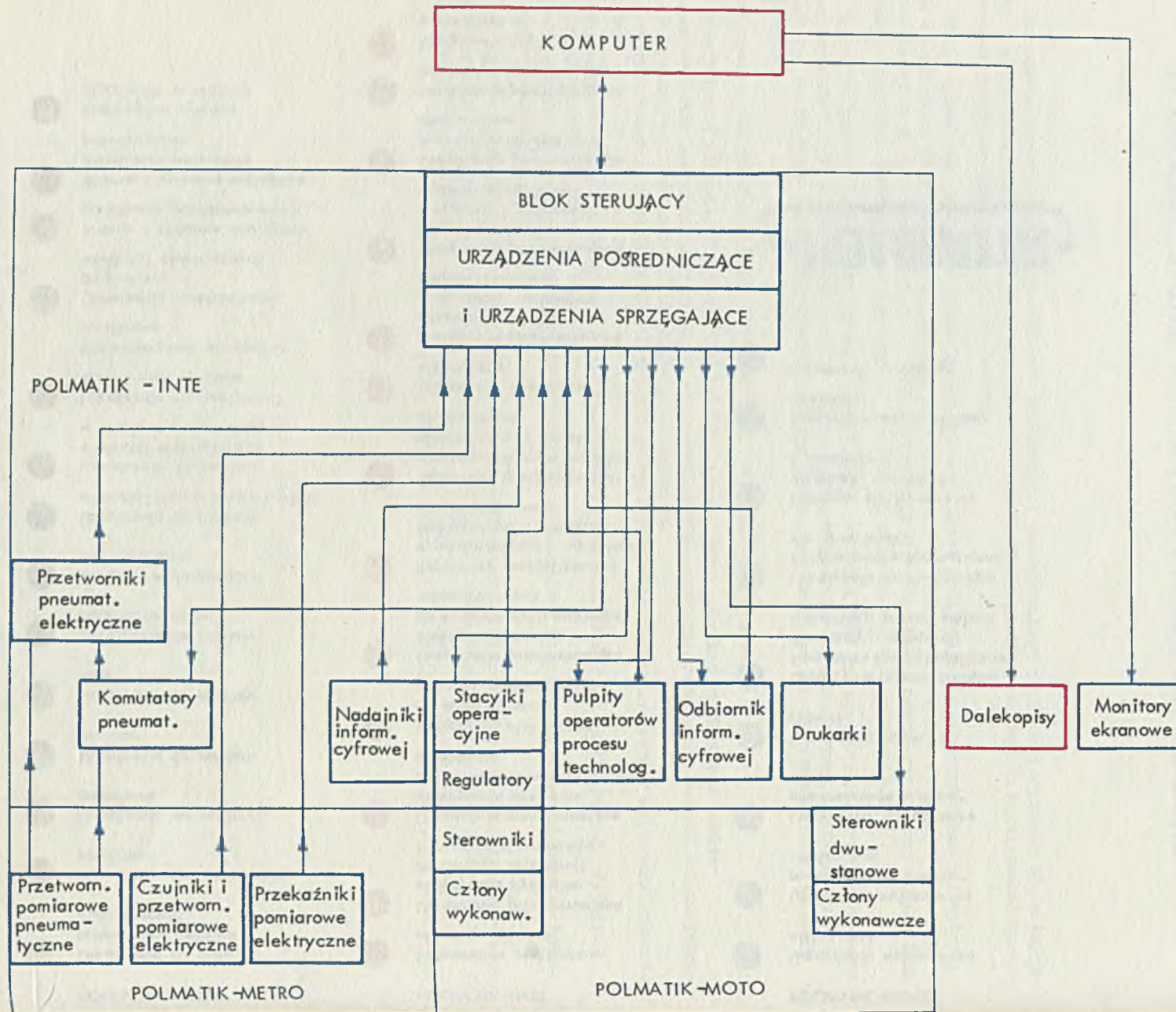
- Uniwersalne elektryczne elementy cyfrowe
- Urządzenia przetwarzające elektryczne dyskretne do centrali rejestracji i sterowania cyfrowego
- Urządzenia przetwarzające elektryczne dyskretne do sterowania numerycznego obrabiarek
- Urządzenia elektryczne do automatyzacji napędów elektrycznych
- Urządzenia przetwarzające elektryczne analogowe do automatyzacji procesów wolnozmiennych
- Regulatory specjalizowane z przekaźnikowym wyjściem elektrycznym z wejściem nieelektrycznym
- Regulatory specjalizowane z przekaźnikowym wyjściem elektrycznym z wejściem elektrycznym
- Urządzenia zasilające elektryczne
- Urządzenia przetwarzające pneumatyczne dyskretne z częściami ruchomymi średniociśnieniowe
- Urządzenia przetwarzające pneumatyczne dyskretne z częściami ruchomymi wysoko ciśnieniowe
- Urządzenia przetwarzające pneumatyczne dyskretne strumieniowe
- Urządzenia przetwarzające pneumatyczne analogowe
- Urządzenia zasilające pneumatyczne

POLMATIK-MOTO

- Urządzenia wykonawcze elektryczne
- Urządzenia wykonawcze pneumatyczne średnio-ciśnieniowe
- Urządzenia wykonawcze pneumatyczne wysoko-ciśnieniowe
- Urządzenia hydrauliki siłowej
- Urządzenia przetwarzające i wykonawcze hydrauliczne dla maszyn roboczych i instalacji przem. stałych
- Urządzenia przetwarzające i wykonawcze hydrauliczne dla obrabiarek
- Maszyny elektryczne do urządzeń, automatyki i pomiarów
- Regulatory bezpośredniego działania
- Urządzenia nastawcze


POLMATIK

KOMPUTEROWY SYSTEM AUTMATYKI I POMIARÓW



XII ZAGADNIENIE WYKORZYSTANIA SPRZĘTU

Zgodnie z Uchwałami Rady Ministrów nr 33/71 z 12 lutego 1971 r. i 31/71 z 12 lutego 1971 r. przemysł jest odpowiedzialny za programowanie i planowanie rozwoju, opracowanie i produkcję, serwis techniczny i szkolenie w zakresie sprzętu komputerowego z oprogramowaniem podstawowym.

Natomiast MNSzWiT jest odpowiedzialne za opracowanie i serwis oprogramowania użytkowego, opracowanie, wdrożenie systemów wzorcowych i szkolenie w zakresie wybranych dziedzin zastosowań:

- systemów zarządzania;
- automatyzacji obliczeń naukowych;
- kompleksowej automatyzacji procesów technologicznych;
- automatyzacji prac inżynierskich i projektowych;
- automatyzacji informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej.

Z powyższego wynika jednoznaczny podział kompetencji między MPM a MNSzWiT i pozostałe resorty, który doprowadził do rozproszenia sił i środków w kraju oraz nakładania się programów działania wielu ośrodków i zespołów.

W krajach wysoko rozwiniętych od kilku lat obserwuje się koncentrację opracowań badawczych, produkcji, dostaw i szkolenia w zakresie komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów oraz prac nad systemami i ich oprogramowaniem podstawowym i użytkowym.

Wiele problemów z zakresu oprogramowania jest rozwiązanych na drodze sprzętowej dzięki znacznemu postępowi w technologii produkcji komputerów, a przede wszystkim - pamięci operacyjnych i wirtualnych. Powoduje to wzrost stopnia wzajemnych powiązań sprzętu, oprogramowania, problemów wdrożeniowych i eksploatacyjnych.

W Polsce użytkownicy zamierzający wdrożyć system komputerowy zmuszeni są do prowadzenia uzgodnień z wieloma jednostkami. Wydłuża to znacznie okres wdrożenia oraz zmniejsza odpowiedzialność poszczególnych jednostek w przypadku nieefektywnego lub niesprawnego działania systemu.

