

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

TECHNIA



P.2900/87

8 (302)

1987

PL ISSN 0239-6645
Nr ind. 35309

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY



SPIS TREŚCI

B. Bohdanowicz	Program produkcji i rozwoju aparatury naukowo-badawczej na lata 1986-90 /z perspektywą do 1995 roku/	2
E. Hipsz	Karta z paskiem magnetycznym a inne rodzaje kart identyfikacyjnych	35

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

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

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

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

Druk: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej „Mera-Pnefal”, ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa. Zam. 10/88. Nakład 1560 egz.

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

mgr inż. BOHDAN BOHDANOWICZ
mgr inż. EDWARD HIPSZ
Urząd Postępu Naukowo-Technicznego
i Wdrożeń

PROGRAM PRODUKCJI I ROZWOJU APARATURY NAUKOWO-BADAWCZEJ NA LATA 1986-90 /Z PERSPEKTYWĄ DO 1995 ROKU/

Urząd Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń, jako organ wykonawczy Komitetu do spraw Nauki i Postępu Technicznego przy Radzie Ministrów opracowuje m. in. prognozy, projekty programów i planów społeczno-gospodarczych, dotyczących postępu naukowo-technicznego i wdrożeń. Na tle tak postawionych zadań opracowany został niniejszy program rozwoju produkcji aparatury naukowo-badawczej na lata 1986-90 z perspektywą do 1995 r. Program ten stanowi jednocześnie wykonanie zadania 5.3 Harmonogramu realizacji uchwały X Zjazdu w dziedzinie nauki i postępu technicznego.

W 1986 roku wprowadzony został nowy system sterowania postępowaniem naukowo-technicznym, w którym najważniejszą rolę w dziedzinie realizacji szczególnie ważnych zadań z zakresu rozwoju nauki i techniki nadano centralnym programom badawczym oraz zamówieniom rządowym. Do centralnych programów badawczych zalicza się:

- Centralne Programy Badań Podstawowych /CPBP/.
- Centralne Programy Badawczo-Rozwojowe /CPBR/.

Programy te mają swoje odpowiedniki dotyczące działań w poszczególnych resortach. Należą do nich:

- Resortowe Programy Badań Podstawowych /RPBP/.
- Resortowe Programy Badawczo-Rozwojowe /RPBR/.

Główna funkcja wdrożeniowa w dziedzinie realizacji szczególnie ważnych zadań z zakresu rozwoju nauki i techniki /ZRN/ nadana została zamówieniom rządowym. Zamówienia te mają najczęściej formę inwestycyjną i kończą się osiągnięciem projektowanej zdolności produkcyjnej. Ten właśnie system zastosowany został w niniejszym programie rozwoju produkcji aparatury naukowo-badawczej; zastosowanie go powinno zapewnić zdecydowany postęp i rozwój tej dziedziny.

Zagadnieniem nie pozostającym w bezpośrednim związku z rozwojem produkcji aparatury, ale rzutującym na tę sprawę jest prawidłowe wykorzystanie zasobów aparaturowych. Nieprawidłowości w funkcjonowaniu tego obszaru wy-

paczają rzeczywisty obraz sytuacji w dziedzinie aparatury i wywierają niekorzystny nacisk na rynek aparaturowy. W programie podjęto próbę usprawnienia również tego zagadnienia.

Obszar przedmiotowy aparatury naukowo-badawczej

Obszar przedmiotowy aparatury naukowo-badawczej zdefiniowany został w Instrukcji GUS nr 190, dotyczącej sprawozdawczości statystycznej jednostek naukowo-badawczych i rozwojowych, wydanej w 1981 roku. Brzmi to następująco: "Aparatura naukowo-badawcza - aparatura stosowana w przeważającym stopniu przy pracach naukowo-badawczych i rozwojowych. Do aparatury tej zalicza się zestawy narzędzi pomiarowych lub urządzeń laboratoryjnych o małym stopniu uniwersalności a o szczególnie wysokich parametrach technicznych /zazwyczaj wyższych o dwa rzędy dokładności pomiaru w stosunku do typowej aparatury pomiarowej stosowanej do celów produkcyjnych lub eksploatacyjnych/, opartych na nowych zasadach i metodach pomiarowych". Powyższa definicja, aczkolwiek stosowana w sprawozdawczości GUS, nie określa precyzyjnie omawianego obszaru, ponieważ nie określa identyfikacji asortymentowej w Systematycznym Wykazie Wyrobów GUS /SWW/. Zwyczajowo ukształtowany przez jednostki naukowo-badawcze sporządzające sprawozdania i odpowiadający wyżej cytowanej definicji obszar aparatury badawczej, posłużył do opracowania listy asortymentowej tej aparatury w układzie SWW.

W większym przybliżeniu w liście zawarto:

- odpowiadającą kryterium dokładności i nowoczesności część aparatury pomiarowej,
- aparaturę technologiczną, służącą do realizacji procesu technologicznego w skali laboratoryjnej,
- aparaturę pomocniczą do zbierania lub przetwarzania, w postępowaniu badawczym, informacji nie stanowiących bezpośredniego wyniku pomiaru, służących np. : do przygotowania, selekcjonowania próbek, zmiany ich stanu fizycznego, wstrząsania, mieszania itp.

Tak określony merytorycznie obszar wymaga identyfikacji w Systematycznym Wykazie Wyrobów ze stopniem szczegółowości do konkretnych typów. Występuje też wiele wyrobów,

których wpisanie do aktualnego SWW nie jest możliwe. Rozwój wielu dziedzin nauki spowodował powstanie nowych rodzajów aparatów nie przewidzianych w opracowanej 15 lat temu, a dotychczas obowiązującej klasyfikacji. W liście asortymentowej aparatury naukowo-badawczej wykazano w takich przypadkach podwójne symbole SWW. Nowa symbolika może być jednak zastosowana dopiero po naniesieniu zmiany w SWW. Celem zapewnienia odpowiedniej reprezentacji dziedziny aparatury naukowo-badawczej w aktualizacji Systematycznego Wykazu Wyrobów wnioskuje się, aby Centralnemu Ośrodkowi Badawczo-Rozwojowemu Aparatury Badawczej i Dydaktycznej COBRABID nadano uprawnienia jednostki autorskiej.

Analizując załączoną do opracowania listę aparatury naukowo-badawczej stwierdzić można, że większość tej aparatury znajduje się w następujących podbranżach:

- 0718 - Reaktory jądrowe /w 5 grupach asortymentowych/,
- 0792 - Maszyny i urządzenia specjalne dla przemysłu elektronicznego i elektrotechnicznego /w 1 grupie asortymentowej/,
- 0941 - Aparatura elektryczna dla pomiarów wielkości elektrycznych /w 38 grupach asortymentowych/.
- 0942 - Aparatura elektroniczna do pomiarów wielkości elektrycznych /w 153 grupach asortymentowych/.
- 0943 - Aparatura do pomiarów wielkości mechanicznych /w 19 grupach asortymentowych/.
- 0944 - Aparatura do pomiarów oraz badań własności i struktury materiałów /w 54 grupach asortymentowych/.
- 0945 - Aparatura do pomiarów cieplnych, akustycznych i czasu /w 14 grupach asortymentowych/.
- 0947 - Aparatura pomiarowa specjalizowana /w 34 grupach asortymentowych/.
- 0948 - Urządzenia laboratoryjne /w 25 grupach asortymentowych/.
- 0951 - Przyrządy pomiarowe optyczne do pomiaru długości i kąta /w 10 grupach asortymentowych/.
- 0953 - Przyrządy pomiarowe fizyko-optyczne /w 12 grupach asortymentowych/.
- 0954 - Przyrządy pomiarowe geodezyjne i urządzenia do prac geodezyjnych /w 7 grupach asortymentowych/.
- 0956 - Przyrządy astronomiczne /w 16 grupach asortymentowych/.
- 0957 - Przyrządy laserowe /w 5 grupach asortymentowych/.
- 1114 - Aparatura rozdzielcza, łączeniowa i zabezpieczająca wysokiego napięcia /w 5 grupach asortymentowych/.
- 1154 - Źródła światła elektryczne i ich elementy /w 2 grupach asortymentowych/.

W powyższym zestawieniu nie wyodrębniono różnego rodzaju urządzeń technologicznych stosowanych w procesach badawczych ze względu na ich rozrzucenie w dużej ilości branż SWW

lub też niemożliwość rzeczywistego aparaturowego zakwalifikowania /np.: kombajny, siewniki, młockarnie poletkowe/. Należy podkreślić, że brak wydzielonej w SWW podbranży aparatury naukowo-badawczej powoduje, że często aparatura ta jest błędnie klasyfikowana lub pomijana w ewidencji i statystyce. Należy podjąć starania, aby przy najbliższej aktualizacji Systematycznego Wykazu Wyrobów wydzielono branżę aparatury naukowo-badawczej.

W niniejszym programie operuje się jeszcze definicją aparatury szczególnie cennej, tzn. takiej, której cena jednostkowa przekracza 1 mln zł. Tę dodatkową klasyfikację wprowadzono w celu umożliwienia obserwacji prawidłowości gospodarowania aparaturą, zawężając obszar do obserwowanej ilości drogich aparatów.

Ocena aktualnego krajowego stanu i uwarunkowań dziedziny aparatury naukowo-badawczej

Pełną ocenę krajowych zasobów aparatury naukowo-badawczej, ocenę wielkości i efektywności bazy badawczo-rozwojowej i wytwórczej, dotyczącą aparatury przedstawiono w ekspertyzie Komitetu Metrologii i Aparatury Naukowej PAN. Oto najistotniejsze wnioski tej ekspertyzy:

- Na nowoczesną aparaturę naukowo-badawczą oczekuje w Polsce ponad 1100 placówek badawczo-rozwojowych i ogół wyższych uczelni, a także liczne laboratoria przemysłowe i w branży usługowej.
- Stwierdza się ogólnie zły stan wyposażenia krajowych placówek badawczych nauki, gospodarki i usług w nowoczesną i niezawodną aparaturę naukowo-badawczą; szczególnie w ostatnich latach drastycznie zmniejszył się import aparatury, obniżyła się jakość i nowoczesność wytwarzanej w kraju aparatury /głównie z powodu ograniczeń importowych ważnych elementów, podzespołów i materiałów konstrukcyjnych/.
- W branży aparatury naukowo-badawczej jest ok. 100 wykonawców, a łączna wartość produkcji przekracza 5 mld zł rocznie. Uzupełnienie i wymiana aparatury wymagają dostaw na poziomie 50-70 mld zł w okresie najbliższych 5-7 lat. W strukturze dostaw aparatury 35-40% pochodzi z produkcji krajowej, około 35% z importu z KS, a 25-30% z importu z KK. Ponad 20% produkcji aparatury krajowej przeznaczają się na eksport, głównie do KS.
- Produkcja aparatury naukowo-badawczej stanowi działalność o bardzo wysokim stopniu przetworzenia, przy małej materiałowej i energochłonności, jest ekonomicznie opłacalna, zwłaszcza w eksporcie do krajów RWPG; warunkiem pozyskania rynku eksportowego jest jednak import podzespołów, nowoczesność i niezawodność wyrobów.
- Stwierdza się konieczność szybkiego zaspokojenia szczególnie istotnych potrzeb aparaturowych służby zdrowia /analityka kliniczna, to-

mografia, termografia i inne/ i ochrony środowiska /analitka wody, powietrza, gleby i żywności oraz pomiary mikroklimatyczne/.

Bardzo ważnym atutem do wykorzystania w programie wdrożeń i wytwarzania aparatury jest dorobek bazy rozwojowej w tworzeniu podstaw budowy aparatury naukowo-badawczej. Od około 25 lat w instytutach przemysłowych, placówkach Polskiej Akademii Nauk, szkołach wyższych i spółdzielczości powstawały i zdobywały doświadczenie zespoły konstruktorów aparatury, tworząc załóżek specjalizacji aparaturowych. Należy dodać, że przemysł aparatury naukowo-badawczej powinien posiadać nowoczesną bazę technologiczną oraz zatrudniać najwyższej klasy fachowców. W rzeczywistości boryka się on z podstawowymi brakami wyposażeniowymi, materiałowymi i placowymi.

Analiza dziedziny aparatury naukowo-badawczej pozwala na sformułowanie najważniejszych postulatów, dotyczących poprawy obecnego stanu: - należy zahamować tendencje spadkowe dotyczące zasobów aparatury, poziomu wytwarzania i jakości wytwarzania, - rozwinąć i aktywizować bazę badawczo-rozwojową aparatury naukowo-badawczej, stosując skutecznie oddziaływania organizacyjne, inwestycyjne i ekonomiczne, - skoncentrować działalność istniejącej już bazy badawczej i potencjału wytwórczego na wybranych specjalizacjach w aparaturze naukowo-badawczej, zgodnie z najlepszymi doświadczeniami oraz potrzebami nauki i gospodarki, - dążyć do skutecznego wzmocnienia i przyspieszenia rozwoju aparatury naukowo-badawczej i zmodernizowania bazy technologiczno-wytwórczej, w tym także przez import wyspecjalizowanych maszyn, materiałów, podzespołów i aparatury wzorcowej, - wykorzystać możliwości współpracy międzynarodowej i efektów specjalizacji zarówno w pracach rozwojowych jak i w wytwarzaniu aparatury.

Stan i perspektywy rozwoju głównych specjalizacji polskiego przemysłu aparaturowego

Najważniejszymi podstawami prognozowania rozwoju aparatury naukowo-badawczej są:
- przewidywane w nauce krajowej kierunki i zakresy rozwoju metod oraz technik badawczych,
- przewidywane w związku z tym nowe potrzeby dotyczące aparatury naukowo-badawczej,
- stan i perspektywy wprowadzenia odpowiednich technologii niezbędnych w kraju przy budowie nowej aparatury naukowo-badawczej oraz projektowany rozwój mocy wdrożeniowych,
- odpowiednie struktury organizacyjne przemysłu aparaturowego i dające się przewidzieć warunki ekonomiczne dla innowacyjnych przedsięwzięć /np. jednostki innowacyjno-wdrożeniowe/ w branży aparatury naukowo-badawczej.

Przed przystąpieniem do analizy perspektyw poszczególnych kierunków aparatury naukowo-badawczej należy podkreślić, że ich rozwój w latach 1986-2000 będzie w znacznym stopniu uzależniony od rozwoju dużych Systemów pomiarowo-informacyjnych /SPI/. SPI mimo że same nie stanowią najistotniejszego składnika aparatury naukowo-badawczej, tak jednak szybko zwiększają swoją przepustowość informacyjną /np. procesory 32-bitowe, pamięci RAM do 10 MB, cykle zegarowe do 20 MHz/, że strumienie informacji dostarczane z wyjść przetworników będą musiały również znacznie wzrosnąć - będzie to stanowić zresztą ogólny trend.

Poniżej przedstawiono główne kierunki rozwoju w zakresie aparatury naukowo-badawczej, stanowiące bazę założonych osiągnięć do roku 2000.

Aparatura do badań efektów cieplnych

Od wielu lat istnieje znaczny dorobek naukowy i konstrukcyjny, który wiąże się z budową mikrokalorymtrów, opracowywanych w ramach wielostronnej współpracy Akademii Nauk krajów socjalistycznych. Na uwagę zasługuje opracowanie rodziny mikrokalorymtrów skaningowych oraz liczące się rezerwy, dotyczące zagadnień mikrokalorymtrów dynamicznych. Powstają urządzenia do regulacji temperatury, w tym światowego poziomu regulatory PID oraz aparatura do pomiaru, przetwarzania i rejestracji słabych sygnałów elektrycznych. Kalorymetria służy przede wszystkim wyznaczaniu różnorodnych efektów cieplnych, zaś analiza termiczna stanowi zespół metod badania zmian fizycznych i chemicznych, zachodzących w substancjach w funkcji ich temperatury /skaning temperaturowy/. Należy zaznaczyć, że aparatura tego rodzaju jest złożona, bardzo trudna technologicznie i zróżnicowana ze względu na konkretne zastosowania.

Współczesna kalorymetria wyznacza efekty cieplne od 10^{-6} do tysięcy kalorii w przemianach trwających od pikosekund do lat, w zakresie temperatury rzędu od 10^{-3} do 6×10^3 K przy oddziaływaniu ciśnień od 10^{-8} do 10^4 Pa i przy masie próbek od miligramów do kilogramów. Aparaturę tego typu - kalorymetry, mikrokalorymetry różnicowe DSC, termograwimetry TG, regulatory temperatury, specjalizowane wyposażenie, różne systemy termometryczne specjalizowany sprzęt informatyczny produkuje wiele światowych firm takich jak: SERERAM, PERKIN-ELMER, LKB, SKB An ZSRR, DUPONT.

