

**BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY**

P. 2900/86

# **TECH**

PL ISSN 0239-6645  
Nr ind. 35309

**4** (286)

**1986**









P. 2800/86

# BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

---

## SPIS TREŚCI

E. Niedzielska	Idea powszechnej edukacji informatycznej i jej aspekty koncepcyjno-modelowe .....	2
K. Frączek	Zastosowania systemu ELWRO 80 .....	7
S. Bartoszewicz Z Jańska	Oprogramowanie mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600 .....	10
R. Maćkowiak	System mikrokomputerowy ELWRO 800 .....	14
W. Banaszewska T. Kramarowska J. Paterman	Klawiatura pojemnościowa .....	18
J. Wędzicha	Przewoźne laboratorium agrochemiczne typu AG ...	20
W. Dmochowski	Metody uzyskiwania niezawodności w wyrobach ZE ELWRO .....	24
G. Głownia R. Sidor	Informatyka we wstępnym projekcie programu rozwoju nauki i techniki na lata 1986-90 .....	27

---

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

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

**RADA PROGRAMOWA:** inż. J. Bartak, inż. D. Lochocki, mgr S. Majchrzak, mgr inż. A. Musielak, inż. H. Oleksy, mgr inż. H. Piłko, dr inż. B. 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. 86/86. Nakład 1520 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 1896 zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półrocze.



## IDEA Powszechnej Edukacji Informatycznej I JEJ ASPEKTY KONCEPCYJNO-MODELOWE

Rozległość tematyczna idei powszechnej edukacji informatycznej, skonfrontowana z objętościowymi ograniczeniami publikacyjnymi, narzuca konieczność syntetycznej prezentacji najważniejszych zagadnień, określających specyfikę tego fenomenu, który zdecydowanie nasilił się w naszym kraju dokładnie w połowie lat osiemdziesiątych. Tytułową dyskusję nad koncepcyjno-modelowymi aspektami idei edukacyjnej, przeprowadzimy w trzech przekrojach.

### Od szkolenia do edukacji informatycznej

Zanim pojawił się w użyciu termin powszechnej edukacji informatycznej, szeroko używano innych pokrewnych określeń, charakterystycznych dla kolejnych okresów rozwoju informatyki w naszym kraju. Identyfikując ten problem z perspektywy prawie trzech dziesiątków lat, tzn. przekładając go na język konkretnych przedsięwzięć dydaktycznych, związanych ze zdobywaniem wiedzy i umiejętności praktycznych stosowania komputerów w wielu sferach życia człowieka, proponujemy następujące uporządkowanie nomenklatury:

- szkolenie informatyczne,
- kształcenie informatyczne,
- edukacja informatyczna.

Na wstępie naszych rozważań odwołujemy się do intuicyjnego rozumienia podanych określeń; ich pełna interpretacja w ujęciu trzech podstawowych charakterystyk, tj. celu, środków i specyfiki, zostanie zamieszczona w dalszej części artykułu.

Nauczanie informatyki w trybie szkolenia /zapoczątkowane w Polsce szerzej dopiero w latach sześćdziesiątych/, jako nadrzędny cel podejmowanych przedsięwzięć komputeryzacji obliczeń numerycznych, przetwarzania danych oraz sterowania procesami technologicznymi, miało zaspokojenie doraźnego zapotrzebowania rozwijającej się gospodarki na kadry kwalifikowane. Chodziło wtedy zwłaszcza o zapewnienie fachowych usług informatycznych w pełnym cyklu projektowo-konstrukcyjno-wdrożeniowym. Etap ten charakteryzuje swoista różnorodność stosowanych środków organizacyjnych, z których dwa wydają się ówczesnie najszerzej rozpropagowane: zajęcia dydaktyczne w uczelniach wyższych /politechnikach, uniwersytetach i akademiach ekonomicznych/ oraz akcja kursowo-odczytowa, podejmowana przez stowarzyszenia wyższej użyteczności /np. PTE, TNOiK, SK/. Z czasem pojawiło się zapotrzebowanie na inicjatywy z zakresu doskonalenia zawodowego, do których należy zaliczyć: studia podyplomowe, a niekiedy i doktoranckie, wewnątrz-zakładowe kursy podnoszenia kwalifikacji pro-

fesjonalistów /np. w ZETO/, międzyuczelniane i środowiskowe konferencje ściśle dydaktyczne bądź badawczo-praktyczne, wreszcie pionierskie wydawnictwa informatyczne, tj. materiały szkoleniowe, pierwsze skrypty uczelniane i podręczniki centralne.

Niewątpliwie cechą charakterystyczną owych czasów, w których jedyną drogą zdobycia kwalifikacji informatycznych był udział w rozmaitych formach szkolenia, jest doraźność, pośpiech, żywiołowość i często niekontrolowany rozwój, który oprócz widomych pozytywów, niósł także objawy pewnych nieprawidłowości. Trafnie oddaje istotę sprawy znane powiedzenie: "informatyka weszła do nauki kuchennymi schodami", a więc z niepożądanym nalotem żargonu profesjonalnego, cudzych wzorów badawczych, zapożyczonych metodyki projektowania systemowego itp. Działając pod naporem różnych okoliczności, pionierzy komputeryzacji, bardziej intuicyjnie niż świadomie i perfekcyjnie tworzyli nie tylko podwaliny nowej dziedziny wiedzy, ale i jej pierwsze wzorce /kanony/ dydaktyczne.

Nauczanie informatyki w trybie kształcenia /charakterystyczne dla następnej dekady jej rozwoju w warunkach krajowych/, miało na celu wychodzenie naprzeciw już bardziej wysublimowanym potrzebom gospodarki narodowej, szeroko wówczas otwartej dla międzynarodowej współpracy ekonomicznej i technicznej oraz naukowej wymiany z zagranicą. Chętnie posługiwano się wtedy wchodzącym w modę "językiem cybernetyki" i przedstawiano system kształcenia informatycznego jako tzw. układ względnie odosobniony, w którym po stronie wejściowej znajdowali się kandydaci na informatyków, zaś po stronie wyjściowej - wykwalifikowani specjaliści /specjaliści od projektowania i konstrukcji środków techniki komputerowej, od analizy projektowania programowania i eksploatacji systemów informatycznych itp. /.