Z tych względów w Polsce konieczne jest przeprowadzenie koncentracji sił i środków. Potrzebne są zdecydowane działania w tym zakresie, gdyż liczba wyprodukowanych systemów komputerowych będzie znacznie przewyższać liczbę systemów wdrożonych, a straty jakie poniesie gospodarka narodowa wyniosą kilka miliardów zł w stosunku rocznym, uwzględniając tylko straty wymierne z powodu zamrożenia środków inwestycyjnych.

Przemysł komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów jest zainteresowany pogłębieniem współpracy z użytkownikami oraz placówkami naukowo-badawczymi, w szczególności posiadającymi doświadczenia we wdrożeniach i eksploatacji komputerowych systemów automatyki i pomiarów. Współpraca jednostek naukowych i produkcyjnych z użytkownikami zapewnia uzyskiwanie obustronnych korzyści. Użytkownicy uzyskują istotną pomoc przy wyborze zestawu sprzętu i oprogramowania, odpowiedniego dla rozwiązywania określonych zadań oraz wskazówki metodyczne dla doskonalenia oprogramowania. Przemysł korzysta z doświadczeń eksploatacyjnych użytkowników, oprogramowania użytkowego wykonanego w trakcie i po wdrożeniu systemu.

Lepszemu wykorzystaniu doświadczeń służą kluby użytkowników systemów komputerowych.

Przemysł będzie rozwijał takie formy działalności, które przede wszystkim będą służyły przyspieszeniu wdrożeń sprzętu komputerowego i jego lepszemu wykorzystaniu, między innymi przez dostosowanie struktury organizacyjnej, produkcyjnej i zaplecza naukowo-badawczego do wymogów kompleksowej obsługi użytkowników.

Odrębnym zagadnieniem jest wdrażanie i eksploatacja systemów pochodzących z importu. W kraju posiadamy około 150 komputerów zagranicznych. Są to komputery 40 typów pochodzące z 20 firm, głównie z krajów zachodnich. Nie potrzeba tu podkreślać, że eksploatacja tak zróżnicowanego sprzętu jest utrudniona i kosztowna ze względu na brak możliwości zapewnienia właściwego serwisu wymiany oprogramowania.

Przemysł od dłuższego czasu domaga się, aby przy zakupach sprzętu komputerowego z importu uczestniczyły jego wyspecjalizowane jednostki dysponujące największymi doświadczeniami w tym zakresie. Wraz z dotychczas uczestniczącymi w procesie zakupu: PHZ "Metronex", BHZ "Elwro" i BZSPK /każde w swoim zakresie/ należy - po ostatnich decyzjach wynikających z prac Komisji Partyjno-Rządowej - włączyć wyspecjalizowane jednostki zaplecza naukowego i technicznego przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów, przy:

- przejmowaniu przez użytkownika dokumentacji zakupionego komputerowego systemu automatyzacji i pomiarów;
- procesie przygotowywania wdrożenia zagranicznego systemu;
- wstępnej eksploatacji.

Rozszerzenie doświadczeń jednostek przemysłu o tę sferę może w istotny sposób przyczynić się do pogłębienia znajomości problematyki wdrażania systemu, a tym samym - do przyspieszenia realizacji programu wdrożeń sprzętu krajowego.

XIII EKONOMICZNE ASPEKTY WDROŻEŃ SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

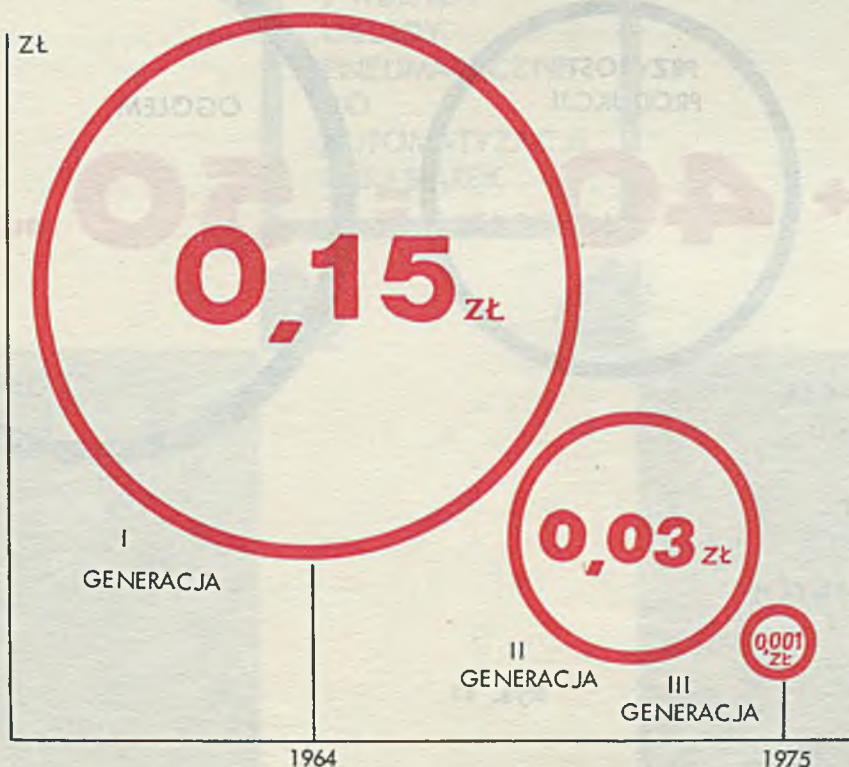
W początkowym okresie wdrożeń sprzętu komputerowego, urządzenia te były uważane za uniwersalne środki pozwalające przezwyciężyć wszelkie niesprawności w systemie zarządzania i organizacji produkcji. Obecnie, po okresie stabilizacji poglądów na temat roli spełnianej przez nie, środki te uzyskały ogólną akceptację ze względu na swą przydatność w usprawnianiu zarządzania, automatyzacji produkcji i w wielu innych zastosowaniach.

Można określić dwie grupy potencjalnych czynników efektywności wdrożeń systemów komputerowych.

Z jednej strony są to czynniki na które mają wpływ jednostki przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów. Są to takie czynniki, jak: niezawodność sprzętu, jego nowoczesność, sprawność serwisu urządzeń i oprogramowania, ciągłość linii rozwojowej komputerów oraz urządzeń peryferyjnych z zachowaniem ich kompatybilności. Istotna też dla odbiorcy jest możliwość uzupełnienia posiadanego oprogramowania z powiększającej się z czasem biblioteki programów producenta. Zainstalowanie i sprawne działanie systemu komputerowego na obiekcie nie powoduje jeszcze efektywnego jego wykorzystania.