Uwzględniając stan bazy badawczej, zapotrzebowania na różne typy aparatury i oceniając potencjały wytwórcze należy stwierdzić, że konieczna jest koncentracja na poniższych tematach:

- Ciągła modernizacja kalorymetru różnicowe-

go i rozszerzenie jego funkcji i zastosowań. Modernizacją należy objąć jak największą ilość zastosowań, uwzględniając pełną komputeryzację systemową funkcji systemu kalorymetrycznego.

- Systemowe regulatory temperatury do celów badawczych przystosowane do systemów automatyki i komputeryzacji - osiągnięcie i utrzymanie poziomu światowego.

- Bezkontaktowe mierniki temperatury w zastosowaniach przemysłowych, medycznych i innych /pirometria/.

Przewidywać należy budowę urządzeń do badań cieplnych przy skaningu wieloparametrowym /Q, P, t/, wprowadzenie układów kalorymetrycznych o szybkiej odpowiedzi / $\tau \approx 1$ ms/ oraz wykorzystanie nadprzewodnictwa w konstruowaniu termostatów i termowizorów.

Aparatura chromatograficzna

Chromatografia jest jedną z najważniejszych metod badania składu mieszanin związków chemicznych. Na podstawie literatury, ankiet i danych akwizycyjnych można przewidywać ciągły wzrost znaczenia chromatografii, a więc i wzrost zapotrzebowania na aparaty, gdyż:

- wzrasta liczba układów chemicznych, których badania bez uprzedniego rozdzielania na składniki są często niemożliwe,
- stale wzrastają wymagania stawiane metodom badania składu mieszanin związków chemicznych szczególnie badaniom zawartości składników śladowych,
- wzrasta zainteresowanie chromatografią jako elementem automatyki dla kontroli i sterowania procesami produkcyjnymi.

Chromatografia cieczowa, w odróżnieniu od gazowej, umożliwia badania przede wszystkim wielu rodzajów związków chemicznych, również związków termolabilnych, wielocząsteczkowych, a więc biologicznie czynnych. Znalazła ona szerokie zastosowanie do badań składu surowców, półproduktów i produktów w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym, polimerów, farmaceutycznym, spożywczym oraz w laboratoriach medycznych, dialogicznych i badań środowiska naturalnego.

Rozwiązania konstrukcyjne podzespołów stosowanych do wyposażenia chromatografów, to rozwiązania o szczególnie dużym stopniu trudności w zakresie mechaniki precyzyjnej, elektroniki, chemii i in. Ze względu na niemal nieograniczoną różnorodność chemiczną badanych związków oraz konieczność stosowania wszelkiego rodzaju cieczy, odporność chemiczna materiałów, stosowanych do budowy aparatów musi być bardzo duża. Stosowanie takich materiałów utrudniają rozwiązania konstrukcyjne, tym bardziej, że podczas badań stosuje się wysokie ciśnienia /zagadnienie szczelności/, a podzespoły powinny zapewnić pracę w ściśle określonych warunkach przepływu, temperatury, detekcji. Z tych właśnie względów cena

importowanych chromatografów cieczowych kształtuje się w granicach 10-30 tys. dol. za sztukę. Dotychczas w Polsce produkowane były chromatografy wyposażone w systemy pompowania /pneumatyczne lub z tzw. pompami strzykawkowymi/, bez urządzeń do tzw. gradientu elucji i wyposażone we wszystkie rodzaje detektorów. W kraju osiągnięto dość wysoki poziom w dziedzinie chromatografii cieczowej. W perspektywie jest nowy chromatograf, realizujący technikę mikrokolumnową w HPLC.

W chromatografii gazowej opracowywany jest chromatograf mikroprocesorowy. Dla przyspieszenia produkcji powołano zamówienie rządowe. Nie do uniknięcia będzie intensywny rozwój zautomatyzowanych systemów chromatograficznych cieczowych /MPLC/, głównie kolumnowych, ze średnicą kolumn 0,2 mm, a także cienkowarstwowych, które znajdują zastosowanie głównie w takich dziedzinach jak biologia i medycyna. Podstawowymi detektorami eluatu będą spektrofotometry UV z detekcją równoczesną, dostarczające dużych strumieni informacji analitycznych.

Optyczna aparatura badawczo-analityczna

Spektrometria optyczna stanowi zespół metod i technik pomiaru widm optycznych badanych w związku z efektami emisji energii promienistej, jej absorpcją, odbiciem, bądź rozproszeniem /w obszarach widmowych UV, VIS i IR/. Efekty te stanowią jedną z najpopularniejszych dróg poznania materii, w tym analizy jej składu, co czyni optyczną aparaturę badawczo-analityczną, a zwłaszcza aparaturę do spektrometrii optycznej /i pochodną/ szczególnie ważną dla nauki i gospodarki.

W nauce światowej stosuje się wiele odmian optycznej aparatury badawczo-analitycznej i nie można wskazać monopolistycznych wytwórców tej aparatury. W latach 1987-88 nastąpił uruchomienie krajowej produkcji siatek dyfrakcyjnych, niezbędnego elementu każdego przyrządu spektralnego. Na tej bazie podejmię się opracowanie i produkcję szeregu przyrządów do analiz spektrofotometrycznych i spektrofluorymetrycznych. Ze względu na brak realnych możliwości nie przewiduje się opanowania całej gamy aparatury spektralnej, której rozwój obserwujemy na świecie. Nie zakłada się np. rozwijania spektrofotometrii odbiciowej IR^{1/}, wykorzystującej zjawisko tłumione-go całkowitego odbicia /ATR/, spektroskopii ramanowskiej czy fotoakustycznej. Opracowywanym obecnie i w przyszłości aparatom tej grupy stawia się wymagania automatyzacji i komputeryzacji procesu pomiarowego, realizacji pomiarów w okresie 10⁻¹ do 10⁻¹² s, co umożliwi badania i analizy masowe, istotne, zwłaszcza w medycynie klinicznej.

^{1/} IR - podczerwień

W ostatnim okresie w zastosowaniach medycznych na świecie pojawiają się coraz częściej aparaty o prawdziwie uniwersalnym charakterze, łączące różne techniki pomiarowe, umożliwiające np. dokonywanie pomiarów kolorymetrycznych, fluorymetrycznych, spektrofotometrycznych i pH-metrycznych, bądź jonometrycznych, przy pomocy sond jonoselektywnych.

Techniczne i użytkowe parametry aparatury badawczo-analitycznej są ściśle związane z możliwościami wykonawczymi w przemyśle optycznym i elektronicznym. W Polsce dobre perspektywy rokuje kompleks prac wdrożeniowych i badawczych nad szybkimi spektrofotometrami, wykorzystującymi ideę detekcji równoczesnej /pierwsze serie informacyjne w 1987 r./, które osiągają szybkości analizy do 50 tys. widm/s. Wiąże się z tym opanowanie w programie optoelektroniki technologii wieloelementowych fotodetektorów /przetworników obrazu/ z 254, 512 lub 1024 fotodiodami na cal /dla UV i VIS/. Znaczny postęp obserwuje się również w zakresie zestawów spektrofluorymetrycznych, jako bardzo wydajnych narzędzi prac poznawczych i aplikacji rutynowej np. w biologii molekularnej. Specjalizacja ta jest ściśle związana z krajowym postępem w technice laserowej /czas trwania impulsów $\tau = 50$ ps/.

Aparatura do badań elektroanalitycznych i elektrochemicznych i elektronicznych

Aparatura elektrochemiczna stosowana jest zarówno do celów czysto badawczych i rutynowo analitycznych. Służy do badania zjawisk, zachodzących na granicy elektroda - roztwór i w roztworze, dostarczając informacji o właściwościach roztworu, elektrod oraz procesach zachodzących w obu fazach i na ich granicy. Badawcze i przemysłowo-pomiarowe techniki elektrochemiczne wykazują wiele zalet, ponieważ stosowana aparatura jest tania i ekonomiczna w eksploatacji.

W aparaturze elektrochemicznej opracowano i podjęto produkcję polarografów stałoprądowych, polarografów impulsowych, oscylografów, polarografów zmiennonapięciowych, elektrod jonosekundowych, generatorów programujących, a ostatnio bardzo nowoczesnych, wspomaganych komputerowo systemów elektroanalitycznych. Znaczący w skali międzynarodowej dorobek naukowy i aparaturowy kraju w tej specjalizacji wymaga kontynuacji prac rozwojowych i skutecznego wprowadzenia tych technik do praktyki badawczej oraz przemysłowej.

Koncentracja działań obejmuje:

- zestawy aparatury elektrochemicznej, których składniki /potencjostat, systemowy sprzęt informatyczny wraz ze specjalistycznymi programami, naczynia pomiarowe/ pozwalają tworzyć użytkownikom konfiguracje potrzebne głównie do badania procesów wolnozmiennych np. w badaniach korozyjnych,

- wielozadaniowe, skomputeryzowane systemy elektroanalityczne do zastosowań badawczych i analityki rutynowej lub procesowej. Ta systemowa aparatura stanowi rozwiniecie już wytwarzanych w TELPOD: oscylografu OP-4, polarografu impulsowego PP-6,

- zestaw dydaktyczny przeznaczony do prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych w dziedzinie nauk technicznych np. podstaw elektroniki, systemów elektronicznych, a przede wszystkim elektronicznej analizy instrumentalnej. Zestaw może być wykorzystany w laboratoriach i pracowniach szkół wyższych, średnich zawodowych i ogólnokształcących. W skład zestawu wchodzi operacyjne wzmacniacze w wersji podstawowej, generatory funkcji, wzmacniacze o zwiększonym prądzie wyjściowym, zasilacze sieciowe, wzmacniacze logarytmujące, wzmacniacze z przetwarzaniem oraz zestaw elementów łączeniowych.

Aparatura radiospektrometryczna

W Polsce aparatura radiospektrometryczna charakteryzuje się szczególnie dużą dynamiką rozwoju i wytwarzania. Składają się na nią urządzenia bardzo złożone konstrukcyjnie, trudne technologicznie przeznaczone głównie do badań poznawczych.

Radiospektrometria dostarcza informacji o badanej materii, wykorzystując oddziaływania fal elektromagnetycznych obszaru radiowego i mikrofalowego, przy równoczesnym oddziaływaniu silnych jednorodnych pól magnetycznych.

W nauce światowej metody badań radiospektroskopowych należą do najszybciej rozwijających się w dziedzinie fizyki i chemii. Liczne zastosowania praktyczne /rutynowe badania w technologii chemicznej, badania medyczne in vivo, NMR i EPR tomografia komputerowa/ obok zastosowań w badaniach podstawowych sprawiają, iż popyt na aparaturę radiospektroskopową stale utrzymuje się na wysokim poziomie. Jednocześnie w obrębie metodologii radiospektroskopowej pojawiają się coraz nowsze metody badawcze, wymagające stosowania wyrafinowanych rozwiązań technicznych. Szybkie upowszechnianie się tych nowych technik eksperymentalnych zmusza producentów aparatury radiospektroskopowej do nieustannego unowocześniania przyrządów.

Producentem krajowym spektrometrów EPR i magnetometrów NMR jest przedsiębiorstwo Doświadczalno-Produkcyjne RADIOPAN. Według zgodnych opinii odbiorców krajowych i zagranicznych urządzenia RADIOPAN nie ustępują produkowanym przez zachodnie firmy VARIAN i BRUKER. Popyt tę należy umacniać i poprzez poprawę jakości, niezawodności, trwałości i stałe unowocześnianie konstrukcji, aż do osiągnięcia poziomu eksportu do II obszaru płatniczego.

Aparatura radiospektrometryczna będzie rozwijała się w oparciu o:

- polskie osiągnięcia w syntezie materiałów nadprzewodzących w temperaturze $>$ od 77 K,
- nowe technologie wytwarzania i kanalizacji sygnałów mikrofalowych /metodami zintegrowanymi/,
- wiodące prace w ZSRR, CSR i PRL nad tomografią NMR,
- rozwój impulsowych technik EPR i NQR.

Próżniowa aparatura badawcza

Próżniowa aparatura badawcza stosowana jest do fizycznego i chemicznego badania fazy stałej czyli powierzchni ciała stałego, wykorzystując efekty oddziaływania cząstek materialnych /elektronów, jonów/ lub fotonów z badaną powierzchnią. Stosowanie tych metod przebiega w warunkach wysokiej i ultrawysokiej próżni / $\approx 10^{-13}$ Pa/. W aparaturze tej powstało wiele modułów i urządzeń takich jak: próżniomierze na bardzo szeroki zakres ciśnień, helowe wykrywacze nieszczelności, systemy pompowe i układy sterujące oraz specjalistyczny sprzęt informatyczny do spektrometrii elektronicznej, jonowej i masowej. Prace B+R skierowane są na osiągnięcie odpowiednich celów wdrożeniowych tak, aby na początku lat dziewięćdziesiątych uzyskać zdecydowany postęp w poziomie technicznym i asortymencie wytwarzanej aparatury, a opóźnienie w stosunku do poziomu techniki światowej nie było większe niż 5 lat. Koncentracja prac prowadzona będzie wokół: spektrometrów AES^{2/}, XPS i SIMS wraz z komputerowym systemem obsługi, kwadropolowych spektrometrów mas oraz elektronicznych mikroskopów skaningowych. Do 2000 roku należy zaspokoić potrzeby placówek naukowo-badawczych /uwzględniając wymianę zużytej aparatury/, dostarczając około 100 wymienionych aparatów oraz około 30% tej ilości przeznaczyc na eksport. Należy dostosować do tego również bazę wytwórczą aparatury. Unikalne technologie w dziedzinie inżynierii materiałowej oraz mikroobróbki stanowią niezbędny składnik osiągnięcia w tej specjalizacji aparatury naukowo-badawczej warunkują również postęp w wielu innych działach badań i technologii. Np. kwadropolowe spektrometry mas /QSM/ są składnikiem wielu zestawów badawczych. Przewiduje się pełną automatyzację QSM jak i wzrost ich rozdzielczości masowej do 0,1 m. j. m. Wykorzystanie metod rozpoznawania obrazów zwiększy skuteczność tych technik.

Aparatura ciśnieniowa

Ze względu na konieczność sprawdzania i przechowania olbrzymiej ilości różnorodnych mierników i przetworników ciśnienia /miliony sztuk/

- 2/ AES - spektrometria elektronów Auger' a
- XPS - spektrometria elektronów wzbudzanych promieni X
- SIMS - spektrometria jonów wtórnych

problemem pierwszoplanowym jest automatyzacja tych czynności, z wykorzystaniem nowoczesnych metod pomiarowych. Stosowana dotychczas w Polsce /i innych krajach/ aparatura do wytwarzania i pomiaru ciśnień, to głównie manometry obciążnikowo-tłokowe i prasy manometryczne z przewagą napędu ręcznego. Opracowanie przyrządów nowej generacji do pomiaru ciśnień związane jest z ogólnym postępem w dziedzinie metrologii.

Przedstawicielem tej grupy aparatury jest kalibrator ciśnienia, służący do kalibrowania mierników ciśnienia. Kalibrator wyposażony w elektroniczny wzorec ciśnienia /manometr/ pracuje w pełnym cyklu automatycznym, a zastosowanie sterowania mikroprocesorem umożliwia uzyskanie programowanych wartości ciśnienia statycznego w zakresie 0-25 MPa z przyrostem płynnym. Przewiduje się wytwarzanie kalibratorów w wersji gazowej /powietrze/ i w wersji cieczerwowej /olej/. Kalibratory z elektronicznymi wzorcami ciśnienia zastępują dotychczas stosowane manometry obciążnikowo-tłokowe. Będą one stosowane głównie do:

- sprawdzania i kalibracji przetworników ciśnienia,
- sprawdzania i legalizacji manometrów sprężynowych, manowakuometrów i wakuometrów.

Oddzielną, niemetrologiczną dziedziną zastosowania kalibratorów będzie ich zastosowanie jako układu precyzyjnego zadawania ciśnienia we wzorcowych twardościomierzach. Zastosowany w kalibratorach sposób sterowania pompą nurnikową /z użyciem mikroprocesora/ umożliwia zadawanie programowanego ciśnienia, bądź programowanego wydatku cieczy lub gazów począwszy od wielkości bliskich 0. Rozwiązania dotyczące kalibratora przewyższają zdecydowanie rozwiązania stosowane w krajach RWPG i w ogóle rozwiązania światowe.

Aparatura do wytwarzania najniższych temperatur

W aparaturze do wytwarzania najniższych temperatur /rzędu pojedynczych mK/ oraz silnych pól magnetycznych /w zakresie 10^2 T/ opracowano kilka unikalnych urządzeń np. stanowiska badawcze oparte na magnetometrze kwantowym /SQID/, pozwalające na najbardziej precyzyjne pomiary pól magnetycznych oraz magnesy nadprzewodzące. Opracowano kriostaty pozwalające na przeprowadzenie, między innymi, badań optycznych i rentgenograficznych oraz magnetometrii kwantowej służące do badań fizykochemicznych oraz geologicznych /wchodzi tu w grę nie tylko temperatury helowe/.