Jeśli chodzi o skuteczne środki realizacji założonych celów, to imano się różnych przedsięwzięć o charakterze ściśle dydaktycznym, uruchamiano też jednak inicjatywy z pogranicza kształcenia i badań naukowych. Był to więc okres powoływania w niektórych uczelniach kierunków specjalistycznych z poszerzonym zakresem przedmiotowo-godzinowym, wprowadzania elementów informatyki do planów studiów większości kierunków pozainformatycznych, wymiany międzynarodowych doświadczeń w zakresie modernizacji systemu dydaktycznego /np. w skali RWPG/, organizowania corocznych kon-



ferencji i szkół letnich informatyki /np. dla uczelni i wydziałów ekonomicznych/, uruchamiania ogólnopolskich specjalistycznych seminariów problemowych /np. systemów baz danych/ oraz indywidualnych wyjazdów na krótko i długoterminowe staże zagraniczne uzdolnionych przedstawicieli praktyki oraz akademickiego środowiska naukowego. Był to również czas realizacji dużych resortowych programów naukowo-badawczych /jak np. WASC czy RI-14/, angażujących potencjał ludzki i techniczny przodujących uczelni wyższych w kraju. Za cechę charakterystyczną omawianego okresu należy uznać "zielone światło" dla zastosowań informatyki w gospodarce i związanej z tym intensyfikację tempa i zakresu kształcenia profesjonalnego na wyższym poziomie specjalizacji. Jednocześnie jednak zwracamy uwagę na okoliczność, że "informatyczne apetyty" gospodarki i środowiska akademickiego były wtedy rozbudzone niejako na wyrost, ponieważ ambitne decyzje władz nadrzędnych i formułowane na ich podstawie tzw. kompleksowe programy komputeryzacji kraju, nie znajdowały dostatecznego pokrycia w nowoczesnym sprzęcie i bogatym oprogramowaniu aplikacyjnym. Dlatego objawy pozytywnych zmian właśnie w tej dziedzinie, tj. niewątpliwy postęp w technice i technologii mikroprocesorowej i związanej z nim rozwój sprzętu i oprogramowania mikrokomputerowego, stanowią pierwsze zwiastuny nadejścia nowego etapu - powszechnej edukacji informatycznej.

Wyższość edukacji nad obu poprzednimi systemami dydaktycznymi /w których na uboczu stały zagadnienia ściśle oświatowo-wychowawcze, bardzo ważny obecnie element procesu nauczania i uczenia się/, należy upatrywać w trzech punktach odniesienia. Przede wszystkim zupełnie inaczej formułujemy sam cel przysiężnięcia. Jest nim obecnie świadomie inspirowany rozwój osobowy człowieka, mieszczący w sobie nie tylko tradycyjny element szeroko pojętej humanizacji życia, lecz także techniczne wspomaganie intelektualnego postępu jednostki. Rozwój osobowy zatem jest tą właściwą drogą, prowadzącą do pożądanego wzrostu kultury informatycznej, reprezentowanej przez ogół społeczeństwa, spożytkowującego efekty materialnych osiągnięć skomputeryzowanej gospodarki. Konsekwentnie też propagujemy odmienne od poprzednich środki realizacji nakreślonego celu perspektywicznego. Otóż nie mogą to być pojedyncze /choćby nawet bardzo liczne i urozmaicone/ przedsięwzięcia edukacyjne, słabo wzajemnie skoordynowane pod względem rodzaju, tempa i zasięgu przestrzennego lecz kompleksowy program powszechnej edukacji informatycznej, opatrzonej odpowiednią rangą narodową i właściwym priorytetem wykonawczym. Traktowanie wzmożonych obecnie tendencji edukacyjnych społeczeństwa, jako kompleksu inwentaryzującego w skali kraju podejmowane inicjatywy oświatowo-kształceniowe, jest nie tylko potrzebą chwili, lecz i podstawowym środkiem globalnej skuteczności pokojo-

wej inwazji techniki komputerowej we wszystkie sfery życia współczesnego człowieka.

Wskazany cel oraz nietypowe środki jego realizacji, wspólnie przesądzają o wyjątkowej specyfice omawianego etapu edukacyjnego. Wyraża się ona przede wszystkim nasilonym dążeniem do w miarę swobodnego dostępu do sprzętu informatycznego, zwłaszcza mikrokomputerowego oraz społeczną aprobatą wielu podejmowanych równoległe akcji popularyzatorsko-kształceniowych. Warto również zanotować pozytywne objawy osobistego zaangażowania - w niektóre ważniejsze inicjatywy proedukacyjne - wielu światłych przedstawicieli nauki, techniki i gospodarki, świadomych faktu, że brak autentycznego /rzecowego i finansowego/ poparcia rozwoju informatyki, jako samolstępnej dziedziny wiedzy o wielorakich zastosowaniach użytkowych, skazuje Polskę doraźnie na kulturową izolację, zaś perspektywicznie na cywilizacyjną zagładę.

Merytoryczną dyskusję nad podstawowymi problemami kompleksu powszechnej edukacji informatycznej, przedstawimy w następnej części artykułu.

#### Od idealnej do realizowalnej koncepcji edukacyjnej

Kompleksowe ujęcie idei edukacji informatycznej narzuca konieczność podejścia systemowego, w którym ogólnikowo zarysowana wizja rozwiązania idealnego, zostaje stopniowo urealniana. Przyjmując wskazaną regułę jako podstawę syntezy tematycznej, proponujemy dwa skrajne poziomy uogólnienia, zaczerpnięte ze znanych wzorów literaturowych:

- a/ koncepcję idealną, wyrażoną zestawem tzw. kardynalnych problemów powszechnej edukacji informatycznej, ujmowanych w kategoriach abstrakcji teoretyczno-modelowej,
- b/ koncepcję realizowalną, która udrożnia wersję poprzednią, a więc przekłada ją na język rozwiązań formalno-instytucjonalnych oraz typuje ścieżki edukacyjne o najwyższym priorytecie wykonawczym.

Model idealny przedstawimy w postaci tabelarycznej, tj. makiety kardynalnych problemów kompleksu powszechnej edukacji informatycznej, opatrzonej następnie stosownym komentarzem słownym /tabela 1/.