Jest też grupa czynników zależnych od użytkownika. Od niego zależą m.in.: sprawny stan instalacji technologicznej, właściwa eksploatacja sprzętu komputerowego, zgodna z dokumentacją technologiczną obsługa urządzeń i instalacji produkcyjnych oraz odpowiednie przygotowanie operatorów. Istnieje też taki czynnik jak zaufanie obsługi do sprzętu komputerowego i nowo-

KOSZTY WYKONYWANIA 1000 OPERACJI
W POSZCZEGÓLNYCH GENERACJACH



Rys. 42

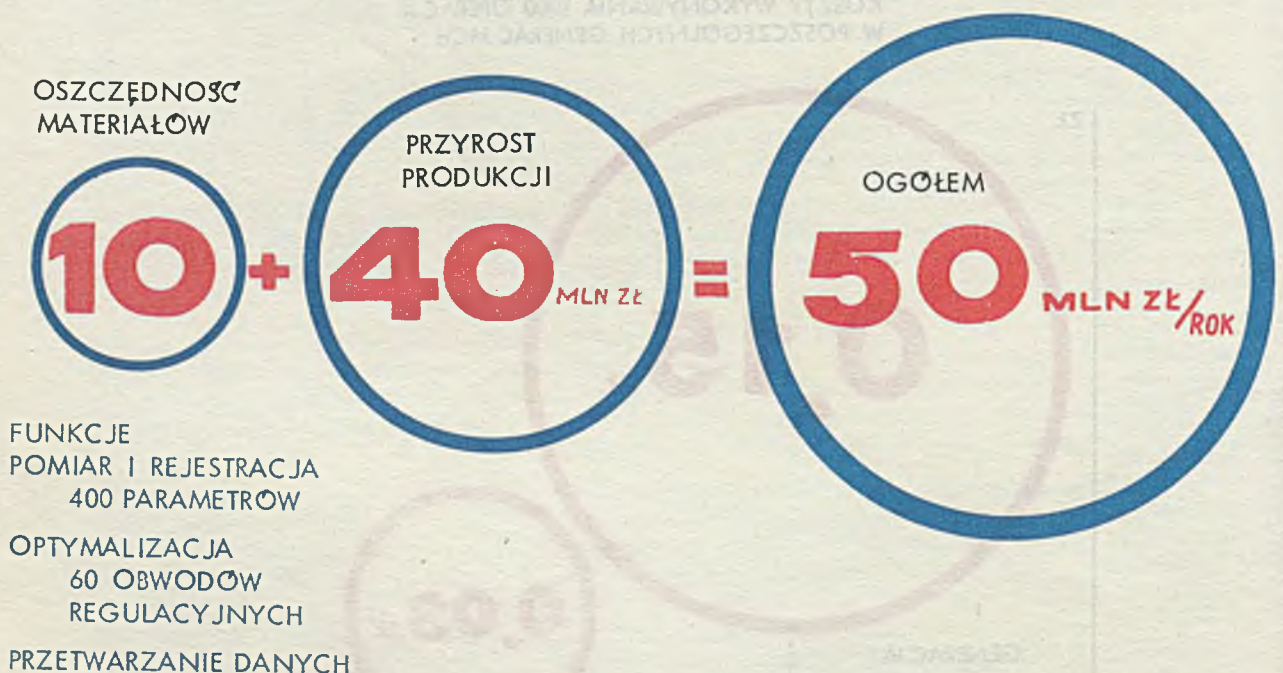
czesnych elementów automatyki zastosowanych na tym obiekcie. Należy też liczyć się z faktem, że akceptowanie nowej techniki przez odbiorców odbywa się z kilkuletnim opóźnieniem.

Ogół tych czynników wpływa na ekonomiczną efektywność automatyzacji czyniąc ją zjawiskiem subiektywnym - zmienną zależną. Ze względu na to, że obie strony są zainteresowane w uzyskaniu maksymalnych efektów: dostawca systemu i organizacja reprezentująca odbiorcę - winni bardzo dużą uwagę przywiązywać również do wstępnych analiz rozpoznawczych, określających m.in. efektywność ekonomiczną wdrożenia.

Nie należy sądzić, że już w pierwszych wdrożeniach a zwłaszcza we wdrożeniach pilotowych, uda się ujawnić i właściwie eksponować pełną ich efektywność.

Prowadzone dotychczas prace, zmierzające do zebrania obiektywnych informacji określających efektywność zastosowań sprzętu komputerowego i automatyki, zostaną rozszerzone. Oczekujemy, że współpraca w tym zakresie z użytkownikami systemów komputerowych automatyki i pomiarów będzie bardzo cenna.

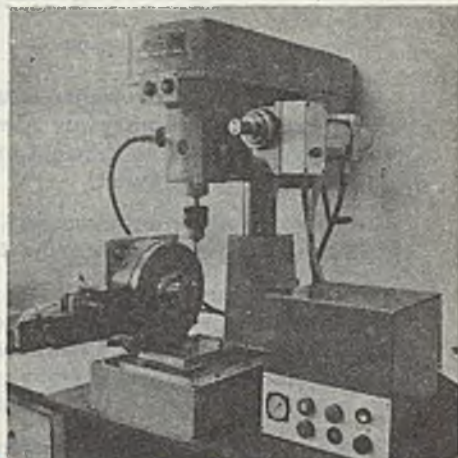
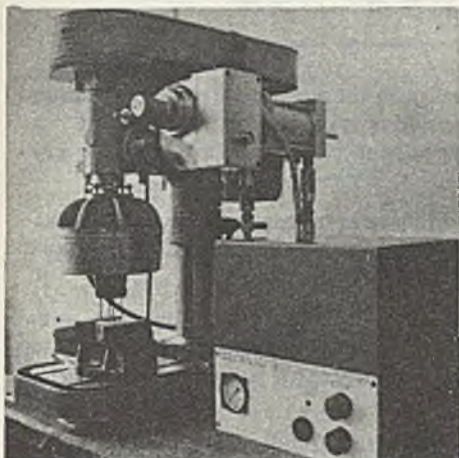
EFEKTY KOMPLEKSOWEJ AUTOMATYZACJI
ŚRODKAMI KRAJOWYMI
JANIKOWSKICH ZAKŁADÓW SODOWYCH



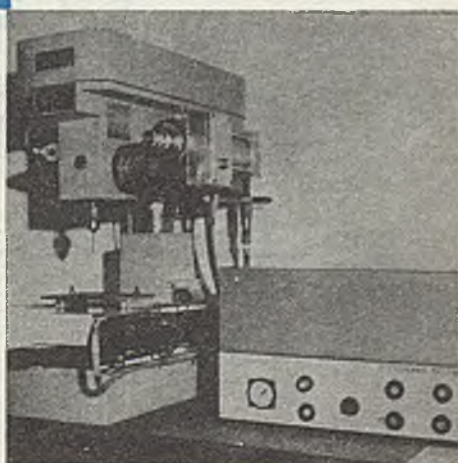
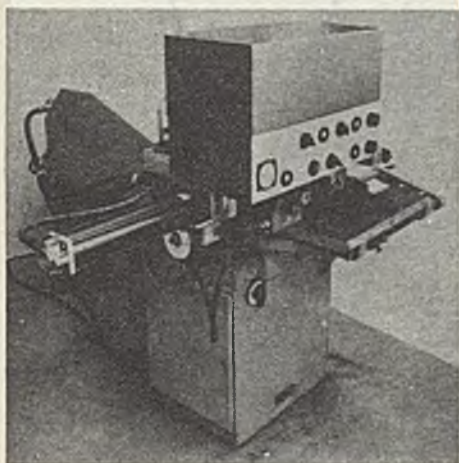
Rys. 43

AUTOMATYZACJA OBRABIAREK

ZAUTOMATYZOWANIE TYLKO 5% TEGO TYPU OBRABIAREK
TO OSZCZĘDNOŚĆ 5 MLN ROBOCZOGODZIN W CIĄGU ROKU



INSTYTUT
MERA-PIAP
OPRACOWUJE
I WDRAŻA
UKŁADY
PNEUMATYCZNE
DO
AUTOMATYZACJI
OBRABIAREK



XIV KONCENTRACJA I SPECJALIZACJA POTENCJAŁU PRODUKCYJNEGO I ZAPLECZA

W latach 1976-80 prowadzona będzie dalsza koncentracja potencjału naukowego i produkcyjnego przez tworzenie i intensywny rozwój dużych ośrodków naukowo-produkcyjnych, co jest zgodne z ogólnymi zasadami rozwoju przemysłu. Tego typu koncentracja jest stosowana również w krajach wysoko rozwiniętych.