Jednym z zasadniczych celów jest rozszerzenie badań nad zjawiskiem nadprzewodnictwa i jego zastosowaniami. Badania zjawisk zachodzących w złączach Josephaona stanowią ważną i intensywnie rozwijającą się dziedzinę fizyki nadprzewodnictwa, dającą szerokie możliwości ich

zastosowań praktycznych w technice pomiarowej medycynie, geologii i w postaci przyrządów do pomiaru wielkości elektrycznych o nieosiągalnych innymi metodami czułościach /progach wykrywania rzędu 10^{-15} jednostek SI/, pozwalających badać pola magnetyczne wywołane działaniami serca i mózgu.

W badaniach własności fizycznych ciał stałych w niskich temperaturach stosowana będzie metoda mikrofalowych badań przejść fazowych oraz mikrofalowy spektrometr z wnęką nadprzewodzącą, służące do badania ciekłego i stałego helu oraz jego wzbudzeń za pomocą pomiarów parametrów elektrycznych. Badania w zakresie kriotechniki doprowadzą do opracowania konstrukcji i budowy niemagnetycznych kriostatów na ciekły hel, niezbędnych do stosowania w stanowiskach pomiarowych i urządzeniach wykorzystujących SQUID. Będą kontynuowane prace nad wdrożeniem do praktyki klinicznej materiałów biologicznych, przechowywanych metodami kriogenicznymi oraz nad uruchamianiem produkcji aparatury do krioprzechowywania tkanek i narządów, w wyniku czego uzyska się materiały do przeszczepów, przechowywane w sieci banków kriogenicznych. Wdrożenie techniki krioterapeutycznej do niszczenia tkanki nowotworowej w kriochirurgii doprowadzi do uruchomienia produkcji aparatury do stosowania krioterapii endoskopowej w onkologii, ginekologii, laryngologii i proktologii. Uruchomienie produkcji aparatury kriochirurgicznej do stosowania w endoskopii pozwoli na wykonywanie wielu zabiegów w warunkach ambulatoryjnych zamiast w szpitalu.

Aparatura elektroniczna do pomiarów i analizy sygnałów elektrycznych

W elektronicznej aparaturze do pomiarów i analizy sygnałów elektrycznych obserwuje się dużą różnorodność zastosowań, wynikającą z faktu, iż sygnały pomiarowe uzyskiwane z przetworników wejściowych są sygnałami elektrycznymi, wymagającymi odpowiedniego przetworzenia. Z zasady aparatura ta wykonywana jest obecnie w świecie jako systemowa /do wzmacniania, modyfikowania postaciowego, filtracji, przetwarzania, rejestracji i wizualizacji sygnałów elektrycznych w różnych pasmach i poziomach/. W ostatnim dziesięcioleciu jest to z reguły aparatura przystosowana do współpracy z komputerem. Głównym celem podejmowanych prac badawczych i konstrukcyjnych jest urzeczywistnienie wielozadaniowego, elektronicznego systemu pomiarowego w kilku wersjach, uwzględniających specyficzne potrzeby nauki. Przyjęta koncepcja kontrolera systemowego oparta jest na standardzie mechanicznym i elektrycznym /kanał I/O/ komputer IBM PC. Ponadto rozwijane będą konstrukcje autonomicznych urządzeń z wbudowaną jednostką centralną.

Przedmiotem opracowań i wdrożeń będą następujące systemy:

- wielofunkcyjny system pomiarowy do pomiaru bardzo małych napięć stałych i zmiennych /na poziomie nanowoltów/, w obecności znacznej składowej szumowej. Po obróbce analogowej sygnał zostaje przetworzony na postać cyfrową i zarejestrowany w pamięci,
- rejestrator przeznaczony do rejestracji z podwyższoną gęstością zapisu na kasecie cyfrowej typu COMPACT elektrycznych sygnałów wolnozmiennych w przedziale napięć ± 10 mV do ± 10 V z czterech niezależnych źródeł. Równocześnie notowane jest wzmocnienie każdego kanału, kod charakterystyki filtru i numer bieżący eksperymentu. Rejestrator umożliwia swobodny odczyt kaset w postaci analogowej.
- modułowy system analizy sygnałów - MSAS przeznaczony do pomiaru, analizy widmowej i wizualizacji sygnałów elektrycznych, odwzorowujących różne wielkości nieelektryczne za pośrednictwem przetworników,
- zestaw modułów do analizy i sygnałów o szerokim paśmie częstotliwości,
- analizator widma FFT, wyposażony w autonomiczną jednostkę centralną.

Drugą szczególnie istotną grupą prac wdrożeniowych są systemowe moduły przetwarzania analogowo-cyfrowego o różnych szybkościach i rozdzielczościach, takie jak:

- typoszereg modułów programowanych przetworników analogowo-cyfrowych, jako kluczowe zadanie warunkujące poprzednie zadania systemowe,
- programowane woltomierze 6 1/2 cyfrowe do bardzo dokładnych pomiarów napięć stałych i zmiennych.

Oczekiwać należy, iż większość parametrów w przyrządach osiągać będzie poziom światowy. Uzależnione jest to jednak od stanu krajowej bazy podzespołowej i możliwości wytwórczych podzespołów o bardzo wysokiej szybkości działania /czasy konwersji < 50 ns/.

Planuje się opracowanie i wprowadzenie do szerokiego wykorzystania w aparaturze naukowo-badawczej zintegrowanych systemów pomiarowych /ZSP/, których szczególną cechą jest inplantowanie dużej części funkcji sprzętowych w rozbudowane funkcje programu np. w mikrokomputerach PCXT/AT; MAZOVIA z systemem operacyjnym PC DOS i oprogramowaniem graficznym. Metoda taka rewolucjonizuje tradycyjnie pojmowane funkcje sterowniczo-ergonomiczne sprzętu. W latach dziewięćdziesiątych powinny być już dostępne krajowe zautomatyzowane zestawy /kompleksy/ aparatury naukowo-badawczej, głównie do automatyzacji analityki chemicznej, badań w ochronie środowiska i agrotechnice. Konieczny tu będzie komplementarny rozwój sprzęgów systemowych o dużej przepustowości /np. MULTIBUS II/.

Aparatura do pomiaru wielkości mechanicznych

Aparatura do precyzyjnych pomiarów wielkości mechanicznych, o wysokich parametrach dok-

Tabela 1

Zapotrzebowanie na aparaturę naukowo-badawczą dla pełnego i terminowego zrealizowania zadań, wynikających z programu rozwoju nauki i techniki do 1990 roku

mln zł

NUMER	Podbranza SWW NAZWA	Zapotrzebowanie w latach 1987-90			
		Ogółem	w tym z produkcji krajowej	w tym z KS	w tym z KK
0718	Reaktory jądrowe	-	-	-	-
0792	Maszyny i urządzenia specj. dla przem. elektrotechnicznego i elektronicznego	-	-	-	-
0941	Aparatura elektrycz. do pomiarów wielkości elektrycznych	2.298	691	1.437	170
0942	Aparatura elektroniczna do pomiarów wielkości elektrycznych	10.108	3.500	4.148	2.460
0943	Aparatura do pomiarów wielkości mechanicznych	1.556	495	477	584
0944	Aparatura do pomiarów oraz badań własności i struktury materiałów	11.840	2.941	4.381	4.518
0945	Aparatura do pomiarów cieplnych, akustycznych i czasu	4.030	2.493	1.085	452
0947	Aparatura specjalizowana	3.173	372	672	2.129
0948	Urządzenia laboratoryjne	3.554	622	1.398	1.534
0951	Przyrządy pomiarowe optyczne do pomiaru długości i kąta	720	83	333	304
0952	Mikroskopy	2.163	587	893	683
0953	Przyrządy pomiarowe fizyko-optyczne	7.813	1.308	4.004	2.501
0954	Przyrządy pomiarowe geodezyjne i urządzenia do prac geodezyjnych	16	-	-	16
0956	Przyrządy astronomiczne	16	2	10	4
0957	Przyrządy laserowe	126	13	51	62
1114	Aparatura rozdzielcza, łączeniowa i zabezpieczająca wysokiego napięcia	-	-	-	-
1154	Źródła światła elektrycznego i ich elementy	315	315	-	-
-	Pozostała aparatura naukowo-badawcza	3.825	903	1.216	1.706
		51.553	14.325	20.105	17.123

ładności i wysokim stopniu nowoczesności, wypełnić ma głęboką lukę w tym obszarze przede wszystkim zaś w pomiarach: długości /przemieszczeń, wymiarów liniowych/, odchyień od założonego kształtu powierzchni elementów obrotowych, masy, przepływów masy lub objętości cieczy i gazów. Rozwój tej grupy aparatury będzie zmierzał do wzrostu rozdzielczości pomiarów wymiarów liniowych od 1 $\mu\text{m}/100\text{ mm}$ do 0,2 $\mu\text{m}/100\text{ mm}$ oraz $< 1\ \mu\text{m}$ dla bazy rzędu metrów przy wykorzystaniu metod interferencyjnych światła spójnego. Ze względu na znaczenie pomiarów przepływów w miernictwie przemysłowym rozwijane będą zintegrowane wielopunktowe systemy analizy przepływów /cieczy i gazów/ z centralnymi sterownikami /stacjami/ mikrokomputerowymi.

Aparatura do pomiaru parametrów drgań mechanicznych

Jest to grupa przyrządów służących do pomiaru parametrów drgań mechanicznych: przyspieszenia, prędkości i przemieszczenia. Stosowana do ciągłych pomiarów drgań /np. w energetyce/ bądź też do pomiarów doraźnych, kontrolnych, diagnostycznych, w przemyśle maszyn ciężkich, budownictwie, gospodarce morskiej i innych.

Należą do niej przyrządy:

- elektrokinetyczny czujnik przemieszczeń liniowych,
- sygnalizator spokojności biegu maszyn,
- miniaturowy uniwersalny miernik drgań,
- czujnik do badań ergonometrycznych,
- piezounipolarny czujnik przyspieszenia.

Ww. przyrządy posiadają wyjściowe sygnały pomiarowe elektryczne. Mogą współpracować ze stacjonarnymi systemami automatyki przemysłowej.

Aparatura ultradźwiękowa

W aparaturze ultradźwiękowej powstaje wiele oryginalnych rozwiązań w technikach bezinwazyjnych jak i w zastosowaniach czynnych. Nieinwazyjny charakter badań powoduje szczególne zainteresowanie tymi technikami w różnych dziedzinach diagnostyki medycznej. Najbliższe lata przyniosą opracowanie w kraju m. in. ultrasonografu czasu rzeczywistego do badania serca oraz przepływu krwi i ultrasonografu czasu rzeczywistego do badań narządów jamy brzusznej. Aparaty te dzięki wyposażeniu w system mikrokomputerowy pozwolą na wieloraką obróbkę sygnału, dając możliwość szczegółowej interpretacji uzyskanego ultrasonogramu. Tendencje techniki światowej będące wyznacznikiem kierunku działań krajowych zmierzają do dalszego rozszerzenia zakresu badań, stosowania techniki cyfrowej, doskonalenia czujników pomiarowych i komputeryzacji obróbki echa.

W zakresie aparatury ultradźwiękowej do zastosowań czynnych przeprowadzono koncentrację prac nad dezintegratorem mikroorganiz-

mów, do zastosowań w sonochemii oraz w chirurgii /nóż chirurgiczny do tkanek miękkich i nóż chirurgiczny do usuwania guzów mózgu/. Przewiduje się również rozwój metod emisji akustycznej CEA do celów badań nieniszczących i zastosowanie tych metod w chemii i górnictwie. Rozwijane będą opracowania aparatury do spektroskopii fotoakustycznej PAS, w zastosowaniach naukowych i przemysłowych np. : w przemyśle spożywczym.

Określenie potrzeb na aparaturę naukowo-badawczą dla pełnego i terminowego zrealizowania zadań wynikających z programu rozwoju nauki i techniki do 1990 roku

Celem ustalenia zapotrzebowania na aparaturę naukowo-badawczą dla zrealizowania zadań wynikających z programu rozwoju nauki i techniki do 1990 roku przeprowadzono badania ankietowe. Badaniami objęto wszystkie formy finansowania, jakie składają się na ten program, to jest:

- Centralne Programy Badawczo-Rozwojowe	115 programów
- Centralne Programy Badań Podstawowych	71 programów
- Resortowe Programy Badawczo-Rozwojowe	166 programów
- Resortowe Programy Badań Podstawowych	13 programów
Razem	442 programy

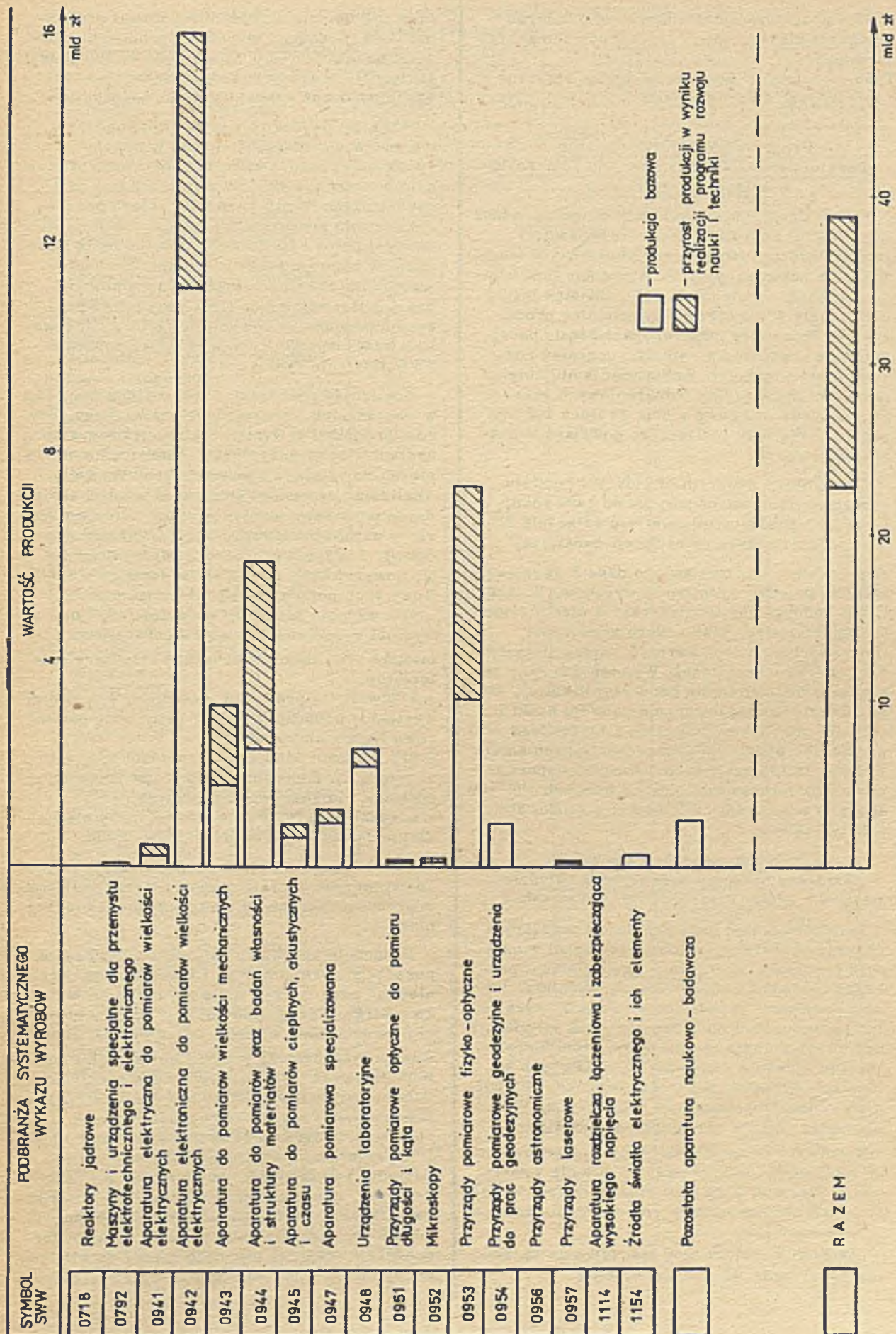
Ustalono i przedstawiono w tabeli 1 zapotrzebowanie na aparaturę naukowo-badawczą, pochodzącą z produkcji krajowej, jak również z importu z pierwszego /w tabeli KS/ i z drugiego obszaru płatniczego /w tabeli KK/. Zestawienia dokonano w układzie podbranz Systematycznego Wykazu Wyrobów, Z zestawienia wynika, iż zapotrzebowanie na aparaturę wynosi:

- ogółem - 51,5 mld zł
- z produkcji krajowej - 14,3 mld zł co stanowi 27,8%
- z importu KS - 20,1 mld zł co stanowi 39,0%
- z importu KK - 17,1 mld zł co stanowi 33,2%

Głównym dostawcą aparatury naukowo-badawczej są kraje socjalistyczne, dostarczające 39,0% aparatury. Oznacza to spadek /biorąc pod uwagę lata ubiegłe/ dostaw aparatury krajowej w stosunku do aparatury dostarczonej z krajów socjalistycznych. W latach ubiegłych dostawy te były na równym poziomie po 1/3 całości dostaw. Zapotrzebowanie na import z KK utrzymuje się na niezmiennym poziomie 1/3.