Problemy 1 i 2 dotyczą intelektualno-formalnych wymogów, jakim powinny sprostać obie strony uczestniczące w omawianym przedsięwzięciu /tj. odpowiednio edukowani oraz edukujący/ i tworzą osobową sferę kompleksu. Problemy 3 i 4 określają treść i metody edukacyjne, zapewniające edukowanym nie tylko odpowiedni zasób wiedzy, lecz przede wszystkim czynną umiejętność praktycznego posługiwania się odpowiednimi środkami informatycznymi i jako takie mieszczą się w sferze metodycznej kompleksu. Problemy 5 i 6 obejmują natomiast czynniki szeroko pojętej infrastruktury edukacyjnej, a więc odpowiedniego /pod względem ilości, jakości i dostępności/ sprzętu i oprogra-



Pytanie kardynalne		Składnik edukacji		Sfera kompleksu	
Lp.	Rodzaj	Lp.	Rodzaj	Lp.	Rodzaj
1	Kogo?	1	przedmiot	1	osobowa
2	Kto?	2	podmiot		
3	Czego?	3	treść	2	metodyczna
4	Jak?	4	metody		
5	Czym?	5	sprzęt i oprogramowanie	3	techniczna
6	Gdzie?	6	baza materialna		
7	Kiedy?	7	horyzont czasowy	4	ekonomiczna
8	Za co?	8	źródła finansowania		

owania aplikacyjnego, jak też materialnego wyposażenia rozmaitych ośrodków edukacji informatycznej, a więc łącznie składają się na sferę techniczną kompleksu. Wreszcie problemy 7 i 8 precyzują dwa ostatnie elementy zestawu, tj. czasowy i kosztowy, ujmują zatem łącznie sferę ekonomiczną kompleksu.

Idealny model kompleksu powszechnej edukacji informatycznej trochę irracjonalnie zakłada: pełną intelektualno-manualną chłonność ogółu edukowanych, perfekcyjno-profesjonalną gotowość edukujących, całkowite dostosowanie treści i metod nauczania do bieżącego zapotrzebowania edukacyjnego, autentyczną dostępność tanich środków technicznych oraz pożądaną obfitość zasobów finansowych wydatkowanych na cele komputeryzacji. Przy tym sposobie podejścia do zagadnienia, idea omawianego kompleksu przedsięwzięć edukacyjnych nabiera metaforycznego charakteru aktu: "niech się stanie" ... powszechna edukacja informatyczna, natychmiast i w swym globalnym wymiarze. Innymi słowy, model idealny przewiduje taką konfigurację podstawowych elementów edukacyjnych, która satysfakcjonuje w sposób doskonały wszystkich, i każdego z osobna, w społeczeństwie, w którym naczelna zasada ustawicznego kształcenia się brzmi następująco: "nie trwała specjalizacja, lecz maksymalna adaptacja" do rewolucyjnych przemian w nauce, technice i gospodarce u schyłku XX wieku.

Przeciwstawieniem tak kontrastowo zarysowanego modelu idealnego jest koncepcja realizowalna praktycznie, która nie traktuje rozstrzygnięć kardynalnych w żadnej ze sfer sztywno i statycznie, toleruje rozmaite scenariusze edukacyjne i typuje wybiórczo ze zbioru rozwiązań dopuszczalnych najkorzystniejsze w danym czasie wersje wykonawcze. W tym ujęciu mamy już do czynienia z procesem stopniowego wypełniania preferowanych zamierzeń częściowych, harmonijnie wkomponowanych w funkcjonalną strukturę kompleksu edukacyjnego.

Dla pożądanej komunikatywności przekazu, a także ze względu na dużą ilość potencjalnych przedsięwzięć edukacyjnych, wygodnym sposobem prezentacji koncepcji realizowanej będzie makieta struktury i elementów kompleksu powszechnej edukacji informatycznej /rys. 1/. Komentarz odautorski, dotyczący budowy i wartości treściowej schematu ograniczymy do następujących uwag.

1. W proponowanym modelu wyróżniamy cztery poziomy klasyfikacyjne: A - domeny edukacji, B - tryby edukacji, C - typy edukacji oraz D - przykłady przedsięwzięć edukacji informatycznej. Trzy pierwsze poziomy /A, B, C/ obrazują strukturę rodzajową kompleksu, zaś poziom ostatni /D/ tłumaczy ją na język bezpośrednich działań praktycznych.

2. Część górna schematu /poziomy A, B, C/ stanowi propozycję nazewnictwa wydziałów głównych obecnie domen edukacyjnych krajowej informatyki. Są nimi kolejno: a/ edukacja oświatowa w podziale na szkolną /lekcyjną i pozalekcyjną/ oraz pozaszkolną; b/ edukacja akademicka z dalszym podziałem na uczelnianą /obligatoryjną i fakultatywną/ oraz pozauczelnianą; c/ edukacja umownie nazwana społeczną, z wyróżnieniem instytucjonalnej /regularnej i okazjonalnej/ oraz prywatnej. Zauważmy, że domena kształcenia akademickiego zajmuje w omawianym kompleksie pozycję uprzywilejowaną /na rys. 1 jest to miejsce środkowe/, i to nie tylko z racji swoich "statutowych" uprawnień edukacyjnych, lecz również - a może przede wszystkim? - z powodu pilnych obecnie zadań przyspieszonego postępu ogólnocywilizacyjnego, w którym uczelnie powinny pełnić funkcje awangardowe.

3. W części dolnej schematu /poziom D, określonej linią przerywaną/ mamy już do czynienia wyłącznie z przykładowymi rodzajami konkretnych przedsięwzięć edukacyjnych o bardzo zróżnicowanej randze, zasięgu oddziaływania, formie organizacji oraz częstotliwości występowania. Wszystkie te przedsięwzięcia, słu-







zące celowi upowszechniania wiedzy informatycznej wśród dzieci, młodzieży oraz dorosłych członków naszego społeczeństwa zostały ujęte, zgodnie z przyjętą uprzednio konwencją klasyfikacyjną, w dziewięć bloków rodzajowych /I-IX/. Ażeby nie zaciemniać ogólnej wizji rysunku, a tym samym nie przeładowywać omawianej koncepcji nadmiarem szczegółów merytorycznych, poprzestajemy jedynie na wskazaniu kilku przykładów w każdym bloku. Wyjątek w tym względzie stanowią bloki I i IV, ponieważ uznajemy za celowe wymienienie wszystkich praktykowanych obecnie form ogólnopedagogicznych na poziomie oświatowo-wychowawczym oraz akademickim. Pominiemy natomiast szczegółowe komentowanie zaproponowanych /25/ form "poszerzania horyzontów informatycznych" uważając, że sama idea tych poczynań jest dostatecznie czytelna.

Wydaje się, że pomimo ograniczeń wynikających z obranej konwencji graficznej oraz umowności podziałów i nazewnictwa, proponowane rozwiązanie koncepcyjno-modelowe może stanowić doraźnie polemiczny punkt wyjścia do dalszej, szczegółowej dyskusji programowo-realizacyjnej, zaś perspektywnie interesujący temat badawczy, zasługuje na szersze rozpropagowanie w profesjonalnym środowisku naukowym i pedagogicznym.