Głównym kierunkiem ekspansji rozwojowej krajowego przemysłu sprzętu komputerowego, systemów automatyzacji pomiarów do roku 1980 będą: Warszawa, Wrocław, Wielkopolska oraz Śląsk.

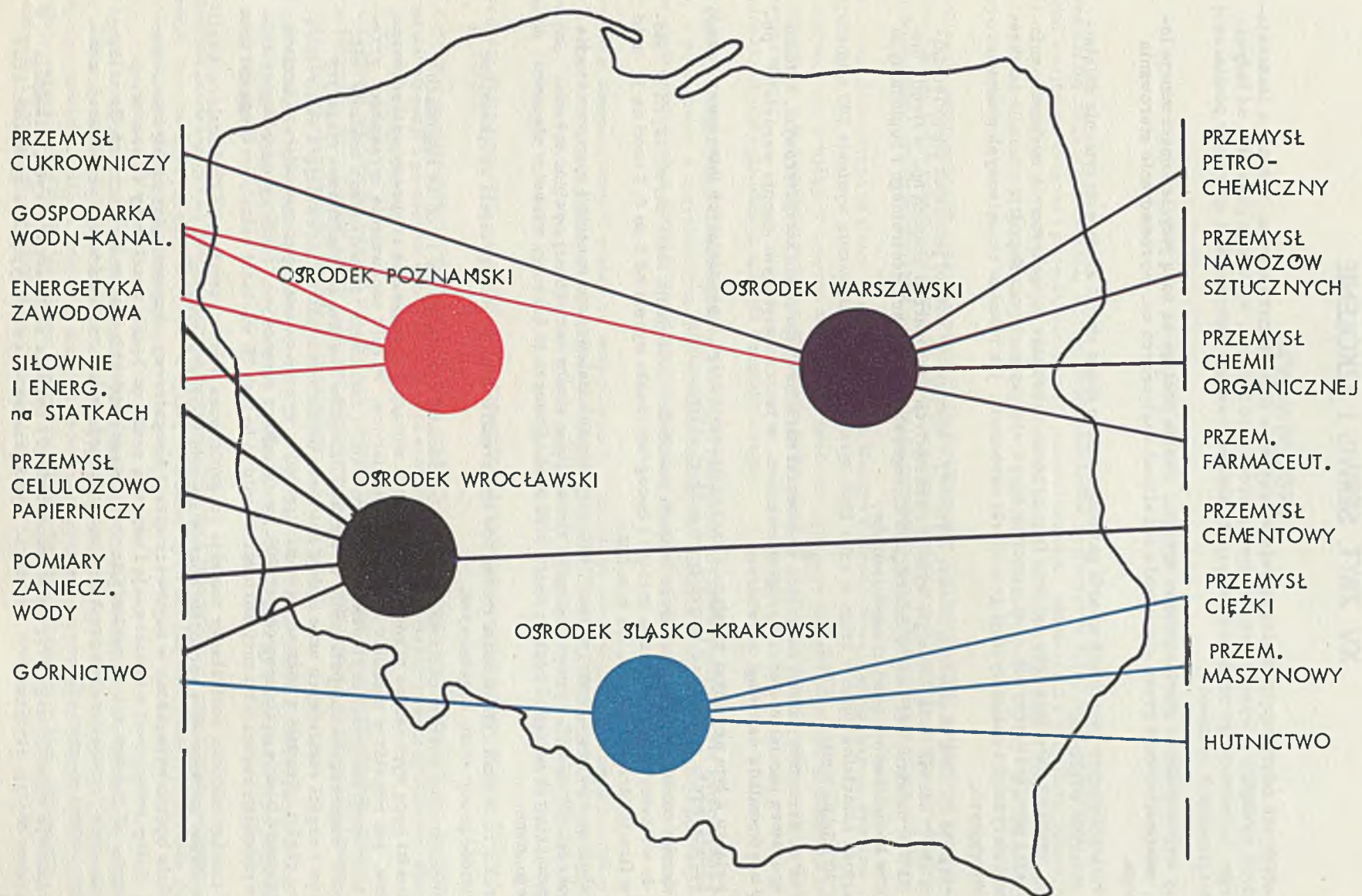
Wykorzystując istniejący potencjał przewiduje się powstanie:

- Kompleksu naukowo-przemysłowego w Warszawie wraz z zakładami w Błoniu k/Warszawy specjalizującego się w produkcji kompletnych systemów minikomputerowych, oprogramowania, systemów automatyki i aparatury pomiarowej oraz kompleksowej automatyzacji przemysłu chemicznego, spożywczego, automatyzacji prac biurowych i inżynierskich.

Dążąc do wykorzystania warunków największego w kraju zgrupowania naukowo-technicznego przewiduje się stworzenie w latach 1976-80 Ośrodka Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów /Ośrodek KSAiP/ w Warszawie na bazie istniejących przedsiębiorstw "Mera-ZSM" i "Meratronik" oraz w ich najbliższym sąsiedztwie.

- Kompleksu naukowo-przemysłowego we Wrocławiu, specjalizującego się w produkcji kompletnych zestawów komputerowych /przy uwzględnieniu dostaw kooperacyjnych głównie z kompleksu warszawskiego/, elektronicznych systemów automatyki i pomiarów oraz kompleksowej automatyzacji przemysłu miedziowego, kopalń odkrywkowych, przemysłu cementowego, automatyzacji zarządzania. Duża koncentracja placówek naukowych, technicznych i dydaktycznych pozwoli intensywnie rozwinąć te formy działalności, które nie wymagają surowców i materiałów /produkcja oprogramowania/, a tylko dopływu wysoko kwalifikowanej kadry.
- Kompleksu naukowo-przemysłowego na terenie Wielkopolski specjalizującego się w produkcji systemów automatyki oraz kompleksowej automatyzacji energetyki przemysłu maszynowego i statków morskich.
- Kompleksu naukowo-przemysłowego na terenie Śląska i Krakowa specjalizującego się w produkcji wybranych systemów i urządzeń automatyki i pomiarów, sprzętu komputerowego oraz automatyzacji wybranych procesów w górnictwie, hutnictwie, przemyśle maszynowym i innych.

GŁÓWNE KIERUNKI SPECJALIZACJI JEDNOSTEK "MERY"



Rys. 45

XV ZBYT, SERWIS I SZKOLENIE

W obiektach odgrywających główną rolę w tworzeniu dochodu narodowego, zgodnie z tendencjami, które wystąpiły w wysoko rozwiniętych gospodarczo krajach, następuje przejście od indywidualnego, jednostkowego użytkowania sprzętu komputerowego, automatyki i aparatury pomiarowej do zintegrowanych systemów.

Przy indywidualnym eksploataowaniu sprzętu, awaria pociąga za sobą jedynie konsekwencje lokalne, minimalizowane przez stosowanie rozwiązań zastępczych np. wprowadzenie sterowania ręcznego.

W zintegrowanych systemach awaria powoduje daleko idące skutki aż do wstrzymania działalności obiektów włącznie.

Zbyt, serwis i szkolenie jako ostatnie fazy procesu wdrażania komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów oraz ich eksploatacji w coraz większym stopniu decydują o tempie i zakresie komputeryzacji i automatyzacji gospodarki narodowej, jak również uzyskiwanych efektach eksploatacyjnych.

Pociąga to za sobą zasadniczą zmianę struktury i intensywny rozwój jednostek odpowiedzialnych za zbyt, serwis i szkolenie. W wysoko rozwiniętych gospodarczo krajach np. w firmie Siemens RFN w ostatnim okresie tę działalność zintegrowano w ramach centralnego i regionalnych ośrodków kompleksowej obsługi użytkowników.

Wartość zainstalowanego w kraju w roku 1980 sprzętu i oprogramowania wyniesie 200 mld zł wobec 30 mld na koniec 1975 r.