Głównymi odbiorcami aparatury są podbranze:

0944 - aparatura do pomiarów oraz badań własności i struktury materiałów /23% potrzeb aparaturowych/. Podbranza ta jest również największym odbiorcą aparatury importowanej z KK /26% tej aparatury/.



Rys. 1. Przyrost produkcji w wyniku realizacji programu rozwoju nauki i techniki

0942 - aparatura elektroniczna do pomiarów wielkości elektrycznych /19,6% potrzeb aparaturowych/.

0953 - przyrządy pomiarowe fizyko-optyczne /15% potrzeb aparaturowych/.

Program produkcji i rozwoju
aparatury naukowo-badawczej do 1990 roku
w układzie producentów

Celem uzyskania danych, dotyczących produkcji krajowej aparatury naukowo-badawczej przeprowadzono badania ankietowe w 490 jednostkach organizacyjnych. W oparciu o uzyskane materiały ustalono, iż 135 jednostek jest, bądź stanie się w bieżącej pięcioletniej produkcji aparatury naukowo-badawczej, podejmując tę produkcję w ramach programu rozwoju nauki i techniki. Ankietyzacją nie objęto jednostek innowacyjno-wdrożeniowych tworzonych zgodnie z Ustawą z dnia 28 lipca 1987 r., ponieważ nie były one jeszcze powołane w czasie ankietyzacji.

Szczegółowy program produkcji i rozwoju aparatury naukowo-badawczej do 1990 roku, dotyczący producentów ilustruje załącznik 2^{3/} - "Producenci aparatury naukowo-badawczej".

W programie tym zestawiono dane z uwzględnieniem pojedynczych typów wyrobów. W tabeli 2 przedstawiono ten program w ujęciu syntetycznym podając, dla każdego producenta, ilość asortymentów i wartość produkcji aparatury naukowo-badawczej. Wymienione dane zestawiono oddzielnie dla produkcji bazowej, tzn. bez uwzględnienia programu rozwoju nauki i techniki oraz jako wynikające z treści tego programu. Na podstawie przeprowadzonych analiz wynika, iż 135 krajowych wytwórców aparatury naukowo-badawczej wykona w latach 1987-90 aparaturę wartości 39,8 mld zł w blisko 500 asortymentach.

Program produkcji i rozwoju
aparatury naukowo-badawczej w układzie
podbranż systematycznego wykazu wyrobów

Przekształcając dane programy produkcji i rozwoju aparatury naukowo-badawczej w układzie producentów uzyskano zestawienie z podbranż Systematycznego Wykazu Wyrobów. Dane z programu zestawiono w tabeli 3, wykazując wartości produkcji bazowej, tzn. produkcji bez uwzględnienia przyrostów z tytułu realizacji programów centralnych; w dalszych kolumnach wykazano przyrosty produkcji dla różnych rodzajów programów centralnych. W zestawieniu tym nie ma danych o centralnych i resortowych programach badań podstawowych ze względu na fakt, iż praktycznie nie wnoszą one przyrostów produkcji aparaturowej. W kolumnie 8 podano sumaryczne wartości produk-

3/ Załącznik dostarczany jest tylko na życzenie ze względu na znaczną objętość

cji, a w kolumnie 9 procentowy udział programu rozwoju nauki i techniki w produkcji całkowitej na lata 1987-90. Analizując wyniki należy stwierdzić znaczny rozwój wszystkich ważniejszych podbranż aparatury naukowo-badawczej.

Przyrost produkcji z tytułu wprowadzania postępu naukowo-technicznego w latach 1987-90 dla całej branży aparatury naukowo-badawczej przekracza 40%. W związku z tym jest rzeczą niezmiernie ważną dla całego programu rozwoju produkcji aparatury naukowo-badawczej pełne i terminowe zrealizowanie programów rozwoju nauki i techniki, przede wszystkim zaś Centralnych Programów Badawczo-Rozwojowych. Graficzny obraz programu produkcji i rozwoju aparatury naukowo-badawczej do 1990 roku, w układzie podbranż SWW, ilustruje rys. 1.

Analizując podbranże SWW stwierdzono, iż w wartościach bezwzględnych największy przyrost produkcji w wyniku realizacji programu nastąpi w podbranży 0942 - Aparatura elektroniczna do pomiaru wielkości elektrycznych. Analizując natomiast kolumnę 9 tabeli 3 stwierdzono pozytywną tendencję, jaka uwidoczniła się w wartościach względnych przyrostu produkcji. Przyrost produkcji powyżej średniej, tj. powyżej 40%, notuje się w szczególnie deficytowych podbranżach, takich jak:

- 61% wzrostu produkcji o wartości 3,7 mld zł wystąpi w podbranży 0944 - Aparatura do pomiarów oraz badań własności i struktury materiałów,
- 57% wzrostu produkcji o wartości 4,2 mld zł wystąpi w podbranży 0953 - Przyrządy pomiarowe fizyko-optyczne,
- 51% wzrostu produkcji o wartości 1,57 mld zł wystąpi w podbranży 0943 - Aparatura do pomiaru wielkości mechanicznych,
- znaczne przyrosty procentowe, przy niewielkiej podstawie, wystąpiły w grupach 0951 i 0952.

Układ przedstawiony powyżej zmniejszył nieco na korzyść aparatury mechanicznej relacje w produkcji aparatury elektronicznej i mechanicznej.

Produkcja aparatury naukowo-badawczej w poszczególnych latach do 1990 roku z wyodrębnieniem przyrostów, jakie uzyska się w wyniku realizacji programu rozwoju nauki i techniki przedstawiono w tabeli 4 i na rys. 2. Rys. 2 ilustruje zasadniczo wpływ Centralnych Programów Badawczo-Rozwojowych na wielkość produkcji aparaturowej. W 1990 roku ponad połowa produkowanej aparatury pochodzić będzie z realizacji programu rozwoju nauki i techniki. Dla porównania na wykresie naniesiono linię poziomu potrzeb nauki na aparaturę produkcji krajowej, określonego na 3,6 mld zł. Z porównania wynika, iż już od początku programu, tj. od 1987 r., poziom potrzeb nauki na aparaturę produkcji krajowej jest dużo niższy od wielkości produkcji. Zjawisko to jest jednak tylko po-

Tabela 2

Program produkcji, rozwoju aparatury naukowo-badawczej do 1990 r.
w układzie producentów

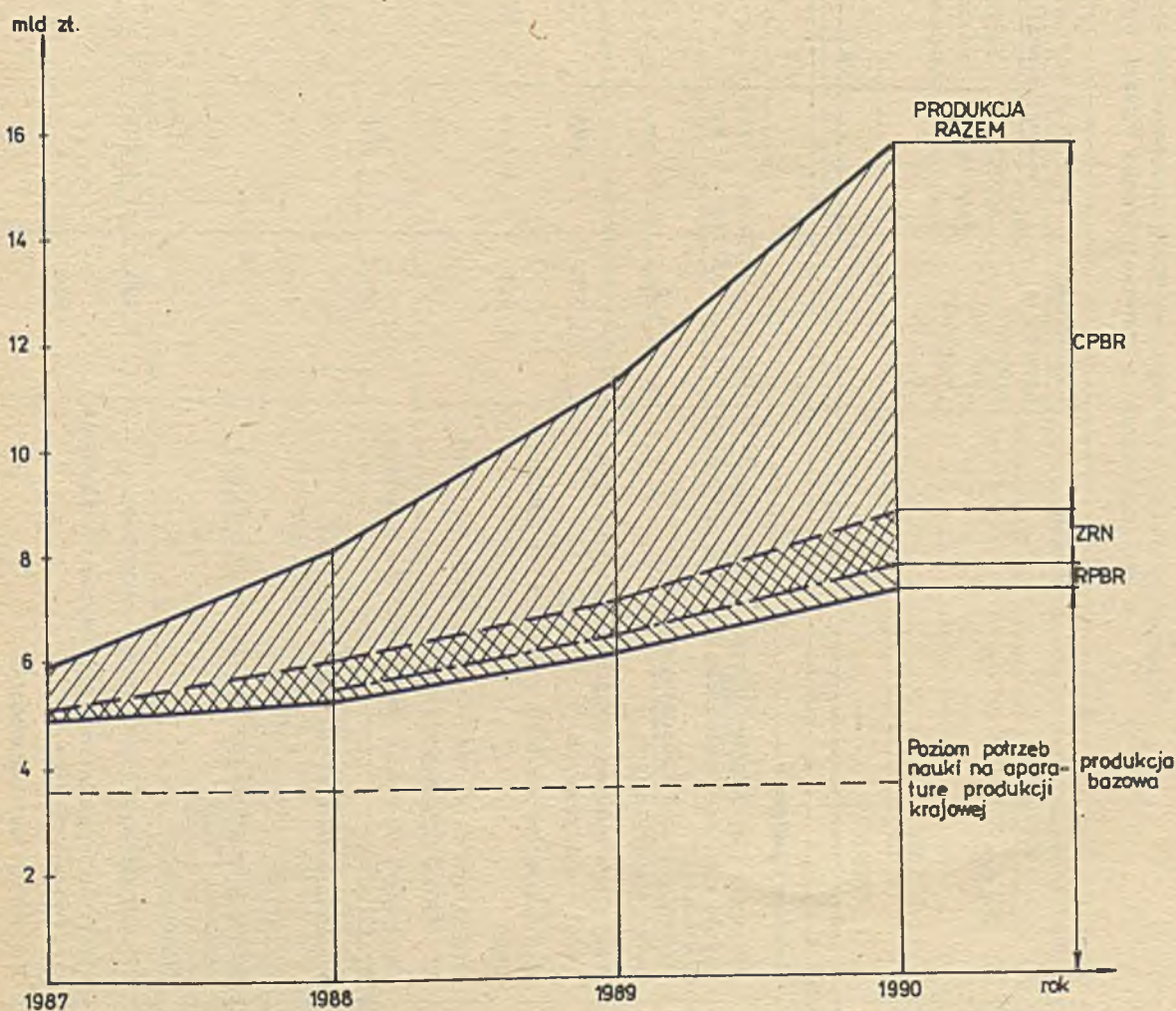
Lp.	Producent - wdrażający	Ilość wytwarzanych asortymentów		Wartość produkcji w latach 1987-90		
		w produkcji bazowej /szt./	wdrożenie wg programów centralnych /szt./	bazowa /mln zł/	nowo uruchamiana wg programów centralnych /mln zł/	ogółem /mln zł/
1.	Akademia Ekonomiczna - Wrocław	3	1	211	210	421
2.	Akademia Górniczo-Hutnicza Kraków	26	2	387	35	422
3.	Akademia Rolniczo-Techniczna - Olsztyn	4	-	20	-	20
4.	Akademia Techniczno-Rolnicza - Bydgoszcz	1	-	1	-	1
5.	AKTYWIZACJA - Spółdzielnia - Kraków	-	1	-	-	-
6.	ASPAN	3	5	96	110	206
7.	CEBET COBR Przemysłu Betonów - Warszawa	4	-	32	-	32
8.	Centrum Badawczo-Konstrukcyjne Obrabiarek - Pruszków	3	-	189	-	189
9.	Centrum Techniki Okrętowej - Gdańsk	-	2	-	9	9
10.	Centralne Laboratorium Przemysłu Tytoniowego - Kraków	-	1	-	2	2
11.	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Warszawa	-	1	-	20	20
12.	COBR Techniki Kolejnictwa - Warszawa	1	-	176	-	176
13.	COBRABID	23	25	847	1018	1865
14.	COBPRESPU ZR Kasprzaka - Zakład Doświadczalny - Warszawa	-	1	-	18	18
15.	CUPRUM Zakłady Badawcze i Projektowe Miedzi - Wrocław	10	-	75	-	75
16.	CZSS "SPOŁEM" - Zakład Badawczy Przemysłu Piekarniczego - Bydgoszcz	-	3	-	146	146
17.	ELKOR - Spółdzielnia - Gdańsk	-	1	-	80	80
18.	ELPAN	10	-	718	-	718
19.	EMAG - Zakład Elektroniki Górniczej - Tychy	-	11	-	644	644
20.	ENERGOPROJEKT - Główne Biuro Studiów i Projektów Energetycznych - Poznań	1	-	52	-	52
21.	EUREKA - Przedsiębiorstwo Doświadczalno-Produkcyjne Elektronicznej Aparatury Pomiarowej - Warszawa	12	-	1507	-	1507
22.	Fabryka Łożysk Toczących - Kraśnik	-	1	-	10	10
23.	Fabryka Samochodów Rolniczych - Gniezno	-	1	-	60	60
24.	Fabryka Urządzeń Mechanicznych - Ostrzeszów	-	1	-	3	3
25.	Główny Instytut Górnicztwa	10	5	577	118	695

1	2	3	4	5	6	7
26.	HYDRAL. - Kombinat Typowych Elementów Hydrauliki Siłowej - Wrocław	-	2	-	4	4
27.	INCO - Zakład Produkcji Aparatury Elektronicznej - Wrocław	-	5	-	613	613
28.	INCO - Zjednoczone Zakłady Gospodarcze - Warszawa	-	2	-	141	141
29.	Instytut Biochemii i Biofizyki PAN	1	-	56	-	56
30.	Instytut Budownictwa. Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa - Zakład Pomiarów-Kłudzienko	-	2	-	22	22
31.	Instytut Chemii Fizycznej PAN	-	1	-	12	12
32.	Instytut Chemii i Techniki Jądrowej - Warszawa	-	5	-	35	35
33.	Instytut Elektrotechniki - Zakład Doświadczalny - Warszawa	-	2	-	16	16
34.	Instytut Energii Atomowej - Świerk	-	4	-	32	32
35.	Instytut Fizyki Jądrowej - Kraków	-	2	-	7	7
36.	Instytut Fizyki Plazmy i Lasero- wej Mikrosyntezy	-	3	-	196	196
37.	Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa - Kraków	-	4	-	19	19
38.	Instytut Lotnictwa - Warszawa	13	-	261	-	261
39.	Instytut Łączności - Pułtusk	-	3	-	52	52
40.	Instytut Łączności - Warszawa	2	2	155	15	170
41.	Instytut Maszyn Przepływowych PAN	-	1	-	2	2
42.	Instytut Mechaniki Górotworu PAN	7	-	63	-	63
43.	Instytut Mechaniki Precyzyjnej - Koźlel	-	1	-	30	30
44.	Instytut Malloracji i Użytków Zielonych - Falenty	1	-	20	-	20
45.	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Warszawa	-	7	-	18	18
46.	Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN	1	4	15	58	73
47.	Instytut Obróbki Skrawaniem - Kraków	-	6	-	17	17
48.	Instytut Ochrony Środowiska - Katowice	-	1	-	15	15
49.	Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN	-	1	-	9	9
50.	Instytut Problemów Jądrowych Świerk	7	1	259	-	259
51.	Instytut Techniki Ciepłej - Łódź	2	-	78	-	78
52.	Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych - Warszawa	-	2	-	23	23
53.	KON-POL Spółdzielnia Pracy - Warszawa	-	1	-	50	50
54.	Kopalnia Węgla Kamiennego "Staszic" - Zakład Doświadczalny - Katowice	-	1	-	15	15
55.	Krakowskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne - Kraków	-	1	-	60	60
56.	KRIOPAN	12	-	257	-	257