#### Od powszechnej do społecznej edukacji informatycznej

Rozważania modelowe przedstawione w niniejszym artykule pragniemy zakończyć jedną uwagą uogólniającą. Edukacja informatyczna, którą traktujemy jako zjawisko wyjątkowo złożone, stanowi w istocie tylko część, jeden z elementów szerszego pojęcia edukacji narodowej. Ta ostatnia oczywiście "nie samą informatyką stoi", jednakże wszyscy jesteśmy chyba zgodni co do tego, że w dzisiejszej dobie, tzw. trzeciej rewolucji technicznej tempo i zasięg pozytywnych przemian - zwłaszcza społecznych, wywołanych przez ten czynnik, są wprost niewyobrażalne.

Warto przy tym zwrócić uwagę, że w końcu edukacja informatyczna wcale nie musi być bezwzględnie utożsamiana z klasycznym wzorcem systemu szkolnego /dowolnego szczebla/, a więc jego patriarchalnymi strukturami organizacyjnymi czy standardami programowo-metodycznymi, czyli z tym wszystkim, co ukształtowała wielowiekowa spuścizna oświatowa. Przeciwnie, należy oczekiwać, że wcielenie w życie koncepcji "uczenie się bez granic", niekoniecznie dla świadectwa czy dyplomu i nie zawsze w pełnym cyklu szkolenia, lecz głównie dla zasp-

kojenia osobistych aspiracji edukacyjnych, zapoczątkuje cykl radykalnych przemian w systemie kształcenia, pozostającym dotychczas w swolstej izolacji społecznej. Z czasem nastąpi tzw. odwrócenie perspektywy, a więc sytuacja, w której edukacja informatyczna nazwana przez nas uprzednio społeczną, nie będzie tylko jedną z trzech, równorzędnych domen edukacyjnych, lecz jedyną /nadrzędną/, realizującą swe zadania w rozmaity sposób i w różnych formach, a więc nie tylko oświatowych i akademickich. Globalny wymiar zjawiska spowoduje, że utraci swe pierwotne znaczenie określenie "powszechna", inaczej też będzie wyglądała graficzna definicja zagadnienia. Tym razem byłaby to makieta struktury i elementów kompleksu społecznej edukacji informatycznej, zasadniczo odmien-  
na od tej, którą przedstawiono na rys. 1, zwłaszcza w warstwie strukturalnej. Powinien całkowicie zniknąć sztywny, dotychczasowy podział na domeny, tryby i typy edukacyjne, ponieważ przykłady rodzajowe /oczywiście nie tylko te wymienione na rys. 1/ otrzymają rangę ogólnodostępnych form kształcenia i doskonalenia informatycznego, a pula ich będzie otwarta i zmienna. Dopiero bowiem społeczna edukacja informatyczna i nowa jakość, którą ta idea przyniesie ze sobą, stworzy komputeryzacji wielką szansę wpisania się na jedno z pierwszych miejsc listy cywilizacyjnych osiągnięć przełomu drugiego i trzeciego tysiąclecia.

#### L i t e r a t u r a :

- [1] T. Januskiewicz: Enklawa zwana edukacją, ITD Tygodnik Studencki, 1986, nr 6, s. 5.
- [2] E. Niedzielska: Edukacja informatyczna jako element systemu akademickiego kształcenia ekonomistów /w druku/.
- [3] E. Niedzielska, B. Łukasik-Makowska: Stymulatory i hamulce agresywnego rozwoju krajowej informatyki /ARKI/, materiały na konferencję: "Stymulacyjna funkcja rachunkowości i informatyki w podnoszeniu efektywności gospodarowania przedsiębiorstw", Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, Kraków 1985, s. 197-209.
- [4] Program powszechnej edukacji informatycznej oraz wdrożenia i zastosowania techniki komputerowej w kształceniu w latach 1986-90; projekt na zlecenie Ministerstwa Oświaty i Wychowania, Centralny Ośrodek Metodyczny Studiów Nauczycielskich przy Wyższej Szkole Pedagogicznej w Krakowie, Kraków, czerwiec 1985, s. 5-55.
- [5] Program rozwoju zastosowań techniki komputerowej w procesach kształcenia w szkołach wyższych w latach 1986-90, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ośrodek Informacji i Informatyki, Warszawa, grudzień 1985, s. 1-34.

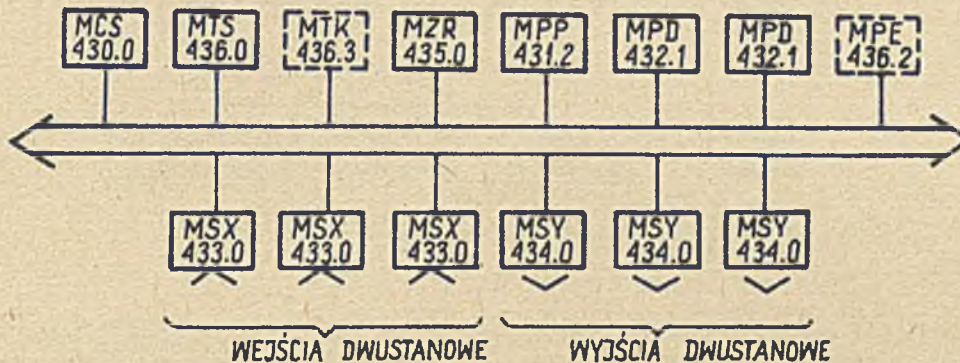


## ZASTOSOWANIA SYSTEMU ELWRO 80

### Sterowanie napędami i sygnalizacja awarii

Dla celów sterowania napędami i sygnalizacji stanów awaryjnych stosuje się moduły systemu ELWRO-80 przewidziane dla obsługi sygnałów dwustanowych. Konfigurację sprzętowa takiego systemu przedstawia rys. 1. W skład systemu wchodzi następujące moduły:

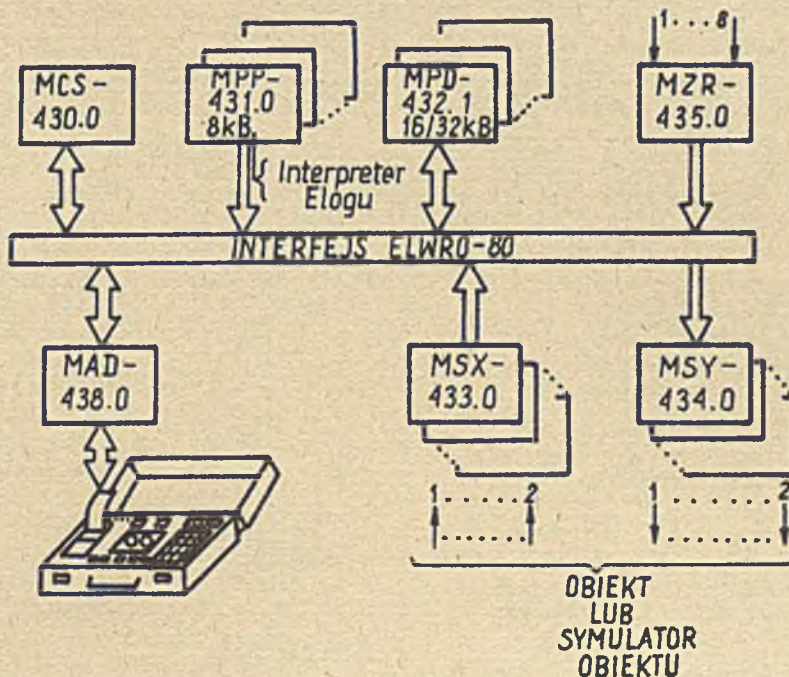
Wszystkie moduły wejściowe i wyjściowe posiadają optoelektroniczną separację sygnałów. W celu zwiększenia ilości obsługiwanych sygnałów lub posiadanych programów może być stosowanych wiele modułów danego typu. Przyjęty system adresacji modułów dwustanowych, jako komórek pamięci lub jako urządzeń zewnętrznych, pozwala obsłużyć jednym modulem pro-



Rys. 1. Mikroprocesorowy system sterowania napędami

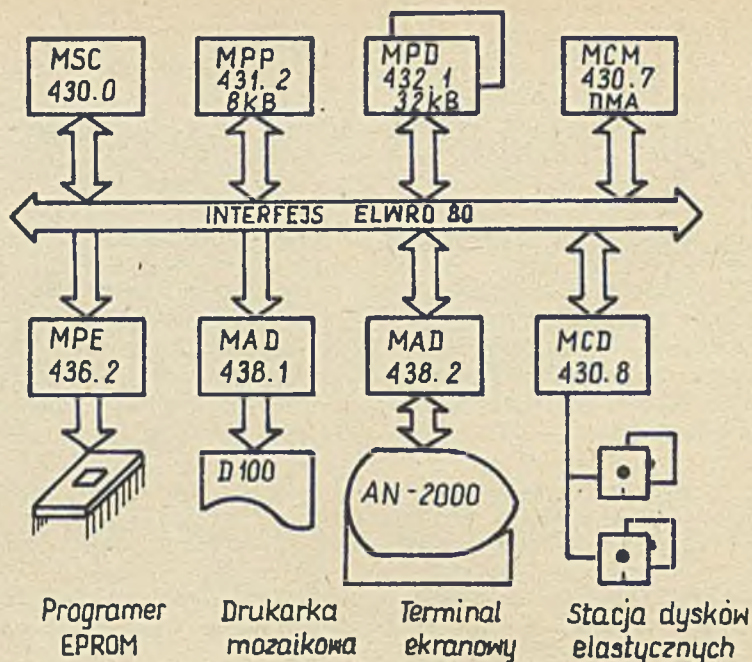
MCS-430,0 - moduł procesora 8-bitowego,  
MFP-431,1 - moduł pamięci 6 kB EPROM i 2 kB RAM,  
MSX-433,0 - moduł 16 dwustanowych wejść,  
MSY-434,0 - moduł 16 dwustanowych wyjść,  
MZR-435,0 - moduł 3 zegarów 16-bitowych i 8 wejść przerywających lub zliczających.

cesora do 4096 sygnałów. W praktyce nie występuje jednak konieczność scentralizowanej obsługi tylu sygnałów, z drugiej zaś strony, z uwagi na porównywalny z kosztem innych modułów koszt modułu procesora, celowe jest często, przy dużych obiektach, tworzenie niezależnych grup sterowań i sygnalizacji.



Rys. 2. Podstawowa konfiguracja sprzętowa dla realizacji systemów sterowania i sygnalizacji wraz ze sprzętem do pracy z językiem specjalizowanym ELOG



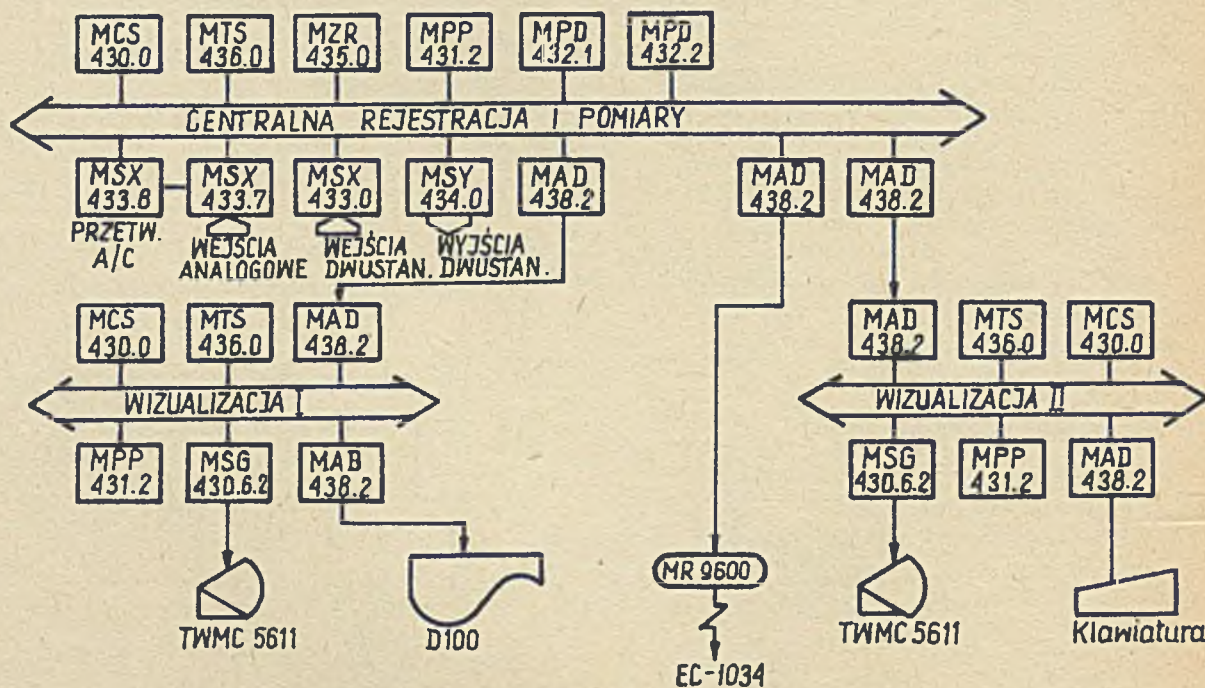


Rys. 3. Podstawowa konfiguracja ELWRO-80 dla pracy z systemem EMOS

Jako narzędzia do produkcji oprogramowania dla tego typu systemów stosuje się język programowania ELOG-80 oraz programer walizkowy MWT 290. Język ELOG-80 jest prostym interpretacyjnym językiem zapisu operacji logicznych i sterowań uwarunkowanych czasowo. Przystosowany do jego wymagań programer walizkowy posiada klawiaturę funkcyjną, której poszczególne klawisze odpowiadają instrukcjom języka i liczbom w zapisie heksadecymalnym,