Wraz ze wzrostem stopnia nasycenia gospodarki narodowej sprzętem komputerowym, automatyką, aparaturą pomiarową oraz oprogramowaniem, w jeszcze większym stopniu wzrastają potrzeby użytkowników na usługi serwisowe.

W związku z tym przemysł zrealizuje szereg przedsięwzięć zapewniających intensywny rozwój usług serwisowych, szkolenia i innych form obsługi użytkowników.

W wysoko rozwiniętych gospodarczo krajach wskaźnik zatrudnienia służb serwisowych w stosunku do wartości zainstalowanego sprzętu i oprogramowania wynosi od 2 do 0,7 osób na 1 mld dol. /w firmie Siemens RFN 0,3/1 mln DM/.

Wychodząc z przewidywanej w roku 1980 wartości zainstalowanego sprzętu i oprogramowania w wysokości 200 mld zł., przez analogie, zatrudnienie służby serwisowej powinno w końcu lat siedemdziesiątych osiągnąć poziom około 5000 osób. Oznacza to 5-krotny wzrost w stosunku do obecnego stanu.

Wraz z rozwojem zatrudnienia muszą być zrealizowane przedsięwzięcia zwiększające efektywność pracy służb serwisowych.

Zorganizowane zostaną centralne i regionalne ośrodki serwisowe /w 10 do 14 regionach/.

Ośrodki będą wyposażone w nowoczesny sprzęt służący do testowania i naprawy uszkodzonych zespołów, jak również w ruchome laboratoria pomiarowe. W celu zapewnienia sprawnego przepływu informacji pomiędzy użytkownikami, ośrodkami i zakładami zorganizowana zostanie sieć łączności wspomagana komputerowo. W ramach ośrodków zostaną zorganizowane magazyny zespołów i części zamiennych oraz będzie powołana odpowiednia służba zapewniająca ekspresową dostawę części. Zgodnie z normatywami przyjętymi w wysoko rozwiniętych gospodarczo krajach w magazynach będzie przechowywanych 90% /w ośrodkach terenowych/ i 98% /w ośrodku centralnym/ wszystkich części o łącznej wartości 10 mld zł to jest 5% wartości zainstalowanego sprzętu.

W ramach ośrodka centralnego zostanie zorganizowana szkoła kształcąca i doskonaląca kwalifikacje służby serwisowej i personelu obsługi sprzętu i oprogramowania.

Szkoła będzie wyposażona w najnowszy sprzęt komputerowy, zapewniający praktyczne zapoznanie służby serwisowej z konserwacją i naprawą zanim on będzie przekazany do szerokiego stosowania. W ramach szkoły zostanie zorganizowana produkcja filmów technicznych dla celów szkolenia oraz scentralizowana produkcja dokumentacji techniczno-ruchowej i serwisowej, a także podręczników do szkolenia.

Realizacja wymienionego programu rekonstrukcji i rozwoju służb serwisowych, szkolenia i innych form obsługi użytkowników, wymagać będzie nakładów inwestycyjnych w wysokości kilku mld zł.

XVI WNIOSKI

1. Dynamiczny rozwój elektroniki, wprowadzenie obwodów scalonych o dużej skali integracji pogłębił wzajemne związki i przenikanie sprzętu komputerowego, automatyki i aparatury pomiarowej. Z tych względów niezbędne jest zapewnienie dalszego, intensywnego i harmonijnego rozwoju trzech wymienionych grup asortymentowych, w ramach komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów.
2. Realizacja ustanowionych przez Komisję Partyjno-Rządową d/s Informatyki kierunków rozwoju, uchwał Biura Politycznego oraz decyzji nr 3 Prezydium Rządu w zakresie rozwoju produkcji środków technicznych informatyki na lata 1974-80 przebiega prawidłowo. Szczególnie dotyczy to:
 - rozwoju Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych we współpracy z krajami RWPG;
 - zaspokojenia krajowych potrzeb w zakresie średnich zestawów komputerowych, minikomputerowych, w tym zestawów przeznaczonych do automatyzacji prac biurowych, kalkulatorów elektronicznych;
 - obniżki kosztów produkcji sprzętu komputerowego.

W dalszym ciągu jedną z zasadniczych przyczyn mniejszej niezawodności sprzętu komputerowego, w porównaniu z zagranicznym, jest niedostateczne opanowanie krajowej produkcji podzespołów elektronicznych, w szczególności obwodów scalonych o dużej skali integracji i niezawodności.

3. Przemysł komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów uzyskał doświadczenia produkcyjne i wdrożeniowe w wybranych dziedzinach / wykonanie ponad 1000 szt. komputerów i minikomputerów, automatyzacja ponad 30 bloków energetycznych, 80 cukrowni, 200 statków/, które pozwalają przystąpić do realizacji programu komputeryzacji i automatyzacji gospodarki narodowej.
4. Program komputeryzacji i automatyzacji gospodarki narodowej powinien obejmować te dziedziny, w których:
 - a/ uzyskano dostateczne doświadczenie w stosowaniu i wykorzystaniu konwencjonalnych środków automatyzacji i pomiarów oraz istnieją odpowiednie warunki do realizowania systemów komputerowych wspólnie z odbiorcami;
 - b/ osiągnięto odpowiedni poziom przygotowania technicznego i organizacyjnego obiektu, przedsiębiorstwa oraz będzie się dysponować właściwą kadrą dla wdrożenia i eksploatacji komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów;
 - c/ zastosowanie sprzętu komputerowego pozwoli wyeliminować monotonną i powtarzalną pracę umysłową, w szczególności przy zbiorze i przetwarzaniu informacji, obliczeniach inżynierskich i innych.

Program powinien być ukierunkowany na pełną obsługę tych dziedzin przy pomocy wyspecjalizowanego sprzętu oraz na zaspokojenie, w miarę dysponowanych możliwości, zapotrzebowania innych odbiorców na sprzęt uniwersalny.

5. Program komputeryzacji i automatyzacji gospodarki narodowej powinien być realizowany głównie w oparciu o krajowe środki techniczne i oprogramowanie. Uzupełniający import systemów dotyczyć powinien dużych zestawów dla systemów rządowych oraz wybranych obiektowych, integralnie związanych z danym procesem technologicznym. Import ten powinien być centralnie sterowany i powiązany z eksportem.

Zakładając maksymalny rozwój produkcji oraz import uzupełniający nie zaspokoimy zapotrzebowania na sprzęt we wszystkich dziedzinach gospodarki narodowej.

Przemysł powinien uzyskać większe uprawnienia w zakresie wyboru dostawcy, aby przez odpowiednią politykę i koncentrację zakupów możliwe było zawarcie generalnych umów eksportowo-importowych z wybranymi firmami.

6. Realizacja "Programu komputeryzacji i automatyzacji gospodarki narodowej" jest złożonym przedsięwzięciem, wymagającym współdziałania szeregu resortów oraz właściwej koordynacji w skali kraju w zakresie badań naukowych, produkcji i zastosowań komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów, przygotowania kadry i innych. Program będzie realizowany wspólnie z jednostkami odbiorcy, a szczególnie - jego zapleczem naukowo-badawczym oraz przy udziale centralnego zaplecza NBiR.

Przemysł powinien otrzymać uprawnienia w zakresie ogólnokrajowej koordynacji:

- badań naukowych nad rozwojem komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów;
- produkcji sprzętu;
- produkcji oprogramowania;
- rozwoju zastosowań w ramach generalnych dostaw;
- rozwoju bazy serwisowej i szkoleniowej.

Uprawnienia koordynacyjne powinny wynikać z programu rządowego, obejmującego całość zagadnień związanych z komputeryzacją i automatyzacją gospodarki narodowej.