1	2	3	4	5	6	7
57.	Lubelskie Fabryki Wag - Lublin	-	1	-	120	120
58.	MAZOWSZE - Spółdzielnia Pra- cy - Otwock	-	1	-	1	1
59.	MEDIPAN	4	-	354	-	354
60.	MEPROZET OBR MPZ - Gdańsk	-	3	-	114	114
61.	MERA-BŁONIE Zakłady Mecha- niczno-Precyzyjne - Błonie	-	2	-	105	105
62.	MERA-LUMEL OBR Metrologii Elektrycznej - Zielona Góra	5	6	278	990	1268
63.	MERA-PIAP Przemysłowy Insty- tut Automatyki i Pomiarów	7	1	219	1	220
64.	MERA-ZUAP Zakład Urządzeń Automatyki Przemysłowej - Sosnowiec	-	1	-	3	3
65.	MERATRONIK - Zakład Elek- tronicznej Aparatury - War- szawa	15	1	3036	640	3676
66.	METALCHEM - Zakład Pro- dukcji Metalowej - Anopol	1	-	37	-	37
67.	Morska Obsługa Radiowa Sto- czni - Gdańsk	-	1	-	15	15
68.	Morski Instytut Rybacki - Gdynia	2	-	5	-	5
69.	MOTGOS Spółdzielnia Rzemieśni- cza - Warszawa	-	1	-	400	400
70.	OBR Automatyki i Pomiarów - Łódź	-	1	-	1	1
71.	OBR Automatyki i Urządzeń Precyzyjnych - Łódź	-	3	-	428	428
72.	OBR Elektroniki Próżniowej - Warszawa	7	-	521	-	521
73.	OBR Technicznej Obsługi Rolnictwa - Żdżary	-	3	-	20	20
74.	OBR Techniki Geodezyjnej - Warszawa	-	1	-	4	4
75.	ORAM - OBR Aparatury Mane- wrowej - Łódź	10	-	75	-	75
76.	PCO - Przemysłowe Centrum Optyki - Warszawa	1	-	838	-	838
77.	PIE - Przemysłowy Instytut Elektroniki - Warszawa	2	5	24	386	410
78.	PIMR - Przemysłowy Instytut Ma- szyn Rolniczych - Poznań	7	1	106	40	146
79.	Politechnika Białostocka	7	-	18	-	18
80.	Politechnika Częstochowska	2	4	70	66	136
81.	Politechnika Gdańska	26	3	669	63	732
82.	Politechnika Lubelska	3	-	18	-	18
83.	Politechnika Łódzka	20	5	107	150	257
84.	Politechnika Poznańska	4	-	84	-	84
85.	Politechnika Rzeszowska	2	-	34	-	34
86.	Politechnika Szczecińska	3	-	3	-	3
87.	Politechnika Śląska	7	1	603	80	683
88.	Politechnika Świętokrzyska	1	-	-	-	-
89.	Politechnika Warszawska	33	5	387	124	511
90.	Politechnika Wroclawska	18	8	82	43	125
91.	POLON - Zjednoczone Zakłady Urządzeń Jądrowych - Warszawa	-	2	-	10	10
92.	PONAR-JOTES Fabryka Szlifierek - Łódź	-	2	-	12	12
93.	PONAR-ZAWIERCIE Fabryka Obrablaerek Ciężkich-Zawiercie	-	1	-	2	2

1	2	3	4	5	6	7
94.	P. P. Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo	-	1	-	20	20
95.	PREDOM OBR Środków Organizacyjno-Technicznych - Radom	-	1	-	1	1
96.	PRESS - Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatury Badawczej - Warszawa	-	2	-	322	322
97.	RADIOPAN	8	10	2198	3510	5708
98.	RADIOTECHNIKA - Przedsiębiorstwo Aparatury Elektronicznej - Wrocław	1	3	270	1884	2154
99.	SAP - Przedsiębiorstwo Zagraniczne	-	1	-	40	40
100.	SOJO - Pracownia Elektroniki Specjalistycznej - Wrocław	3	-	10	-	10
101.	SONOPAN	17	10	752	705	1457
102.	SPECTRA-SPIN Pracownia Elektroniki Radiospektroskopowej	8	-	392	-	392
103.	Spółdzielnia Pracy Elektryków - Warszawa	-	1	-	240	240
104.	STOMIL - Instytut Przemysłu Gumowego - Piastów	-	1	-	18	18
105.	TANEL - Zakład Elektroniczny - Czyżowice	5	-	107	-	107
106.	TECHMA-ROBOT - Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Doświadczalne Robót Przemysłowych - Warszawa	-	1	-	180	180
107.	TECHNIPROT Spółdzielnia Pracy Sprzętu Laboratoryjnego - Pruszków	9	-	431	-	431
108.	TECHPAN	-	5	-	294	294
109.	TEPRO - Zakład Techniki Próżniowej - Koszalin	-	1	-	5	5
110.	TEWA Fabryka Półprzewodników - Warszawa	-	2	-	300	300
111.	TRICOMED - COBR Przemysłu Dzielarskiego - Łódź	2	-	9	-	9
112.	UNITRA-DOLAM Zakład Aparatury Próżniowej - Wrocław	-	1	-	110	110
113.	Instytut Tele- i Radiotechniczny - Warszawa	4	-	301	-	301
114.	UNITRA-ELMASZ - Zakłady Budowy Urządzeń Technologicznych - Warszawa	-	1	-	60	60
115.	UNITRA-TELPOD Zakład Doświadczalny Elektronicznych Podzespołów i Urządzeń Technologicznych - Kraków	-	1	-	75	75
116.	Uniwersytet Gdański	3	-	5	-	5
117.	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	12	1	13	15	28
118.	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej	6	-	105	-	105
119.	Uniwersytet Szczeciński	1	-	24	-	24
120.	Uniwersytet Śląski	4	-	28	-	28
121.	Uniwersytet Warszawski	7	-	29	-	29
122.	UNIPAN	16	2	2011	240	2241
123.	UNIPRES - Warszawa	-	1	-	4	4
124.	VIS OBR Narzędzi - Warszawa	-	2	-	210	210
125.	WILMER	-	3	-	166	166
126.	Wyższa Szkoła Inżynierska - Radom	6	-	48	-	48

1	2	3	4	5	6	7
127.	Wyższa Szkoła Inżynierska - Zielona Góra	3	-	26	-	26
128.	Wyższa Szkoła Pedagogiczna - Kraków	1	-	16	-	16
129.	Zakład Pomiarowo-Badawczy Energetyki - Gliwice	1	1	88	60	148
130.	Zakłady Telewizyjnego Sprzętu Profesjonalnego - Warszawa	-	1	-	15	15
131.	ZAM - Zakłady Urządzeń Mechanicznych - Kęty	-	4	-	99	99
132.	ZE ELWRO	-	9	-	225	225
133.	ZOPAN Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej - Warszawa	9	-	2316	-	2316
134.	ŻOLIBORZ - Spółdzielnia - Warszawa	-	1	-	4	4
135.	UNITRA-UNIMA - Zakład Urządzeń Elektronicznych	-	3	-	298	298
	R A Z E M	470	259	23841	15971	39812



Rys. 2. Produkcja aparatury naukowo-badawczej w poszczególnych latach do 1990 r.

Tabela 3

Program produkcji i rozwoju aparatury naukowo-badawczej do 1990 r.
w układzie podbranz Systematycznego Wykazu Wyrobów

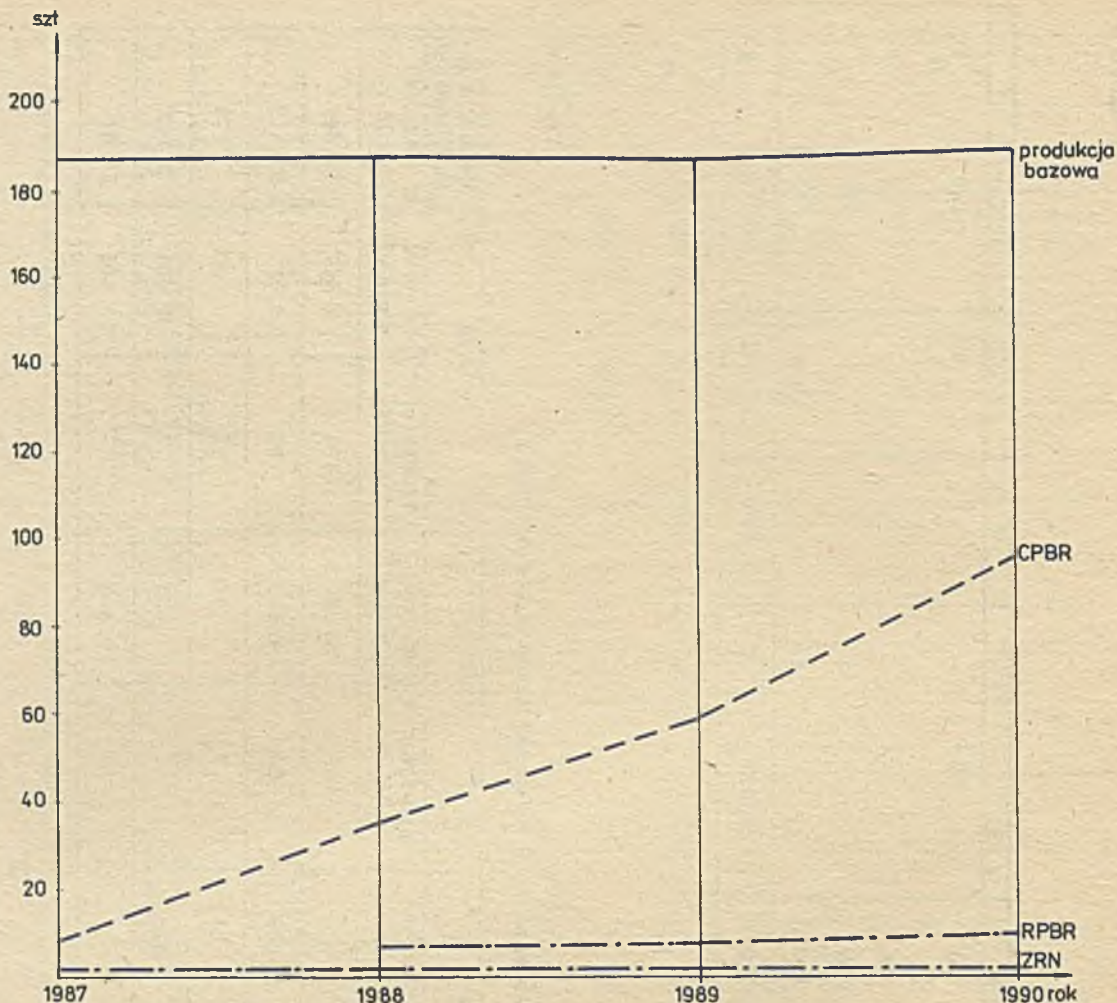
Symbol SWW	Podbranza Systematycznego Wykazu Wyrobów Nazwa	Produkcja bazowa w latach 1987-90 /wartość mln zł/	Przyrost wartości produkcji w wyniku realizacji:			Produkcja w latach 1987 - 90		Udział progr. rozwoju w produkcji ogółem 7:8 w %
			CPBR /wartość mln zł/	RPBR /wartość mln zł/	ZRN /wartość mln zł/	Razem CPBR, RPBR, ZRN /wartość mln zł/	/wartość mln zł/	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0718	Reaktory jądrowe	-	-	-	-	-	-	-
0792	Maszyny i urządzenia specjalne dla przemysłu elektrotechnicznego i elektronicznego	4	-	-	-	-	4	-
0941	Aparatura elektryczna do pomiarów wielkości elektrycznych	124	301	-	-	301	425	71
0942	Aparatura elektroniczna do pomiarów wielkości elektrycznych	11.279	2.885	1	2.182	5.068	16.347	31
0943	Aparatura do pomiaru wielkości mechanicznych	1.527	1.544	21	-	1.565	3.092	51
0944	Aparatura do pomiarów oraz badań własności i struktury materiałów	2.304	3.664	41	-	3.705	6.009	61
0945	Aparatura do pomiarów cieplnych, akustycznych i czasu	552	256	-	-	256	808	32
0947	Aparatura pomiarowa specjalizowana	817	200	55	-	255	1.072	24
0948	Urządzenia laboratoryjne	1.979	247	54	-	301	2.280	13
0951	Przyrządy pomiarowe optyczne do pomiaru długości i kąta	3	101	-	-	101	104	97
0952	Mikroskopy	6	110	-	-	110	116	95
0953	Przyrządy pomiarowe fizyko-optyczne	3.193	4.229	-	-	4.229	7.422	57
0954	Przyrządy pomiarowe geodezyjne i urządzenia do prac geodezyjnych	838	-	-	-	-	838	-
0956	Przyrządy astronomiczne	1	-	-	-	-	1	-

1	2	3	4		5		6		7		8	9
			asortyment ilość / szt. /	wartość / mln zł /	asortyment ilość / szt. /	wartość / mln zł /	asortyment ilość / szt. /	wartość / mln zł /	asortyment ilość / szt. /	wartość / mln zł /		
0957	Przyrządy laserowe	40	80	-	-	80	-	-	80	-	120	66
1114	Aparatura rozdzielcza, łączeniowa i zabezpieczająca wysokiego napięcia	18	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-
1154	Źródła światła elektrycznego i ich elementy	220	-	-	-	-	-	-	-	-	220	-
-	Pozostała aparatura naukowo-badawcza	934	-	-	-	-	-	-	-	-	934	-
	R A Z E M	23.841	13.617	172	2.182	15.971	39.812	40				

Tabela 4

Produkcja aparatury naukowo-badawczej w poszczególnych latach do 1990 r.

Przedział czasowy	1987		1988		1989		1990		Razem w latach 1987-90
	asortyment ilość / szt. /	wartość / mln zł /	asortyment ilość / szt. /	wartość / mln zł /	asortyment ilość / szt. /	wartość / mln zł /	asortyment ilość / szt. /	wartość / mln zł /	
Produkcja bazowa	189	4.786	189	5.421	188	6.087	191	7.547	23.841
CPBR	9	561	35	2.009	59	4.130	97	6.917	13.617
RPBR	-	-	6	31	7	61	10	80	172
ZRN	1	75	1	521	1	525	1	1.061	2.182
R A Z E M	-	5.422	-	7.982	-	10.803	-	15.605	39.812



Rys. 3. Ilość asortymentów aparatury naukowo-badawczej w poszczególnych latach do 1990 r.

zornie optymistyczne. Wytwarzana nadwyżka kierowana jest do sektora przemysłu i na eksport do KS, przy czym ilość eksportowana nie równoważy poziomu importu z KS szacowanego na 5 mld zł. Brak równowagi eksportowo-importowej z krajami socjalistycznymi wynika z faktu, że poziom techniczny aparatury krajowej jest niższy od poziomu tejże aparatury w krajach socjalistycznych.

Eksport aparatury naukowo-badawczej do II obszaru płatniczego prawie nie istnieje. Zachodzi pytanie w jakim stopniu zmieni się na korzyść ta sytuacja w wyniku realizacji programu postępu naukowo-technicznego do 1990 roku. Bliższa analiza wykazała, że zwiększy się eksport do krajów socjalistycznych.

Wykonawcy tematów z Centralnych Programów Badawczo-Rozwojowych zakładają znaczny eksport nowo uruchamianej produkcji do I obszaru płatniczego. Nie należy oczekiwać zasadniczych zmian, dotyczących eksportu aparatury naukowo-badawczej do II obszaru płatniczego. Realizowanym w programie rozwoju nauki i techniki celom nie stawiano bowiem wy-

magań o charakterze eksportowym do II obszaru płatniczego. W odpowiednich kolumnach tabeli 4 wykazano ilości asortymentów aparatury naukowo-badawczej pozostających w produkcji bazowej oraz jakie zostaną kompleksowo zmodernizowane w trakcie realizacji programu. Dane przedstawiono na rys. 3. Na ogólną ilość 191 asortymentów produkowanej aparatury kompleksowo zmodernizowanych będzie do 1990 roku 108 asortymentów, tj. 56,5% z czego:

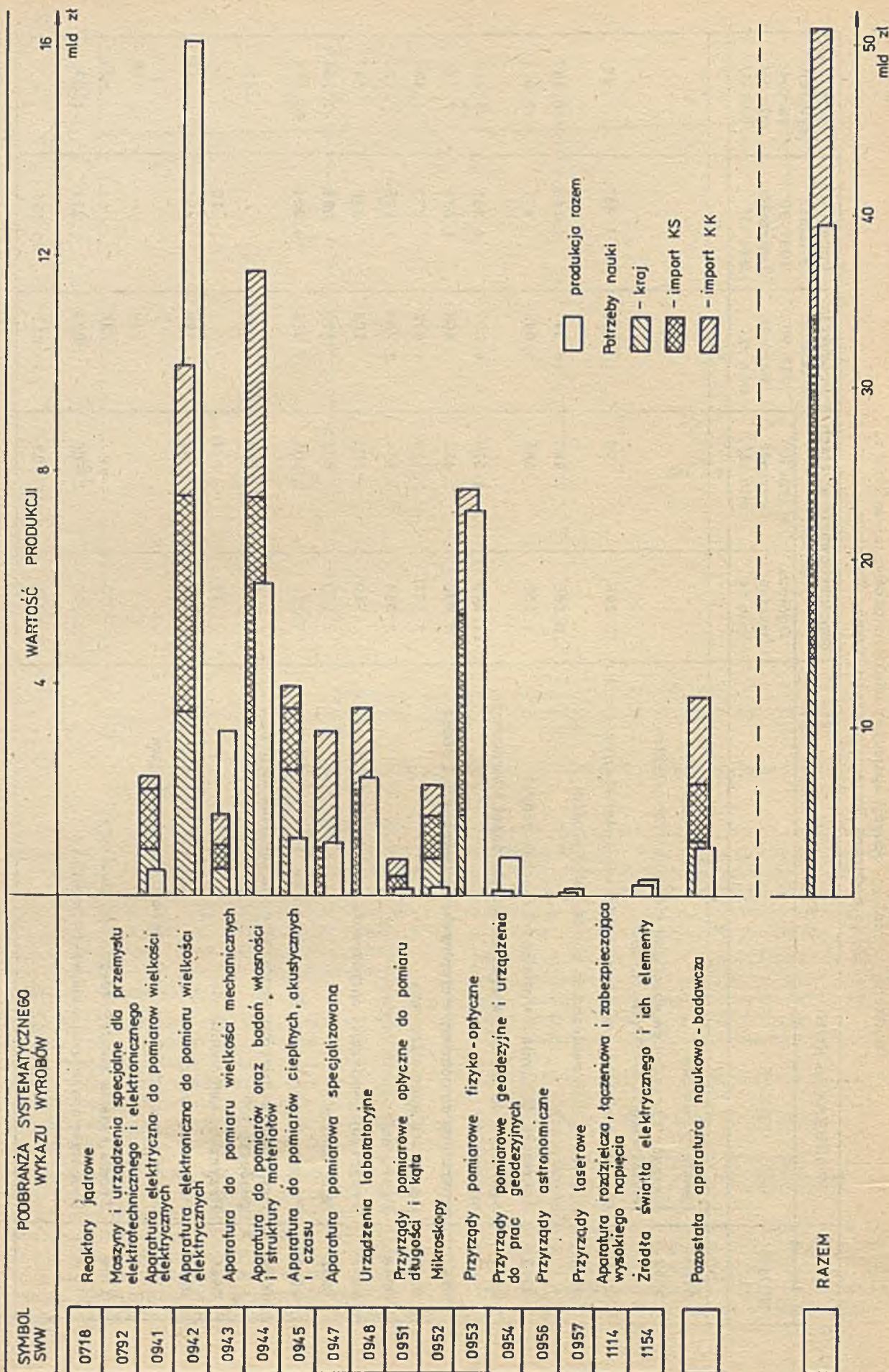
- 97 modernizowanych asortymentów pochodzi z CPBR,
- 10 modernizowanych asortymentów pochodzi z RPBR,
- 1 nowe opracowanie pochodzi z ZRN.