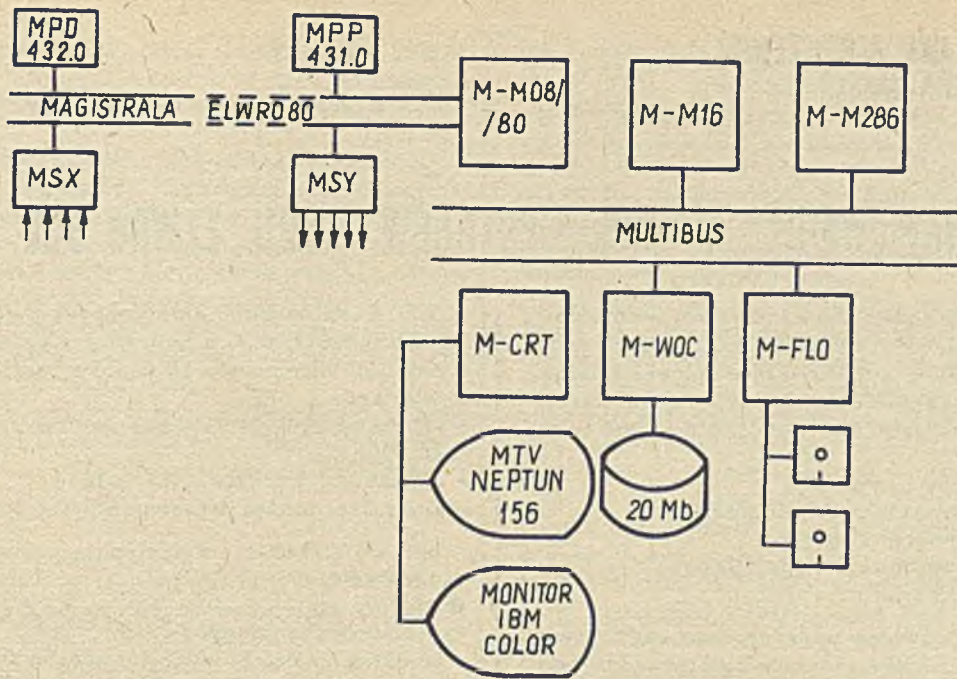
pamięć kasetową dla przechowywania programów, wyświetlacz heksadecymalny i drukarkę numeryczną.

Ponieważ wykonanie oprogramowania tego typu systemów wymaga realizacji daleko bardziej złożonych funkcji niż proste, logiczne sterowanie, muszą być stosowane narzędzia programowe o bardziej uniwersalnych możliwościach. Stanowią je:



Rys. 4. Monitorowy system wspomaganie operatora





Rys. 5. Konfiguracja systemu CRPD - ELWRO-80 z wykorzystaniem systemu ELWRO 800

- System operacyjny EMOS - kompatybilny z CP/M2.2.
- ASM-80 - kompilator.
- EBASIC - kompilator.
- E. BASIC - interpreter.
- FORTRAN IV - kompilator.
- C kompilator oraz programy systemowe EDYTOR, LINKER, DEBUGGER.

Skompilowane i skonsolidowane programy podlegają składowaniu na dyskach elastycznych i sukcesywnemu uruchamianiu. Programy uruchomione zapisywane są w pamięciach EPROM przy pomocy modułu programera.

#### Monitorowy system wspomaganie operatora

Możliwość realizacji funkcji odwzorowania stanu sterowanego procesu, jego historii i przewidywanych trendów przy pomocy wykresów i schematów, prezentowanych na ekranie monitora kolorowego stała się czynnikiem eliminującym stosowane dotychczas sztywne rozwiązania tablic synoptycznych.

Realizacja tego typu zadań zbiega się z koniecznością realizacji zadań centralnej rejestracji sygnałów analogowych z obiektu, ich przetwarzania cyfrowego i wizualizacji. Wymaga to poszerzenia asortymentu środków technicznych ELWRO-80 o moduły odczytu i wysyłania sygnałów analogowych, wizualizacji kolorowej i kronikowania zdarzeń. Zestaw takich środków przedstawia rys. 4. W ich skład wchodzi wspomniane moduły obsługi sygnałów dwustanowych oraz nowe, nie wymienione dotychczas, a mianowicie:

MSX 433,7 - moduł multiplexera 16 wejść ana-

logowych.

MSX 433,9 - moduł przetwornika A/C 12-bitowego.

MSY 434,8 - moduł wyjść analogowych dla 4 wyjść.

MCH 430,7 - moduł bezpośredniego dostępu do pamięci dla 4 kanałów.

MCD 430,8 - moduł sterownika dysków elastycznych.

MCG 430,6 - moduł monitora graficznego, kolorowego.

MAD 438,2 - moduł transmisji szeregowej V24.

MAD 438,1 - moduł transmisji równoległej S4.

MTK 436,3 - moduł pracy krokowej systemu.

MPE 436,2 - moduł programera EPROM.

MTS 436,0 - moduł kontroli i zabezpieczeń.

Z modułów tych można tworzyć różne konfiguracje sprzętowe obsługi sygnałów. Dla celów wspomaganie operatora służą dodatkowo urządzenia informatyczne:

- monitor kolorowy 512 x 256 punktów, 8 kolorów,
- klawiatura alfanumeryczna QWERTY,
- dyski elastyczne 8" oraz 5 1/4".

#### Systemy Centralnej Rejestracji i Przetwarzania Danych

Systemy tego typu stanowią element systemów wspomaganie operatora i jako takie mogą być realizowane za pomocą wymienionych środków.