7. Rozwój przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów jako materialnej bazy "Programu" w okresie do roku 1980 powinien cechować się następującymi wskaźnikami i przedsięwzięciami:

- wzrostem sprzedaży produkcji i usług z 14,4 mld zł w roku 1975 do 33 mld zł w roku 1980 /230%/;
 - wzrostem eksportu z 475 mln zł dew. w roku 1975 do 1100 mln zł dew. w 1980 r. /230%/, w tym eksportu do KK z 52 do 200 mln zł dew. /384%/;
 - wzrostem zaplecza naukowego z 7100 osób w roku 1975 do 14000 osób w roku 1980;
 - nakładami inwestycyjnymi w latach 1976-1980
 - bazy produkcyjnej - 11 mld zł,
 - bazy naukowej i serwisowej - 2,2 mld zł,
 - razem 13,2 mld zł;
 - opanowaniem produkcji systemów komputerowych R30 i R45, systemów minikomputerowych w konfiguracjach do automatyzacji prac biurowych, obliczeń inżynierskich, automatyzacji procesów technologicznych, systemów pomiarowych dla serwisu i ochrony środowiska;
 - opanowaniem przemysłowej produkcji oprogramowania w tym z wykorzystaniem komputerów;
 - opanowaniem technologii produkcji pamięci elektronicznej komputerów i specjalnych obwodów scalonych o dużej skali integracji, w kooperacji technologicznej z przemysłem elektronicznym;
 - wdrożeniem komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów w ramach generalnych dostaw, przy ścisłej współpracy z użytkownikami;
8. Rozwój zastosowań wielodostępnych komputerowych systemów abonenckich wymaga opanowania przez resort łączności produkcji urządzeń do transmisji danych oraz szybkiego rozwoju sieci teletransmisyjnej, spełniającej wymogi komputeryzacji, a w szczególności zapewnienia dostaw modemów z autowzywakami w ilości do 900 szt. w r. 1980.
9. Prawidłowy rozwój przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów wymaga zapewnienia w roku 1980 dostaw kooperacyjnych z resortów:
- przemysłu ciężkiego: odkuwki stalowe /1,8 tys. Mg/, odlewy żeliwne i staliwne /7 tys. Mg/, blacha i profile aluminiowe /0,5 tys. Mg/
 - przemysłu chemicznego: tworzywa ABS /330 Mg/, poliwęglany /300 Mg/, lakiery /900 tys. litrów/, przewody pneumatyczne /600 km/, wkłady do dysków /10 tys. sztuk/
 - przemysłu maszynowego: obwody scalone o dużej skali integracji, elementy elektroniczne, przewody montażowe, kable i inne
 - przemysłu drzewnego: papiery do drukarek /60 Mg/ i inne.

SPIS ILUSTRACJI

	str.
Rys. 1. Automatyzacja w przemyśle - komputerowe systemy automatyki i pomiarów	4
Rys. 2. Podstawowe etapy automatyzacji przemysłu	6
Rys. 3. Automatyzacja obiektów przemysłowych	7
Rys. 4. Rozmieszczenie produkcji komputerów w województwach	9
Rys. 5. Kompleksowe dostawy automatyki w przemyśle komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów	10
Rys. 6. Rozmieszczenie kadr w województwach i miastach wydzielonych	11
Rys. 7. Struktura produkcji i zatrudnienia	13
Rys. 8. Struktura eksportu	15
Rys. 9. Konfiguracje minikomputerów serii MERA300	16
Rys. 10. Zapotrzebowanie na sprzęt komputerowy w latach 1976-80	18
Rys. 11. Bilans zapotrzebowania i dostaw sprzętu komputerowego automatyki i aparatury pomiarowej	20
Rys. 12. Główne kierunki komputeryzacji	22
Rys. 13. Automatyzacja przemysłu do roku 1980	24
Rys. 14. Organizacja generalnych dostaw i obsługi Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych	26
Rys. 15. Obszary zastosowań systemów minikomputerowych MERA300	28
Rys. 16. Automatyzacja jednostek pływających	30
Rys. 17. System sterowania ruchem ulicznym	31
Rys. 18. Ramowa struktura kosztów komputerowego systemu automatyzacji	33
Rys. 19. Schemat przebiegu prac wdrożeniowych komputerowego systemu automatyzacji	34
Rys. 20. Komputerowy system automatyzacji	35
Rys. 21. Produkcja sprzętu komputerowego automatyki i aparatury pomiarowej	38
Rys. 22. Produkcja	39
Rys. 23. Struktura produkcji	40
Rys. 24. Produkcja komputerów w Polsce w latach 1962-80	41
Rys. 25. Zatrudnienie	42
Rys. 26. Wydajność pracy	43
Rys. 27. Przestrzenne rozmieszczenie nakładów inwestycyjnych	44
Rys. 28. Nakłady inwestycyjne	45
Rys. 29. Zapotrzebowanie z resortów w 1980 r.	46
Rys. 30. Eksport	48
Rys. 31. Udział PRL w Jednolitym Systemie Elektronicznych Maszyn Cyfrowych ...	49
Rys. 32. Kierunki rozwoju technicznego komputerów Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych	51
Rys. 33. Komputerowe systemy teleprzetwarzania	52
Rys. 34. Techniczny rozwój minikomputerów	53
Rys. 35. Główne etapy rozwoju aparatury i systemów do pomiarów stopnia zagrożenia środowiska	54

Rys. 36.	Informacyjny system pomiarowy	55
Rys. 37.	Tendencje rozwoju systemów komputerowych i oprogramowania na świecie ..	57
Rys. 38.	System minikomputerowy MERA300	59
Rys. 39.	Podstawowe elementy systemu oprogramowania minikomputerów biurowych MERA300	60
Rys. 40.	Krajowy system automatyki i pomiarów POLMATIK	63
Rys. 41.	Komputerowy system automatyki i pomiarów	64
Rys. 42.	Koszty wykonywania 1000 operacji w poszczególnych generacjach elektronicz- nych maszyn cyfrowych	67
Rys. 43.	Efekty kompleksowej automatyzacji środkami krajowymi Janikowskich Zakła- dów Sodowych	68
Rys. 44.	Automatyzacja obrabiarek	69
Rys. 45.	Główne kierunki zastosowań komputerowych systemów automatyki i pomiarów	71

SPIS TREŚCI

	str.
I Wprowadzenie	3
II Charakterystyka przemysłu komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów	8
III Ocena zapotrzebowania	17
IV Głównie kierunki zastosowań komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów	21
V Generalne dostawy	32
VI Produkcja	37
VII Eksport na tle specjalizacji międzynarodowej	47
VIII Głównie kierunki rozwoju asortymentu	50
IX Rozwój zaplecza naukowego i prac badawczych	56
X Rozwój metod wytwarzania	61
XI Krajowy System Automatyki i Pomiarów POLMATIK	62
XII Zagadnienie wykorzystania sprzętu	65
XIII Ekonomiczne aspekty wdrożeń systemów komputerowych	67
XIV Koncentracja i specjalizacja potencjału produkcyjnego i zaplecza	70
XV Zbyt, serwis i szkolenie	72
XVI Wnioski	73
Spis ilustracji	75