Struktura potrzeb i produkcji krajowej aparatury naukowo-badawczej do 1990 roku

Strukturę tę przedstawiono w tabeli 5, w układzie podbranz Systematycznego Wykazu Wyrobów /odpowiednie dane wzięto z tabeli 1, dotyczącej zapotrzebowania i z tabeli 2, dotyczącej produkcji aparatury naukowo-badawczej/.

Struktura potrzeb i produkcji aparatyry naukowo-badawczej do 1990 r.
w układzie podbranż Systematycznego Wykazu Wyrobów

NUMER	PODBRANŻA SWW NAZWA	Zapotrzebowanie w latach 1987-90		Produkcja w latach 1987-90 /wartość mln zł/ 5	Import KS w latach 1987-90 /wartość mln zł/ 6	Ocena sytuacji /wartość mln zł/ 5+6-3/ 7
		Ogółem /wartość mln zł/ 3	w tym KK /wartość mln zł/ 4			
1	2	3	4	5	6	7
0718	Reaktory jądrowe	-	-	-	-	-
0792	Maszyny i urządzenia specjalne dla przemysłu elektro- technicznego i elektronicznego	-	-	4	-	+4
0941	Aparatura elektryczna do pomiarów wielkości elektrycznych	2.298	170	425	1.437	-861
0942	Aparatura elektroniczna do pomiarów wielkości elektrycznych	10.108	2.460	16.347	4.148	+10.387
0943	Aparatura do pomiarów wielkości mechanicznych	1.556	584	3.092	477	+2.013
0944	Aparatura do pomiarów oraz badań własności i struktury materiałów	11.840	4.518	6.009	4.381	-1.450
0945	Aparatura do pomiarów cieplnych, akustycznych i czasu	4.030	452	808	1.085	-2.137
0947	Aparatura specjalizowana	3.173	2.129	1.072	672	-1.429
0948	Urządzenia laboratoryjne	3.554	1.534	2.280	1.398	-124
0951	Przyrządy pomiarowe optyczne do pomiaru długości i kąta	720	304	104	333	-387
0952	Mikroskopy	2.163	683	116	893	-1.154
0953	Przyrządy pomiarowe fizyko-optyczne	7.813	2.501	7.422	4.004	+3.613
0954	Przyrządy pomiarowe geodezyjne i urządzenia do prac geodezyjnych	16	16	838	-	+822
0956	Przyrządy astronomiczne	16	4	1	10	-5
0957	Przyrządy laserowe	126	62	120	51	+45
1114	Aparatura rozdzielcza, łączeniowa i zabezpieczająca wysokiego napięcia	-	-	18	-	+18
1154	Źródła światła elektrycznego i ich elementy	315	-	220	-	-95
-	Pozostała aparatura naukowo-badawcza	3.825	1.706	934	1.216	-1.675
	R A Z E M	51.553	17.123	39.812	20.105	-



Rys. 4. Grafika programu produkcji i potrzeb aparatury naukowo-badawczej w podbranżach SWW

W ostatniej kolumnie zatytułowanej "Ocena sytuacji" dokonano rozliczenia aparatury w zakresie podaży i popytu. Na rys. 4 pokazano graficzny obraz struktury.

Analiza wykazała, że zapotrzebowanie różnych dziedzin nauki na aparaturę naukowo-badawczą w obecnej pięcioletce kształtuje się na poziomie 51,5 mld zł, natomiast w tym samym okresie wyprodukowana zostanie w kraju aparatura o wartości 39,8 mld zł. Oznacza to, że krajowe zdolności produkcyjne pokrywają potrzeby aparaturowe na poziomie 80%.

Szczegółowa analiza wykazała, że trzy podbranże mają decydujący wpływ na sytuację w dziedzinie aparatury. Są to:

- 0942 - Aparatura elektroniczna do pomiarów wielkości elektrycznych,
- 0944 - Aparatura do pomiarów oraz badań własności i struktury materiałów,
- 0953 - Przyrządy pomiarowe fizyko-optyczne.

W podbranży 0942 produkcja aparatury wynosi ponad 16 mld zł przy relacji łącznych potrzeb nauki wynoszących 10 mld zł, co oznacza, że produkcja krajowa w tej podbranży o 60% przekracza potrzeby krajowe.

W podbranży 0944 sytuacja ma charakter odwrotny. Produkcja wynosi 6 mld zł, a potrzeby 12 mld zł, co daje 50% pokrycia. Niedobory tej grupy, jak i grup:

- 0945 - Aparatura do pomiarów cieplnych, akustycznych i czasu,
- 0947 - Aparatura specjalizowana,
- 0948 - Urządzenia laboratoryjne,
- 0951 - Przyrządy pomiarowe optyczne do pomiaru długości i kąta

wynikają z dużego w nich udziału mechaniki precyzyjnej.

Stopień opanowania i postęp w mechanice precyzyjnej jest znacznie niższy niż w aparaturze elektronicznej. Przemysł mechaniki precyzyjnej jest bardzo inwestochłonny i wymaga zatrudnienia wysoko kwalifikowanej i ustabilizowanej kadry pracowniczej. Wieloletnie niedoinwestowanie tego przemysłu oraz znaczna fluktuacja kadrowa spowodowały sytuację, która doprowadziła do pewnego regresu gospodarczego. Niedostateczny rozwój tej branży odczuwalny jest nie tylko w aparaturze naukowo-badawczej mechanicznej, ale również w urządzeniach technologicznych elektroniki, rzutu-
jąc na produkcję elementów i podzespołów elektronicznych, a następnie na produkcję samej aparatury elektronicznej.

W podbranży 0953 - "Przyrządy pomiarowe fizyko-optyczne", obserwuje się równowagę popytowo-podażową, kształtującą się na poziomie 8 mld zł.

Analiza potrzeb importowych z II obszaru płatniczego

Analizy, której konieczność przeprowadzenia wynika z powodów ograniczeń dewizowych, dokonano w układzie producent - asortyment.

Układ dotyczący producentów przedstawiono w tabeli 6 pn. "Zestawienie producentów, których aparatura jest najliczniej zapotrzebowana przez realizatorów programów centralnych". Z analizy tej tabeli wynika, że aparatura, której zakup przewidywany jest w większych ilościach, powinna być nabyta w znanych firmach światowych, gdyż jest to gwarantem wysokiej jakości tych zakupów.

Układ asortymentowy przedstawiono w tabeli 7 pn. "Wybrana aparatura naukowo-badawcza planowana do zakupu z KK w największych ilościach dla realizacji programów rozwoju nauki i techniki". Pełna lista tej aparatury znajduje się na wydruku komputerowym ^{4/}.

Analizując wymienione zestawienia nasuwa się wnioski, że zakup tej samej klasy aparatury naukowo-badawczej przewidziany jest w różnych firmach. Procedura ta często nie ma uzasadnienia merytorycznego /w skrajnych przypadkach planuje się nawet kilkunastu dostawców/. Działalność taka z pewnością znacznie skomplikuje obsługę serwisową aparatury i w konsekwencji obniży stan jej sprawności i możliwości wykorzystania. Należy dodać, że skoordynowanie kierunków zakupów wpłynęłoby na obniżkę cen.

Wnioskuje się, aby w ramach porozumień międzynarodowych określone zostały /na okres kilku lat/, firmy z których dokonywane będą zakupy z Centralnego Funduszu Dewizowego. Zawarcia takich porozumień powinny dokonać CHZ, łącznie z działającą w Urzędzie Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń, Komisją do spraw operatywnego sterowania płatnościami z Centralnego Funduszu Dewizowego.

Szczegółowej analizie poddano wszystkie asortymenty aparatury, których import przewidziany jest z KK. Stwierdzono, że istnieją dwie główne przyczyny, utrudniające podjęcie produkcji krajowej tych wyrobów. Dla aparatury elektronicznej jest to brak krajowej produkcji elementów i podzespołów o bardzo wysokich parametrach technicznych i jakościowych /klasa dokładności, stałość parametrów w czasie, specjalne wykonanie/. Sprawy tej nie rozwiąże, nawet w perspektywie następnej pięcioletki, programowanie postępu naukowo-technicznego w podzespołach elektronicznych. Dla aparatury nieelektronicznej barierę stanowi mechanika precyzyjna, której niedostateczny rozwój,

^{4/} Wydruk komputerowy dostarczany jest tylko na specjalne życzenie.

Zestawienie producentów, których aparatura jest najliczniej
zapotrzebowana przez realizatorów programów centralnych

Firma	Kraj	Ilość aparatów zapotrzebowanych	Zapotrzebowana aparatura
Balzers	Liechtenstein	25	aparatura ciśnieniowo-próżniowa, pompy, spektrometry masowe, mierniki optyczne grubości warstw
Beckman Instruments	USA	106	aparatura analityczna chemiczna, radio- metryczna, rejestratory, spektrofotome- try, ultrawirówki
Brüel Kjaer	Dania	205	aparatura akustyczno-tensometryczna, rejestratory, aparatura sejsmometryczna
Fritsch	RFN	23	aparatura laboratoryjna: młynki, prze- siewacze, sedimentatory
Hewlett Packard	USA	186	komputery, kalkulatory, aparatura elek- troniczna pomiarowa, aparatura mikro- falowa, półprzewodnikowa, stosowana w telekomunikacji, aparatura analityczna chemiczna, radiometryczna, urządzenia i aparatura stosowana w medycynie
Heraeus	RFN	32	urządzenia termotechniczne, cieplarki, komory, piece, destylarki
Honeywell	USA	26	aparatura elektroniczna do pomiarów elektrycznych
Hottinger Baldwin	RFN	122	aparatura elektryczna i elektroniczna do pomiarów tensometrycznych, ciśnień dynamicznych, rejestratory
Keithley Instruments	USA	13	aparatura elektryczna i elektroniczna pomiarowa
Leybold	RFN	18	aparatura próżniowa
LKB	Szwecja	61	aparatura analityczna chemiczna, radio- metryczna, spektrofotometry, ultrawi- rówki, kalorymetry, chromatografy
New Brunswick	USA	19	aparatura stosowana w biochemii - ter- motechniczna
Opton Feintechnik	RFN	18	mikroskopy optyczne i elektronowe, fotometry
Perkin Elmer	USA	81	aparatura pomiarową chemiczną, spek- trofotometry, kalorymetry, chromato- grafy
Philips	Holandia	192	aparatura elektroniczna, telewizyjna, aparatura analityczna chemiczna, apar- tura rentgenowska, mikroskopy elektro- nowe, spektrometry neutronów
Pye Unicam	W. Brytania	69	aparatura termoróżnicowa, spektrofoto- metry, chromatografy
Radiometer	Dania	26	aparatura pomiarowa elektrochemiczna, radiometryczna
Rohde Schwarz	RFN	47	aparatura elektryczna i elektroniczna do pomiarów elektrycznych, aparatura radiotelefoniczna
Sartorius	RFN	74	wagi i mikrowagi analityczne, aparatu- ra pomiarowa chemiczna, nefelometry
Shimadzu	Japonia	21	chromatografy, spektrofotometry, liczniki cząstek

1	2	3	4
Siemens	RFN	39	analizatory gazów, aparatura rentgenowska, aparatura elektroniczna pomiarowa
Solartron	W. Brytania	14	aparatura pomiarowa elektroniczna, oscyloskopy pamięciowe
Tecator	Szwecja	18	aparatura pomiarowa i pomocnicza stosowana w biochemii
Tektronix	USA	284	aparatura elektroniczna pomiarowa, aparatura analogowo-cyfrowa, analizatory widm

zarówno w zakresie wyposażenia technologicznego, jak i kultury produkcji, rzutuje na produkcję w innych branżach. Spośród wyrobów przewidzianych do zakupu w KK wybrano te, których podjęcie produkcji krajowej jest stosunkowo najprostsze; wyroby te zestawiono w tabeli 8. Propozycję asortymentową uzupełniono propozycją potencjalnych wytwórców. Odpowiednie komórki Urzędu Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń wraz z organami założycielskimi, winny rozpatrzyć szczegółowo możliwości produkcyjne według tego wykazu i dołożyć wszelkich starań, aby niezwłocznie podjąć produkcję wymienionych tam wyrobów.

Stan posiadania i gospodarka unikalną aparaturą naukowo-badawczą

Jak już wspomniano we wcześniejszej części programu unikalna aparatura naukowo-badawcza lub aparatura szczególnie cenna to taka, której wartość początkowa jest wyższa od 1 mln zł. Ta grupa aparatury, jako najbardziej wartościowa i najbardziej deficytowa jest przedmiotem szczególnej uwagi jednostek i osób zajmujących się problematyką aparaturową. Zestawienie ilościowo-wartościowe stanu posiadania tej aparatury, sporządzone w układzie resortowym na dzień 01.12.1987 r. przedstawiono w tabeli 9. Jak wynika z tabeli, aparaturą tą dysponują 403 placówki naukowo-badawcze. Łączna ilość aparatów wynosi 10,1 tys. sztuk, a wartość ich 18,3 mld zł. Analiza struktury zakupów, zestawiona w tabeli 11 wykazała, iż udział aparatury polskiej w całości wynosi 17,3% w stosunku ilościowym i 15,1% w stosunku wartościowym, co świadczy o niskim poziomie polskiego przemysłu aparaturowego.

Na początku lat siedemdziesiątych wprowadzono centralny system oceny stanu aparatury naukowo-badawczej w celu sprawnego centralnego dysponowania: potencjałem aparaturowym, rozdzielnictwem deficytowych pozycji aparatury naukowo-badawczej, pochodzącej z produkcji krajowej i limitem dewizowym na zakup aparatury z importu. System ten stosowany był powszechnie, a więc w resortach gospodarczych, Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz w Polskiej Akademii Nauk. Wprowadzone w latach osiemdziesiątych zmiany sy-

stemowe spowodowały, że aktualnie jest on stosowany w Polskiej Akademii Nauk.

Dotychczas nie zostały opracowane mechanizmy ekonomiczne, skłaniające posiadaczy aparatury do jej racjonalnego wykorzystania. Wnioskuje się, aby w odpowiednich przepisach dotyczących gospodarki finansowej jednostek posiadających aparaturę naukowo-badawczą zastosowane zostały systemy ekonomiczne, obciążające do optymalizacji stanów posiadania, optymalizacji zakupów i zachęty w kierunku odpłatnego udostępniania aparatury.