Systemy bardziej złożone i rozbudowane w sensie ilości sygnałów i stopnia ich przetwarzania oraz rejestracji mogą być realizowane na zestawie środków ELWRO-80, wzbogaconym o środki techniczne i programowe 16-bitowego systemu ELWRO-800. Konfigurację tego typu rozwiązań przedstawia rys. 5.



## OPROGRAMOWANIE MIKROKOMPUTERÓW SERII ELWRO 500 I 600

ZE ELWRO jako producent mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600 wyposaża je w oprogramowanie umożliwiające ich eksploatację oraz maksymalne wykorzystanie możliwości mikrokomputerów. Oprogramowanie to składa się z:

- systemu operacyjnego,
- oprogramowania technologicznego,
- języków programowania,
- oprogramowania narzędziowego,
- oprogramowania użytkowego.

Poniżej omówiono poszczególne części oprogramowania, które stanowią bazę programową tych mikrokomputerów oraz zasygnalizowano kierunek dalszego rozwoju oprogramowania.

### System operacyjny EMOS

Mikrokomputery serii ELWRO 500 i 600 pracują pod kontrolą systemu operacyjnego EMOS, który jest odpowiednikiem funkcjonalnym światowego standardu, jakim jest dyskowy system operacyjny CP/M 2.2. EMOS jest prostym, jednoprogramowym systemem operacyjnym, umożliwiającym użytkownikowi wygodną współpracę z mikrokomputerem.

W roku 1984 ZE ELWRO wprowadziło do dystrybucji, jako oprogramowanie systemowe produkowanych mikrokomputerów, pierwsze wydanie systemu operacyjnego EMOS 1.0. Po zebraniu uwag i doświadczeń użytkowników opracowano nową wersję systemu, która począwszy od II kwartału 1986 r. jest rozpowszechniana. Uaktualniona i poprawiona wersja systemu operacyjnego oznaczona jako EMOS 2.0, przeznaczona jest dla mikrokomputera ELWRO 523. W realizacji nowej wersji systemu operacyjnego EMOS 2.0 uwzględniono dokonane zmiany w konstrukcji i oprogramowaniu technicznym mikrokomputera ELWRO 523 z pamięcią 64 KB. W dokumentacji systemu EMOS 2.0 uzupełniono brakujące informacje dotyczące budowy i funkcji realizowanych przez system. W nowej wersji systemu EMOS 2.0, biorąc pod uwagę uwarunkowanie sprzętowe, zachowano w pełni kompatybilność funkcjonalną z systemem CP/M 2.2. System EMOS może być zmieniany i przystosowywany do odpowiedniej konfiguracji mikrokomputera.

Wersja systemu EMOS 2.0 została wygenerowana dla mikrokomputera ELWRO 523 w następującej konfiguracji:

- pamięć operacyjna 56 KB,

- pamięć na dyskach elastycznych 8-calowych /zapis jednostronny z pojedynczą gęstością/,
- monitor ekranowy - 16 wierszy po 64 znaki w wierszu,
- klawiatura przystosowana do pracy pod systemem EMOS,
- drukarka o prędkości 40 znaków/s i maksymalnej szerokości papieru 385 mm.

System składa się z następujących modułów programowych:

- Moduły stałe, stanowiące integralną część systemu operacyjnego:
  - Moduł sterowania urządzeniami WE/WY. Jest to program SI/O wraz z procedurami obsługi urządzeń WE/WY, przy czym program SI/O rezyduje na dysku, a procedury obsługi urządzeń WE/WY w pamięci stałej EPROM.
  - Program PSD jest modułem sterującym zbiorami, które znajdują się w pamięci dyskowej oraz wykonuje funkcje systemowe.
  - Program PDO jest programem przetwarzającym dyrektywy operatora.

System operacyjny EMOS realizuje takie dyrektywy operatora jak:

- K - katalog - powoduje wyprowadzenie na konsolę operatora katalogu żądanego dysku /nazwa i typ zbioru/.
- U - usuwanie - usuwa z katalogu dysku zbiór o podanej nazwie.
- Z - zmień - zmienia poprzednią nazwę zbioru na nową podaną przez operatora.
- W - zapisz - zapisuje określoną zawartość pamięci operacyjnej jako zbiór dyskowy.
- D - drukuj - wyprowadza na konsolę operatora lub drukarkę zawartość zbioru w postaci znakowej.
- N - nr użytkownika - nadaje lub zmienia nr użytkownika dla aktualnie przetwarzanych zbiorów.
- Moduły wymienne, w skład których wchodzi programy umożliwiające korzystanie z zasobów systemu operacyjnego, takie jak:
  - SDI - program dostarczający statystycznych informacji o zbiorach dyskowych i urządzeniach WE/WY.
  - POZ - program umożliwiający przenoszenie zbiorów między urządzeniami dyskowymi i urządzeniami WE/WY.
  - ASM - program tłumaczący symboliczne rozkazy assemblera INTEL 8080 na postać heksadecymalną.



- LAD - tłumaczony program zawarty w zbiorze utworzonym przez ASM na program zawierający rozkazy w języku wewnętrznym mikrokomputera.
- LIP - program listujący zawartość pamięci na konsolę operatora. Informacje wprowadzane są w postaci heksadecymalnej.
- WUR - program umożliwiający dynamiczne i interaktywne testowanie, uruchamianie i poprawianie dowolnych programów napisanych zgodnie z zasadami systemu EMOS, oraz wprowadzanie z klawiatury programów pisanych w języku programowania ZIM.
- EDYTOR - program umożliwiający wprowadzanie i poprawianie dowolnych zbiorów w postaci tekstowej oraz pisanie oprogramowań źródłowych w assemblerze.

### Oprogramowanie technologiczne

W skład grupy programów stanowiących oprogramowanie technologiczne mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600 wchodzi następujące programy:

- EFORMAT - program formatujący dyskietki dla pracy pod kontrolą systemu EMOS,
- ECOPIY - umożliwia kopiowanie całej zawartości dyskietki,
- COPYSYS - kopiuje system operacyjny z dysku na dysk,
- EDYSK - pakiet programów do odzyskiwania częściowo uszkodzonych zbiorów dyskowych,
- ESORT - program sortuje i łączy zbiory dyskowe składające się z rekordów zmiennej lub stałej długości wg określonych kluczy /od 1 do 32/,
- ELINK - umożliwia łączenie przemieszczalnych programów znajdujących się w zbiorach w postaci kodów języka wewnętrznego mikrokomputera,
- ELIB - program przetwarzający biblioteki programów przemieszczalnych, znajdujących się w zbiorach w postaci kodów języka wewnętrznego mikrokomputera.