1	Wstęp
2	1. Zakres i cel
3	2. Podział
4	3. Metody
5	4. Wyniki
6	5. Podsumowanie
7	6. Bibliografia
8	7. Załączniki
9	8. Wykaz skrótów
10	9. Wykaz literatury
11	10. Wykaz tabel
12	11. Wykaz rysunków
13	12. Wykaz fotografii
14	13. Wykaz map
15	14. Wykaz filmów
16	15. Wykaz dźwięków
17	16. Wykaz symboli
18	17. Wykaz jednostek
19	18. Wykaz skrótów
20	19. Wykaz literatury
21	20. Wykaz tabel
22	21. Wykaz rysunków
23	22. Wykaz fotografii
24	23. Wykaz map
25	24. Wykaz filmów
26	25. Wykaz dźwięków
27	26. Wykaz symboli
28	27. Wykaz jednostek
29	28. Wykaz skrótów
30	29. Wykaz literatury
31	30. Wykaz tabel
32	31. Wykaz rysunków
33	32. Wykaz fotografii
34	33. Wykaz map
35	34. Wykaz filmów
36	35. Wykaz dźwięków
37	36. Wykaz symboli
38	37. Wykaz jednostek
39	38. Wykaz skrótów
40	39. Wykaz literatury
41	40. Wykaz tabel
42	41. Wykaz rysunków
43	42. Wykaz fotografii
44	43. Wykaz map
45	44. Wykaz filmów
46	45. Wykaz dźwięków
47	46. Wykaz symboli
48	47. Wykaz jednostek
49	48. Wykaz skrótów
50	49. Wykaz literatury
51	50. Wykaz tabel
52	51. Wykaz rysunków
53	52. Wykaz fotografii
54	53. Wykaz map
55	54. Wykaz filmów
56	55. Wykaz dźwięków
57	56. Wykaz symboli
58	57. Wykaz jednostek
59	58. Wykaz skrótów
60	59. Wykaz literatury
61	60. Wykaz tabel
62	61. Wykaz rysunków
63	62. Wykaz fotografii
64	63. Wykaz map
65	64. Wykaz filmów
66	65. Wykaz dźwięków
67	66. Wykaz symboli
68	67. Wykaz jednostek
69	68. Wykaz skrótów
70	69. Wykaz literatury
71	70. Wykaz tabel
72	71. Wykaz rysunków
73	72. Wykaz fotografii
74	73. Wykaz map
75	74. Wykaz filmów
76	75. Wykaz dźwięków
77	76. Wykaz symboli
78	77. Wykaz jednostek
79	78. Wykaz skrótów
80	79. Wykaz literatury
81	80. Wykaz tabel
82	81. Wykaz rysunków
83	82. Wykaz fotografii
84	83. Wykaz map
85	84. Wykaz filmów
86	85. Wykaz dźwięków
87	86. Wykaz symboli
88	87. Wykaz jednostek
89	88. Wykaz skrótów
90	89. Wykaz literatury
91	90. Wykaz tabel
92	91. Wykaz rysunków
93	92. Wykaz fotografii
94	93. Wykaz map
95	94. Wykaz filmów
96	95. Wykaz dźwięków
97	96. Wykaz symboli
98	97. Wykaz jednostek
99	98. Wykaz skrótów
100	99. Wykaz literatury
101	100. Wykaz tabel
102	101. Wykaz rysunków
103	102. Wykaz fotografii
104	103. Wykaz map
105	104. Wykaz filmów
106	105. Wykaz dźwięków
107	106. Wykaz symboli
108	107. Wykaz jednostek
109	108. Wykaz skrótów
110	109. Wykaz literatury
111	110. Wykaz tabel
112	111. Wykaz rysunków
113	112. Wykaz fotografii
114	113. Wykaz map
115	114. Wykaz filmów
116	115. Wykaz dźwięków
117	116. Wykaz symboli
118	117. Wykaz jednostek
119	118. Wykaz skrótów
120	119. Wykaz literatury
121	120. Wykaz tabel
122	121. Wykaz rysunków
123	122. Wykaz fotografii
124	123. Wykaz map
125	124. Wykaz filmów
126	125. Wykaz dźwięków
127	126. Wykaz symboli
128	127. Wykaz jednostek
129	128. Wykaz skrótów
130	129. Wykaz literatury
131	130. Wykaz tabel
132	131. Wykaz rysunków
133	132. Wykaz fotografii
134	133. Wykaz map
135	134. Wykaz filmów
136	135. Wykaz dźwięków
137	136. Wykaz symboli
138	137. Wykaz jednostek
139	138. Wykaz skrótów
140	139. Wykaz literatury
141	140. Wykaz tabel
142	141. Wykaz rysunków
143	142. Wykaz fotografii
144	143. Wykaz map
145	144. Wykaz filmów
146	145. Wykaz dźwięków
147	146. Wykaz symboli
148	147. Wykaz jednostek
149	148. Wykaz skrótów
150	149. Wykaz literatury
151	150. Wykaz tabel
152	151. Wykaz rysunków
153	152. Wykaz fotografii
154	153. Wykaz map
155	154. Wykaz filmów
156	155. Wykaz dźwięków
157	156. Wykaz symboli
158	157. Wykaz jednostek
159	158. Wykaz skrótów
160	159. Wykaz literatury
161	160. Wykaz tabel
162	161. Wykaz rysunków
163	162. Wykaz fotografii
164	163. Wykaz map
165	164. Wykaz filmów
166	165. Wykaz dźwięków
167	166. Wykaz symboli
168	167. Wykaz jednostek
169	168. Wykaz skrótów
170	169. Wykaz literatury
171	170. Wykaz tabel
172	171. Wykaz rysunków
173	172. Wykaz fotografii
174	173. Wykaz map
175	174. Wykaz filmów
176	175. Wykaz dźwięków
177	176. Wykaz symboli
178	177. Wykaz jednostek
179	178. Wykaz skrótów
180	179. Wykaz literatury
181	180. Wykaz tabel
182	181. Wykaz rysunków
183	182. Wykaz fotografii
184	183. Wykaz map
185	184. Wykaz filmów
186	185. Wykaz dźwięków
187	186. Wykaz symboli
188	187. Wykaz jednostek
189	188. Wykaz skrótów
190	189. Wykaz literatury
191	190. Wykaz tabel
192	191. Wykaz rysunków
193	192. Wykaz fotografii
194	193. Wykaz map
195	194. Wykaz filmów
196	195. Wykaz dźwięków
197	196. Wykaz symboli
198	197. Wykaz jednostek
199	198. Wykaz skrótów
200	199. Wykaz literatury
201	200. Wykaz tabel
202	201. Wykaz rysunków
203	202. Wykaz fotografii
204	203. Wykaz map
205	204. Wykaz filmów
206	205. Wykaz dźwięków
207	206. Wykaz symboli
208	207. Wykaz jednostek
209	208. Wykaz skrótów
210	209. Wykaz literatury
211	210. Wykaz tabel
212	211. Wykaz rysunków
213	212. Wykaz fotografii
214	213. Wykaz map
215	214. Wykaz filmów
216	215. Wykaz dźwięków
217	216. Wykaz symboli
218	217. Wykaz jednostek
219	218. Wykaz skrótów
220	219. Wykaz literatury
221	220. Wykaz tabel
222	221. Wykaz rysunków
223	222. Wykaz fotografii
224	223. Wykaz map
225	224. Wykaz filmów
226	225. Wykaz dźwięków
227	226. Wykaz symboli
228	227. Wykaz jednostek
229	228. Wykaz skrótów
230	229. Wykaz literatury
231	230. Wykaz tabel
232	231. Wykaz rysunków
233	232. Wykaz fotografii
234	233. Wykaz map
235	234. Wykaz filmów
236	235. Wykaz dźwięków
237	236. Wykaz symboli
238	237. Wykaz jednostek
239	238. Wykaz skrótów
240	239. Wykaz literatury
241	240. Wykaz tabel
242	241. Wykaz rysunków
243	242. Wykaz fotografii
244	243. Wykaz map
245	244. Wykaz filmów
246	245. Wykaz dźwięków
247	246. Wykaz symboli