Urząd preferuje rozwój Laboratoriów Środowiskowych oraz tych jednostek, które podejmą działalność w systemie wydzielonego rachunku ekonomicznego. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu odpowiednich przepisów, wynikających z:

- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 25.04.1983 r. w sprawie szczegółowych zasad gospodarki finansowej państwowych szkół wyższych /Dz. U. Nr 28/83 poz. 136/.
- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 13.12.1985 r. w sprawie szczegółowych zasad gospodarki finansowej jednostek badawczo-rozwojowych /Dz. U. Nr 61/85 poz. 316/. Z istniejących form organizacyjnych, do najszybszego zastosowania tych przepisów najbardziej zastosowane są laboratoria środowiskowe ze względu na usługowy charakter ich działalności oraz związaną z tym strukturę organizacyjną.

W gospodarce aparaturą naukowo-badawczą duże znaczenie ma sprawność obsługi serwisowej tej aparatury. Na terenie kraju działa 119 punktów serwisowych, które realizują autoryzowane naprawy i konserwacje aparatury dostarczanej przez: 296 firm zagranicznych, 53 producentów krajowych i 3 radzieckie centrale handlu zagranicznego. Oceniając sytuację serwisową należy stwierdzić, że ten rodzaj usług nadal nie nadąża za bieżącymi potrzebami użytkowników. Dotyczy to zwłaszcza szczególnie cennej aparatury naukowo-badawczej, importowanej głównie z II obszaru płatniczego. W Polsce eksploatowane są aparaty naukowo-badawcze z 858 firm zachodnich, z czego serwis zabez-

Wybrana aparatura naukowo-badawcza planowana do zakupu z importu KK
w największych ilościach dla realizacji programów rozwoju nauki i techniki

Nazwa aparatu	Ilość aparatów	Ilość producentów	Producenci
1	2	3	4
Analizatory częstotliwości /widma i sygnałów/	50	10	Advantest - Japonia Ailtech/Eaton - USA Anritsu - Japonia Apollo Lasers - USA Brüel Kjaer - Dania Hewlett Packard - USA Ono Sokki - Japonia Spectra Physics - USA Takeda Riken - Japonia Tektronix - USA
Analizatory gazów	34	14	Antek - USA Auer - RFN Beckman Instruments - USA Büchi - Szwajcaria Hartmann Braun - RFN Cant - W. Brytania Linseis - RFN Leco - USA Norsk - Norwegia Orion Research - USA Radiometer - Dania Servomex - W. Brytania Siemens - RFN Teledyne - USA
Analizatory stanów logicznych	67	10	Elsinco - Austria Enartec - USA Hewlett Packard - USA Iwatsu - Japonia Kikusui - Japonia Philips - Holandia Schlumberger - Francja Solartron - W. Brytania Sony - Japonia Tektronix - USA
Aparaty do pomiaru chropowatości	20	4	Elcometer - W. Brytania Hommelwerke - RFN Mitutoyo - Japonia Rank Taylor Hobson - W. Brytania
Chromatografy cieczone	77	10	Beckman Instruments - USA Biotronik - RFN Falling Number - Szwecja Hewlett Packard - USA Knauer - RFN LKB - Szwecja Malvern - W. Brytania Perkin Elmer - USA Pye Unicam - W. Brytania Shimadzu - Japonia

1	2	3	4
Chromatografy gazowe	71	6	Analytical - W. Brytania Hewlett Packard - USA Perkin Elmer - USA Pye Unicam - W. Brytania Shimadzu - Japonia Varian - USA
Liczniki scyntylacyjne	44	8	Beckman Instruments - USA Harshaw - USA Hewlett Packard - USA LKB - Szwecja Laser Precision - USA Nuclear Data - USA Ortec - USA Radiometer - Dania
Magnetofony pomiarowe	68	10	Brüel-Kjaer - Dania Hewlett Packard - USA Hottinger-Baldwin - RFN Overseas G- W. Brytania Phillips - Holandia Racal - W. Brytania Schenck - RFN Teac - Holandia Transamerica - RFN
Mierniki poziomu dźwięku /sonometry/	35	6	Ailtech/Eaton - USA Brüel-Kjaer - Dania Hewlett Packard - USA Fischer - RFN Siemens - RFN Wandel Goltermann - RFN
Młynki laboratoryjne	45	7	Alpine - RFN Baumeister - RFN Brabender - RFN Falling Number - Szwecja Fritsch - RFN Messer - Austria Tecator - Szwecja
Oscylografy pętlcowe	27	8	Atlas Copco ABEM - Szwecja Hewlett Packard - USA Honeywell - USA Hottinger Baldwin - RFN Iwatsu - Japonia Phillips - Holandia Siemens - RFN Tektronix - USA
Oscyloskopy pamięcio- we, cyfrowe, próbkują- jące	281	14	Goerz Electro - Austria Haefely - Szwajcaria Hewlett Packard - USA Hitachi - Japonia Iwatsu - Japonia Kikusui - Japonia LKB - Szwecja Omega - USA Packard - RFN Phillips - Holandia

1	2	3	4
Rejestratory /wielo- kanałowe, xy, xyt, cyfrowe/	112	34	Rohde Schwarz - RFN Solartron - W. Brytania Tektronix - USA Universal Elektronik - Austria Batex - USA Beckman Instruments - USA Brüel Kjaer - Dania Cole Parmer - USA Elektronik - RFN Franklin Electric - USA Goerz Electro - Austria Gould Advance - Austria Graphtec - Japonia Haenni and Claeg - Szwajcaria Hartmann Braun - RFN Hellige - RFN Hewlett Packard - USA Honeywell - USA Hottinger Baldwin - RFN Hugo Sachs - USA Keithley - USA Kempf Remers - RFN Krohne - RFN Kipp Zonen - Holandia Linear - USA Linsels - RFN Oxford Instruments - W. Brytania Pelseler - RFN Philips - Holandia Racal - W. Brytania Record - Japonia Rigaku Denki - Japonia Schaffner - Szwajcaria Setaram - Francja Siemens Elema - Szwecja Siemens - RFN Tandberg - Norwegia Trac - Japonia
Spektrofluorymetry	34	6	Aminco - USA Beckman Instruments - USA Hitachi - Japonia Kontron - RFN Perkin Elmer - USA Shimadzu - Japonia
Spektrofotometry absorpcji atomowej	63	4	Beckman Instruments - USA Instrumentation Laboratory - USA Perkin Elmer - USA Pye Unicam - W. Brytania
Spektrofotometry /IR, UV, UV-VIS, NIR	68	7	Beckman Instruments - USA Bruker - RFN LKB - Szwecja Perkin Elmer - USA Pye Unicam - W. Brytania Rheotronics - USA Shimadzu - Japonia

1	2	3	4
Wagi analityczne	60	4	Anselma Industrie - Austria Haldi Fils - Szwajcaria Mettler - Szwajcaria Sartorius - RFN
Wirówki, ultrawirówki	50	10	Alfa-Laval - Szwecja Beckman Instruments - USA Christ - RFN Heinkel - RFN LKB - Szwecja Reynolds Spin - USA Sharples - W. Brytania Shendon - USA Sony - Japonia Sorviral - Francja
Wzmacniacze pomiarowe częstotliwości nośnej / mostki tensometryczne/	152	11	Brüel-Kjaer - Dania Hamamatsu - Japonia Honeywell - USA Hottinger Baldwin - RFN Ithaco - Japonia Matec - USA Nikon Kohden - Japonia Ortec - USA Phillips - Holandia Princeton - Applied - USA Tektronix - USA

piecza zaledwie 228 firm, tj. ok. 26,6%. W programie rozwoju nauki i techniki do 1990 r. przewiduje się zakup aparatury z 329 firm zachodnich, z których jedynie 73 zapewnia autoryzowany serwis w kraju. Gwarantowanie serwisu powinno być jednym z głównych czynników decydujących o wyborze oferty.

Sprawa konieczności uporządkowania systemu zakupów omawiana była również w rozdziale, dotyczącym importu z II obszaru płatniczego. Nieco lepiej przedstawia się sytuacja z obsługą serwisową aparatury importowanej z krajów socjalistycznych. Spośród 136 dostawców serwisem objętych jest 79, tj. 58%. Rozmieszczenie punktów serwisowych aparatury naukowo-badawczej w układzie podbranz SWW i województw przedstawiono w tabeli 10 oraz na mapce konturowej Polski. Istnieje oczywiście powiązanie rozmieszczenia sieci serwisowej z uprawianymi przez jednostki serwisujące dyscyplinami naukowymi.

Aktualnie w Polsce stosunkowo wszechstronną działalność informacyjną na rzecz aparatury naukowo-badawczej sprawuje Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej - COBRABiD - w Poznaniu. Ośrodek emituje cyklicznie informatory z zakresu:

- serwisowej obsługi aparatury,

- aparatury naukowo-badawczej szczególnie cennej w placówkach naukowo-badawczych,
- usługowych laboratoriów badawczo-pomiarowych.

Utrzymanie tej działalności jest jak najbardziej celowe i uzasadnione.

Perspektywy rozwoju i produkcji aparatury naukowo-badawczej do 1995 roku

Program rozwoju aparatury naukowo-badawczej omówiony szczegółowo we wcześniejszych rozdziałach z jednoznacznie sformułowanymi zadaniami prac w centralnych programach w latach 1987-90 zakończy się opracowaniem około 500 typów nowych asortymentów. Osiągnięcie pełnej zdolności produkcyjnej nastąpi w pierwszych latach przyszłej pięcioletki.

Osiągnięty w 1990 r. poziom produkcji aparatury o wartości 15,6 mld zł stworzy możliwość uzyskania w następnych latach przewagi eksportu nad importem w obrocie z krajami I obszaru płatniczego. Tworzone systemy lepszego wykorzystania istniejących potencjałów aparaturowych /w tym rozwój Laboratoriów Środowiskowych/ spowodują zmianę w relacji między produkcją aparatury naukowo-badawczej a zapotrzebowaniem rynku krajowego. W bieżącej pięcioletce pokrycie potrzeb krajowych

Asortyment aparatury naukowo-badawczej proponowany
do zwiększenia lub rozpoczęcia krajowej produkcji antyimportowej

Nazwa aparatu	Proponowani wytwórcy	Ilość aparatów zapotrzebowanych z KK
Analizatory częstotliwości /widma i sygnałów/	COBRABID ZD Politechnika Warszawska	50
Analizatory gazów	MERA - KFAP	34
Analizatory stanów logicznych	ZOPAN, MERATRONIK	67
Chromatografy cieczone	COBRABID IChF-PAN TECHMA-ROBOT	77
Chromatografy gazowe	ZE ELWRO ICSO	71
Magnetofony pomiarowe	ZD-ZRK	63
Mierniki poziomu dźwięku	SONOPAN	35
Oscyloskopy pamięciowe, próbujące	RADIOTECHNIKA UNITRA-UNIMA	281
Rejestratory /wielokanałowe, XY, XYT, cyfrowe/	MERA-LUMEL COBRABID	112
Spektrofotometry /IR, UV, UV-VIS, NIR/	ASPAN EMCO-Płock SONOPAN UNITRA-COBRESPU	68
Wzmacniacze pomiarowe częstotli- wości nośnej /mostki tensometrycz- ne/	Zakład Elektronicznej Aparatury Pomiarowej ELAP ZD-IBMIER Warszawa ZD-Institut Lotnictwa	152
Piece laboratoryjne wysokotemperaturowe	ELTERMA - Lubuskie Zakłady Termotechniczne - Świebodzin	25
Wirówki, ultrawirówki	Spółdzielnia Mechaników PRECYZJA	50

powinno wynieść 75%. Należy oczekiwać, że w następnej pięcioletce relacje te zbliżą się do 90%.

Obserwowany obecnie trend do tworzenia Małych Jednostek Innowacyjnych producentów aparatury wskazuje, że przyjęte założenie wzrostu mocy produkcyjnych tą drogą jest realne. Nowe mechanizmy gospodarcze stosowane w przemyśle, powinny również spowodować znaczny wzrost możliwości produkcyjnych w tej branży. Już w 1988 r. w Urzędzie Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń podjęte zostaną prace nad utworzeniem bazy planu rozwoju aparatury naukowo-badawczej na przyszłą pięcioletkę, w aspekcie maksymalnego ograniczenia importu z II obszaru płatniczego aparatury sprowadzanej w dużych ilościach np. oscyloskopy cyfrowe z pamięcią, chromatografy, spektrometry. Założenie takie musi zostać

przyjęte ze względu na ograniczenie środków dewizowych oraz konieczność rekompensaty zakupów specjalistycznej bazy podzespołowej z II obszaru płatniczego.

Program rozwoju krajowej bazy podzespołowej ze względu na małe ilościowo zapotrzebowanie na duży asortyment specjalizowanych układów nie przewiduje podjęcia takiej produkcji. Wymaga to koncentracji na wybranych kierunkach rozwoju aparatury naukowo-badawczej, w której mamy osiągnięcia specjalizacyjne tak, aby poziom nowych opracowań odpowiadał wymaganiom rynku światowego. Osiągnięcie tak postawionego celu będzie wymagało zmiany systemu finansowania programu rozwoju, w którym nie ocena ekspertowa, a rynek zdecydował o podejmowanych opracowaniach.

Tabela 9

Zestawienie ilościowo-wartościowe stanu posiadania aparatury naukowo-badawczej szczególnie cennej w układzie resortowym

Lp.	R e s o r t	Ilość placówek n-b-posiadających aparaturę szczególnie cenną	Ocena wg stanu na 1987. 12. 01	
			Ilość /szt. /	Wartość /tys. zł/
1	2	3	4	5
1.	Polska Akademia Nauk	52	345	1. 650. 605
2.	Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego	60	4. 668	8. 115. 860
3.	Ministerstwo Budownictwa, Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej	21	129	188. 485
4.	Ministerstwo Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych	11	113	119. 366
5.	Ministerstwo Górnictwa i Energetyki	13	292	557. 891
6.	Ministerstwo Komunikacji	3	52	81. 891
7.	Ministerstwo Kultury i Sztuki	4	12	6. 714
8.	Ministerstwo Łączności	6	25	79. 435
9.	Ministerstwo Przemysłu Chemicznego i Lekkiego	42	816	1. 021. 105
10.	Ministerstwo Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego	70	1. 042	2. 302. 082
11.	Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej	54	447	620. 475
12.	Ministerstwo Handlu Zagranicznego	3	12	8. 887
13.	Ministerstwo Finansów	1	2	5. 090
14.	Ministerstwo Sprawiedliwości	1	9	21. 062
15.	Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej	30	1. 122	2. 284. 540
16.	Urząd Gospodarki Morskiej	5	131	185. 369
17.	Państwowa Agencja Atomistyki	5	157	570. 080
18.	Główny Komitet Kultury Fizycznej i Turystyki	8	80	304. 475
19.	Ministerstwo Pracy, Płac i Spraw Socjalnych	1	61	101. 220
20.	Centralny Związek Spółdzielni Mleczarskich	2	23	24. 109
21.	Urząd Gospodarki Materiałowej	3	39	46. 496
22.	Komitet ds. Radia i Telewizji "Polskie Radio i Telewizja"			
23.	Ministerstwo Oświaty i Wychowania	1	1	863
24.	Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości	1	5	11. 120
25.	Centralny Związek Spółdzielczości Pracy	2	2	2. 277
26.	Instytucje Międzynarodowe	1	12	15. 817
27.	"Społem" Centralny Związek Spółdzielni Spożywców	2	4	2. 598
28.	Ministerstwo Spraw Wewnętrznych	1	2	1. 673
	O g ó ł e m:	403	10. 103	18. 328. 976

Tabela 10

Rozmieszczenie serwisów naprawczych aparatury pomiarowej i naukowo-badawczej w poszczególnych województwach w układzie specjalizacji branżowej

Symbol SWW	Podbranza SWW	województwo																
		białostockie	bydgoskie	gdąskie	katowickie	kieleckie	koszalińskie	krakowskie	lubelskie	łódzkie	opolskie	poznańskie	rzeszowskie	szczęcińskie	toruńskie	warszawskie	wrocławskie	zielonogórskie
0922	Systemy mikrokomputerowe	-	1	2	3	1	-	1	1	2	-	3	-	1	1	7	2	-
0941	Aparatura elektryczna i	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0942	elektroniczna do pomiaru wielkości elektrycznych	-	1	1	3	-	-	1	-	3	-	2	1	1	1	3	-	-
0943	Aparatura do pomiaru wielkości mechanicznych	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1	-
0944	Aparatura do pomiaru oraz badań własności i struktury materiałów	-	1	3	5	-	-	3	-	4	2	4	-	2	1	14	2	-
0945	Aparatura do pomiarów cieplnych, akustycznych i czasu	-	-	1	2	-	-	-	-	3	-	1	-	1	-	3	3	-
0947	Aparatura pomiarowa specjalizowana	1	-	1	2	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	5	2	1
0948	Urządzenia laboratoryjne	1	1	1	4	1	-	2	-	3	-	2	-	-	1	5	4	-
0951	Przyrządy pomiarowe optyczne do pomiaru długości i kąta	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-
0952	Mikroskopy	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4	-	-
0953	Przyrządy pomiarowe fizyko-optyczne	-	1	-	4	2	-	-	-	2	1	2	-	-	-	8	-	-
0954	Przyrządy pomiarowe geodezyjne i urządzenia do prac geodezyjnych	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-
0977	Aparatura i narzędzia medyczne	2	1	1	2	1	1	1	1	2	-	-	-	-	-	10	1	1



Rys. 5. Rozmieszczenie serwisów aparatury naukowo-badawczej

Podsumowanie

1. Realizacja programu rozwoju produkcji aparatury naukowo-badawczej do 1990 roku spowoduje między innymi:

- wzrost produkcji aparatury naukowo-badawczej z poziomu 4, 8 mld zł w 1987 r. do 15, 6 mld zł w 1990 r.,
- w latach 1987-90 40% produkcji aparatury naukowo-badawczej pochodzic będzie z realizacji programu rozwoju, a 56,5% asortymentów będą stanowiły asortymenty nowe lub kompleksowo zmodernizowane,
- poprawi się w znacznym stopniu zaopatrzenie rynku krajowego w aparaturę naukowo-badawczą oraz bilans handlu aparaturą z krajami socjalistycznymi.

2. Program rozwoju produkcji aparatury naukowo-badawczej oparty jest o program rozwoju nauki i techniki, w związku z czym niezmiernie ważna jest pełna i terminowa realizacja tego programu, a przede wszystkim Centralnych Programów Badawczo-Rozwojowych.

3. Działająca przy Urzędzie Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń Komisja do spraw operatywnego sterowania płatnościami z Central-

nego Funduszu Dewizowego przyznaje limit dewizowy realizatorom programu rozwoju nauki i techniki, uwzględniając prawidłowość zakupu zarówno pod względem wykonywania zadań jak i racjonalnego wykorzystania aparatury. Działalność tej Komisji należy rozszerzyć o zawarcie porozumień międzynarodowych określanych na przeciąg kilku lat firmy, z których dokonywane będą zakupy aparatury. Nie jest uzasadnione utrzymywanie tak szerokiego frontu zakupów, W programie rozwoju nauki i techniki przewidziano zakupy aparatury z 329 firm zachodnich, z czego jedynie 73 zapewniają serwis w Polsce. Gwarantowanie serwisu powinno być jednym z głównych czynników decydujących o wyborze oferenta.

4. Urząd Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń wraz z organami założycielskimi przedsiębiorstw winny rozpatrzyć szczegółowo możliwości i dołożyć wszelkich starań w celu szybkiego uruchomienia produkcji antyimportowej wymienionych asortymentów aparatury naukowo-badawczej.

5. Z punktu widzenia racjonalnego gospodarowania aparaturą naukowo-badawczą przede

Zasoby aparatury naukowo-badawczej
szczególnie cennej według kierunków zakupów

Tabela 11

Kierunek zakupów	Ilość		Wartość	
	szt.	%	mld zł	%
Polska	1751	17,3	2,76	15,1
KS	3898	38,6	5,74	31,3
KK	4454	44,1	9,83	53,6
RAZEM	10103	100	18,33	100

wszystkim należy wspierać działalność tych jednostek, które podejmą działalność usługową w systemie wydzielonego rachunku ekonomicznego. Inicjatyw tego typu oczekuje się przede wszystkim od laboratoriów środowiskowych.

6. W przepisach dotyczących gospodarki finansowej jednostek naukowo-badawczych i szkół wyższych należy zastosować systemy ekonomiczne, obligujące do optymalizacji stanów posiadania, optymalizacji zakupów i zachęt w kierunku odpłatnego udostępniania aparatury.

7. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej COBRA-

BID sprawuje szereg funkcji koordynujących. Konieczne jest, aby ośrodek ten:

- objął funkcję jednostki autorskiej celem odpowiedniej reprezentacji dziedziny aparatury naukowo-badawczej w aktualizacji Systematycznego Wykazu Wyrobów, z zaleceniem wydzielenia podbranży aparatury naukowo-badawczej,

- sprawował działalność informacyjną o aparaturze naukowo-badawczej, o laboratoriach środowiskowych i obsłudze serwisowej. Wnioskuje się, aby Przewodniczący Komitetu do spraw Nauki i Postępu Technicznego przy Radzie Ministrów, stosownym aktem prawnym zobowiązał wszystkie jednostki organizacyjne do informowania COBRABID, stosownie do ustalonych wymagań.

KARTA Z PASKIEM MAGNETYCZNYM A INNE RODZAJE KART IDENTYFIKACYJNYCH

Karty i ich funkcje

Od wielu lat obserwuje się na świecie rosnące zapotrzebowanie na różnorodne nośniki informacji, które przypisywane są do poszczególnych osób. Pełnią one funkcje pośrednika między człowiekiem a systemem, dla którego dane informacje są przeznaczone. Jako przykład mogą tu służyć szeroko rozumiane karty identyfikacyjne wykonywane w postaci żetonów o wymiarach ok. 85 x 54 x 0,8 mm. Wprowadzenie ich wiąże się z rozwojem transakcji bezgotówkowych i stanowi ważne ogniwo w automatyzacji wszelkich procesów rozliczeniowych.

W celu usystematyzowania karty, ze względu na spełnianie przez nie funkcje można podzielić na 4 główne typy; każdemu typowi można przyporządkować określone cele, zarówno organizacyjne jak i operacyjne:

1. Karta czekowa; upoważnia do bezczekowych wpłat i wypłat gotówki.
2. Karta kredytowa; upoważnia do przeprowadzenia transakcji kredytowych i spłat rat.
3. Karta stwierdzająca tożsamość; stwierdza tożsamość posiadacza.
4. Karta przedpłat: karta którą najpierw nabywa się, a później używa w celu otrzymania towarów i uzyskania usługi.

Przykłady poszczególnych typów kart:

- Ad 1. Eurochequa, Barclay-card, Lloyds Bank Card itd., - prawie wszystkie banki dysponują takimi kartami, Bancomat Card /wydanie gotówki/.
- Ad 2. American Express, Bankamericard Hertz, karta benzynowa, karta zakupów /w domach towarowych/.
- Ad 3. prawo jazdy, odznaka tożsamości, paszport, dowód osobisty - karta tożsamości, karta dostępu do komputera, karta systemu kontroli dostępu, karta członkostwa, bilety sezonowe.
- Ad 4. karta benzynowa, karta na wyciąg narciarski, karta parkowania, karta opłat za elektryczność, karty z żetonem lub pełniące funkcje żetonu.

Inne typy kart używane w celu usprawnienia organizacji życia codziennego:

- karta obiadowa /zamawianie i płacenie w restauracjach/,
- karta pokoju hotelowego /także współpracująca w systemie bezpiecznego zamykania pokoi/,
- karta programowa /kontrola procesu przetwarzania, kontrola działania maszyn/.

Karty sprawdzane wzrokowo maszynowe

Cechą określającą uniwersalność karty jest sposób odczytu i kontroli zawartej w niej informacji - decydującą rolę pełni więc przystosowanie karty do kontroli wzrokowej lub maszynowej. W przypadku kart sprawdzanych wzrokowo karta spełnia rolę paszportu tzn. dokumentu, który pozwala posiadaczowi na "wstęp" do systemu, którego jest składnikiem. Procedura kontroli ogranicza się do sprawdzenia tożsamości użytkownika karty, jej ważności i skuteczności. Odpowiedzialną za przeprowadzenie tych czynności jest osoba sprawdzająca. Istnieją zatem trzy główne typy informacji, które muszą być umieszczone na karcie:

- informacja umożliwiająca stwierdzenie tożsamości użytkownika,
- informacja umożliwiająca sprawdzenie autentyczności karty,
- informacja, która wskazuje na ważność karty - np. dane w postaci alfanumerycznej.

Współzależność między rażącymi przedstawionymi cechami przedstawiono w tabeli 1.

Karta, która została zaprojektowana jedynie do maszynowego odczytu pełni funkcję nośnika informacji między jej posiadaczem a maszyną, przy czym informacja musi być przedstawiona w postaci, która może być odczytana przez czytnik. System sprawdza autentyczność karty i stwierdza tożsamość posiadacza np. przez porównanie informacji dostarczonej przez posiadacza z informacją zakodowaną na karcie /osobowy numer identyfikacyjny lub też cecha fizyczna jak np. odciski palców/ i w końcu odczytuje z karty dane funkcjonalne, aby przesłać je dalej.

Metody kodowania informacji na kartach odczytywanych maszynowo

Spośród różnych metod kodowania informacji na kartach odczytywanych maszynowo można wyróżnić następujące:

- wytłaczanie i wyginanie znaków,
- dziurkowanie,
- umieszczanie pasków magnetycznych,
- drukowanie atramentem magnetycznym,
- wprowadzanie dziur magnetycznych,
- wprowadzanie blaszek pojemnościowych,
- wprowadzanie elementów indukcyjnych,
- wprowadzanie elementów ferroelektrycznych,
- wprowadzanie elementów promieniotwórczych.

TYP KARTY	TYPY INFORMACJI			
	CEL	Stwierdzenie tożsamości	Autentyczność	Dane
Karta kredytowa		- nazwisko - adres - podpis /dla porównania/	praktycznie nie występuje proste znaki oraz kolorowy druk	- nazwisko operatora - w zakodowanej formie numer operatorów - numer posiadacza karty - numer karty
Kredyt Eurocheque		- nazwisko	- specjalny laminowany papier zawierający znak wodny i kolorowe wzory gilosza	- nazwa banku - numer konta - numer karty
Karta kontroli dostępu		- nazwisko - podpis - zdjęcie	- znaki graficzne i kolorowy druk	- stwierdzenie tożsamości operatora /np. nazwisko/ - ważność karty /np. strefy/ - numer karty

- wprowadzanie optycznych kodów belkowych,
- druk atramentami fluoroscencyjnymi,
- kodowanie barwne,
- zmiana współczynnika odbicia,
- wprowadzenie na kartę specjalnych układów scalonych,
- kodowanie holograficzne.

W praktyce możliwe są również kombinacje ww. metod, w tym metod stosowanych do kodowania kart odczytywanych wzrokowo. Wybór danej metody kodowania zależy ściśle od potrzebnego stopnia bezpieczeństwa oraz złożonych w system nakładów finansowych, tym niemniej w karcie odczytywanej maszynowo muszą być zawarte wszystkie trzy kategorie informacji - stwierdzenie tożsamości /identyfikacja/, autentyczność i dane funkcjonalne.

Karta z paskiem magnetycznym

Pośród wymienionych kart najbardziej uniwersalna jest karta z paskiem magnetycznym, zapewniająca praktycznie nieograniczoną możliwość korygowania danych zawartych na pasku. Zastosowanie tego typu rozwiązania do kart kredytowych stworzyło praktycznie nową jakość - zaistniała możliwość wykonywania bezpośrednich transakcji kredytowych w czasie rzeczywistym, co przyczyniło się do wprowadzenia niedozorowanych maszyn do rozdziału gotówki.

Sposób zapisu informacji na pasku magnetycznym

Do zapisu informacji na pasku magnetycznym stosuje się najczęściej metodę modulacji częstotliwości F/2F. Taka metoda kodowania danych umożliwia ich odczyt niekoniecznie przy stałej prędkości nośnika. Upraszcza to

konstrukcję czytników, zwłaszcza z kartą prowadzoną ręcznie.

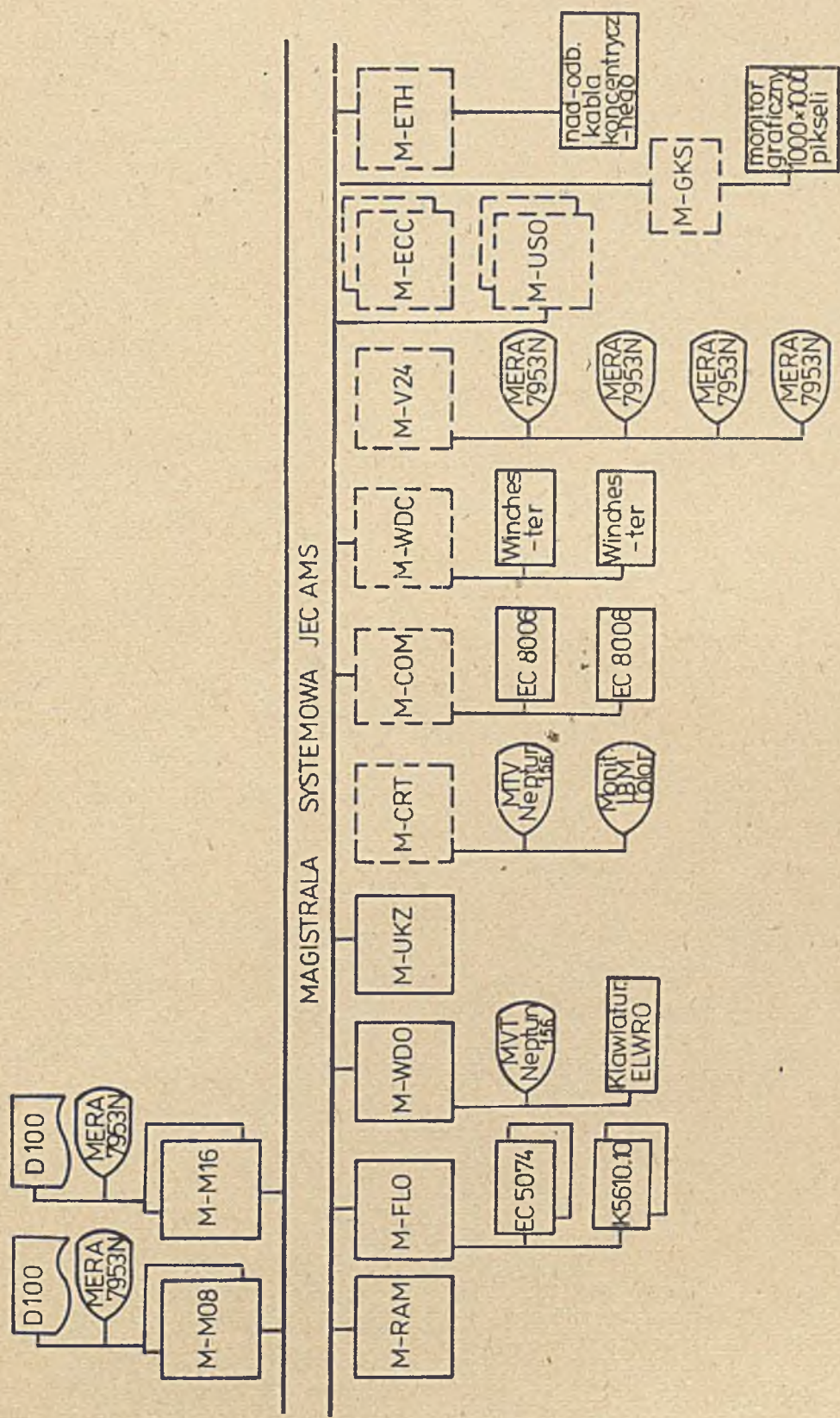
Ścieżki danych na pasku magnetycznym

Dla kart kredytowych z paskiem magnetycznym najczęściej stosuje się nośnik o szerokości 12,7 mm, odpowiadający szerokością standardowej taśmie komputerowej. Na nośniku mogą być zapisane jedna, dwie lub trzy ścieżki danych. Pierwsza ścieżka z danymi o wysokiej gęstości zapisu /83 bity na 1 cm/ zawiera główne dane potrzebne do identyfikacji karty. Ścieżka druga z danymi o niższej gęstości /30 bitów na 1 cm/ wykorzystywana jest m. in. do upoważnień kredytowych i możliwości dostępu do banku danych, gdzie wystarczy identyfikacja posiadacza karty na podstawie numeru. Trzecia ścieżka, podobnie jak pierwsza, jest ścieżką o wysokiej gęstości zapisu; umieszcza się na niej informacje specjalne żądane przez system, w którym karta pracuje.

Materiał karty

Najczęściej stosowanym podłożem dla kart kredytowych jest polichlorek winylu, zaś jako nośniki magnetyczne stosowane są z reguły standardowe taśmy komputerowe lub inne, łatwo dostępne taśmy rejestracji magnetycznej.

Z obserwacji rozwoju systemów wykorzystujących karty identyfikacyjne, a przede wszystkim karty z paskiem magnetycznym wynika, iż zasięg ich zastosowania rozszerza się na różne dziedziny życia codziennego. Dzięki stosunkowo dużej zawartości informacji karta zastępuje coraz więcej dokumentów, upraszczając przeprowadzanie operacji związanych z identyfikacją lub bezgotówkowym obrotem pieniędzmi.



Zestawienie modułów systemu ELWRO 800

325 zł