248	247. Wykaz jednostek
249	248. Wykaz skrótów
250	249. Wykaz literatury
251	250. Wykaz tabel
252	251. Wykaz rysunków
253	252. Wykaz fotografii
254	253. Wykaz map
255	254. Wykaz filmów
256	255. Wykaz dźwięków
257	256. Wykaz symboli
258	257. Wykaz jednostek
259	258. Wykaz skrótów
260	259. Wykaz literatury
261	260. Wykaz tabel
262	261. Wykaz rysunków
263	262. Wykaz fotografii
264	263. Wykaz map
265	264. Wykaz filmów
266	265. Wykaz dźwięków
267	266. Wykaz symboli
268	267. Wykaz jednostek
269	268. Wykaz skrótów
270	269. Wykaz literatury
271	270. Wykaz tabel
272	271. Wykaz rysunków
273	272. Wykaz fotografii
274	273. Wykaz map
275	274. Wykaz filmów
276	275. Wykaz dźwięków
277	276. Wykaz symboli
278	277. Wykaz jednostek
279	278. Wykaz skrótów
280	279. Wykaz literatury
281	280. Wykaz tabel
282	281. Wykaz rysunków
283	282. Wykaz fotografii
284	283. Wykaz map
285	284. Wykaz filmów
286	285. Wykaz dźwięków
287	286. Wykaz symboli
288	287. Wykaz jednostek
289	288. Wykaz skrótów
290	289. Wykaz literatury
291	290. Wykaz tabel
292	291. Wykaz rysunków
293	292. Wykaz fotografii
294	293. Wykaz map
295	294. Wykaz filmów
296	295. Wykaz dźwięków
297	296. Wykaz symboli
298	297. Wykaz jednostek
299	298. Wykaz skrótów
300	299. Wykaz literatury
301	300. Wykaz tabel
302	301. Wykaz rysunków
303	302. Wykaz fotografii
304	303. Wykaz map
305	304. Wykaz filmów
306	305. Wykaz dźwięków
307	306. Wykaz symboli
308	307. Wykaz jednostek
309	308. Wykaz skrótów
310	309. Wykaz literatury
311	310. Wykaz tabel
312	311. Wykaz rysunków
313	312. Wykaz fotografii
314	313. Wykaz map
315	314. Wykaz filmów
316	315. Wykaz dźwięków
317	316. Wykaz symboli
318	317. Wykaz jednostek
319	318. Wykaz skrótów
320	319. Wykaz literatury
321	320. Wykaz tabel
322	321. Wykaz rysunków
323	322. Wykaz fotografii
324	323. Wykaz map
325	324. Wykaz filmów
326	325. Wykaz dźwięków
327	326. Wykaz symboli
328	327. Wykaz jednostek
329	328. Wykaz skrótów
330	329. Wykaz literatury
331	330. Wykaz tabel
332	331. Wykaz rysunków
333	332. Wykaz fotografii
334	333. Wykaz map
335	334. Wykaz filmów
336	335. Wykaz dźwięków
337	336. Wykaz symboli
338	337. Wykaz jednostek
339	338. Wykaz skrótów
340	339. Wykaz literatury
341	340. Wykaz tabel
342	341. Wykaz rysunków
343	342. Wykaz fotografii
344	343. Wykaz map
345	344. Wykaz filmów
346	345. Wykaz dźwięków
347	346. Wykaz symboli
348	347. Wykaz jednostek
349	348. Wykaz skrótów
350	349. Wykaz literatury
351	350. Wykaz tabel
352	351. Wykaz rysunków
353	352. Wykaz fotografii
354	353. Wykaz map
355	354. Wykaz filmów
356	355. Wykaz dźwięków
357	356. Wykaz symboli
358	357. Wykaz jednostek
359	358. Wykaz skrótów
360	359. Wykaz literatury
361	360. Wykaz tabel
362	361. Wykaz rysunków
363	362. Wykaz fotografii
364	363. Wykaz map
365	364. Wykaz filmów
366	365. Wykaz dźwięków
367	366. Wykaz symboli
368	367. Wykaz jednostek
369	368. Wykaz skrótów
370	369. Wykaz literatury
371	370. Wykaz tabel
372	371. Wykaz rysunków
373	372. Wykaz fotografii
374	373. Wykaz map
375	374. Wykaz filmów
376	375. Wykaz dźwięków
377	376. Wykaz symboli
378	377. Wykaz jednostek
379	378. Wykaz skrótów
380	379. Wykaz literatury
381	380. Wykaz tabel
382	381. Wykaz rysunków
383	382. Wykaz fotografii
384	383. Wykaz map
385	384. Wykaz filmów
386	385. Wykaz dźwięków
387	386. Wykaz symboli
388	387. Wykaz jednostek
389	388. Wykaz skrótów
390	389. Wykaz literatury
391	390. Wykaz tabel
392	391. Wykaz rysunków
393	392. Wykaz fotografii
394	393. Wykaz map
395	394. Wykaz filmów
396	395. Wykaz dźwięków
397	396. Wykaz symboli
398	397. Wykaz jednostek
399	398. Wykaz skrótów
400	399. Wykaz literatury
401	400. Wykaz tabel
402	401. Wykaz rysunków
403	402. Wykaz fotografii
404	403. Wykaz map
405	404. Wykaz filmów
406	405. Wykaz dźwięków
407	406. Wykaz symboli
408	407. Wykaz jednostek
409	408. Wykaz skrótów
410	409. Wykaz literatury
411	410. Wykaz tabel
412	411. Wykaz rysunków
413	412. Wykaz fotografii
414	413. Wykaz map
415	414. Wykaz filmów
416	415. Wykaz dźwięków
417	416. Wykaz symboli
418	417. Wykaz jednostek
419	418. Wykaz skrótów
420	419. Wykaz literatury
421	420. Wykaz tabel
422	421. Wykaz rysunków
423	422. Wykaz fotografii
424	423. Wykaz map
425	424. Wykaz filmów
426	425. Wykaz dźwięków
427	426. Wykaz symboli
428	427. Wykaz jednostek
429	428. Wykaz skrótów
430	429. Wykaz literatury
431	430. Wykaz tabel
432	431. Wykaz rysunków
433	432. Wykaz fotografii
434	433. Wykaz map
435	434. Wykaz filmów
436	435. Wykaz dźwięków
437	436. Wykaz symboli
438	437. Wykaz jednostek
439	438. Wykaz skrótów
440	439. Wykaz literatury
441	440. Wykaz tabel
442	441. Wykaz rysunków
443	442. Wykaz fotografii
444	443. Wykaz map
445	444. Wykaz filmów
446	445. Wykaz dźwięków
447	446. Wykaz symboli
448	447. Wykaz jednostek
449	448. Wykaz skrótów
450	449. Wykaz literatury
451	450. Wykaz tabel
452	451. Wykaz rysunków
453	452. Wykaz fotografii
454	453. Wykaz map
455	454. Wykaz filmów
456	455. Wykaz dźwięków
457	456. Wykaz symboli
458	457. Wykaz jednostek
459	458. Wykaz skrótów
460	459. Wykaz literatury
461	460. Wykaz tabel
462	461. Wykaz rysunków
463	462. Wykaz fotografii
464	463. Wykaz map
465	464. Wykaz filmów
466	465. Wykaz dźwięków
467	466. Wykaz symboli
468	467. Wykaz jednostek
469	468. Wykaz skrótów
470	469. Wykaz literatury
471	470. Wykaz tabel
472	471. Wykaz rysunków
473	472. Wykaz fotografii
474	473. Wykaz map
475	474. Wykaz filmów
476	475. Wykaz dźwięków
477	476. Wykaz symboli
478	477. Wykaz jednostek
479	478. Wykaz skrótów
480	479. Wykaz literatury
481	480. Wykaz tabel
482	481. Wykaz rysunków