### Języki programowania

Trzecią grupę oprogramowania mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600 stanowią interpretery i kompilatory języków programowania, pracujących pod kontrolą systemu EMOS. W skład interpreterów wchodzi:

- EBASIC - interpreter języka BASIC 80 jest implementacją tego języka dla mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600,
- ZIM - Interpreter języka ZIM. Jest to język programowania znajdujący zastosowanie głównie w takich dziedzinach jak księgowość i finanse.
- FORTH - główną zaletą jest konwersacyjność oraz łatwa możliwość rozszerzenia języka i tworzenia na bazie słów kluczowych języków zbliżonych do naturalnych.

W oprogramowaniu mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600 znajdują się również kompi-

latory języków programowania:

- MAKREL - kompilator języka symbolicznego. Służy do tworzenia przesuwalnego kodu wynikowego. Składa się z programu podstawowego MAKREL, programu pomocniczego do użytkowania rozszerzonego listingu o nazwie REF oraz programu ELINK, który tłumaczy zbiór utworzony przez program podstawowy na język wewnętrzny mikrokomputera,
- FORKOM - kompilator języka FORTRAN 80. Język programowania FORTRAN 80 przeznaczony głównie do zastosowań numerycznych,
- CC - kompilator języka C, który jest językiem maszynowo niezależnym. Głównie znajduje zastosowanie w programowaniu systemów operacyjnych i programów narzędziowych,
- BASKOM - kompilator programów napisanych w języku BASIC 80. Oprogramowanie mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600 zawiera interpreter /EBASIC/ i kompilator /BASKOM/ tej samej wersji języka BASIC 80.
- PASCAL - kompilator języka PASCAL jest pakietem programów, w skład którego wchodzi: kompilator, konsolidator, disassembler i program zarządzający bibliotekami. Przeznaczony jest do obliczeń matematycznych wymagających różnorodnej formy organizacji danych.

### Oprogramowanie narzędziowe

Kolejną grupą oprogramowania mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600 jest oprogramowanie narzędziowe. W skład tego oprogramowania wchodzi systemy i pakiety umożliwiające łatwe przystosowanie i rozwiązanie problemów zarządzania i ekonomiki przedsiębiorstwa. W skład oprogramowania narzędziowego wchodzi takie systemy jak:

- EBAZA - system zarządzania relacyjną bazą danych. Umożliwia on tworzenie, utrzymywanie i przetwarzanie zbiorów zakładanych w oparciu o relacyjny model danych.
- EDANE - pakiet programowy EDANE jest przeznaczony do wprowadzania danych na maszynowe nośniki informacji. Podstawowymi funkcjami spełnianymi przez pakiet są: edycja umożliwiająca zaprojektowanie formatki, wprowadzenie danych z dokumentów źródłowych, kontrola i poprawa błędów wprowadzanych danych.
- EPLAN - program umożliwiający tworzenie "Arkusza elektronicznego" w pamięć mikrokomputera. Znajduje zastosowanie przy sporządzaniu zestawów, tablic, wzorców itp., charakteryzuje się łatwością obsługi, dowolnością i różnorodnością wydawnictw, możliwością przetwarzania danych zapisanych na dyskietce przez inne programy.
- BOS - zintegrowany system zawierający rozbudowany język BASIC, posiadający własną bazę danych, edytor ekranów o szerokich możliwościach oraz programowe wykorzystanie klawiszy funkcyjnych. Umożliwia w prosty sposób tworzenie systemów i programów do obli-



czeń numerycznych z dostępem do zbiorów bibliotecznych i bazy danych. Daje możliwość pisania nieskomplikowanych programów przez niewykwalifikowany informatycznie personel biurowy.

- ETEKST - system przetwarzania tekstów. Służy do redagowania dokumentów, książek oraz pisania programów źródłowych. Zapewnia ustawianie marginesów, wytłuszczanie tekstu, numerację stron, wyrównywanie tekstu do prawego marginesu, centrowanie nagłówek, wyszukiwanie i zamianę fragmentów tekstu.

Omówione wyżej oprogramowanie mikrokomputerów ELWRO 500 i 600 będzie przedmiotem dystrybucji, poczynając od roku 1986.

### Oprogramowanie użytkowe

Mikrokomputery serii ELWRO 500 i 600 mogą być wykorzystywane w różnych dziedzinach gospodarki, przede wszystkim w przemyśle, usługach, handlu i administracji. Systemy zostały opracowane na zamówienie użytkowników mikrokomputerów ELWRO 523 i wdrażane w konkretnych zakładach przemysłowych. Niżej zamieszczono przykładowe skrócone opisy niektórych systemów użytkowych opracowanych i wdrożonych do eksploatacji na mikrokomputerze ELWRO 523.

#### ● Wycena norm materiałowych do kalkulacji oraz wyliczenie potrzeb materiałowych do planu produkcji i zleceń produkcyjnych

System przeznaczony jest dla służb technologicznych szefów produkcji i zaopatrzenia. W służbach technologicznych pozwala na utrzymanie w kompletności i aktualności norm materiałowych i półfabrykatów na poszczególne wyroby oraz wyliczenie zbiorczych norm na wyrób. Dla szefa produkcji: zmniejsza pracochłonność przy bieżącym sporządzaniu zapotrzebowania materiałów dla uruchomienia zleceń produkcyjnych. W zaopatrzeniu pozwala na wyliczenie zabezpieczenia potrzeb materiałowych do rocznego i kwartalnego planu na poszczególne zlecenia. System został opracowany dla PAE RADIOTECHNIKA-Wrocław.

#### ● Ewidencja obrotów i stanów materiałowych - ELMA

System ELMA został opracowany dla jednozakładowego przedsiębiorstwa. Oparty jest na wsadowo-konwersacyjnym przetwarzaniu danych. Realizuje następujące funkcje:

- zakładanie kartoteki materiałowej KAMAT, polegające na jednorazowym przeniesieniu dotychczasowej ewidencji księgowej materiałów do systemu ELMA /wg 12-cyfrowego indeksu materiałowego z cyfrą kontrolną/,
- modyfikacji kartoteki materiałowej na początek miesiąca, polegającej na aktualizacji ilości i wartości na początek miesiąca w każdej

pozycji kartoteki oraz programów zabezpieczających przetwarzanie,

- aktualizacji /modyfikacji kartoteki obejmującej zakładanie, kasowanie lub zmianę pozycji w kartotece materiałowej oraz z zakładaniem nowych pozycji w zbiorze SWW/,

- księgowanie operacji gospodarczych obejmujące księgowanie obrotów w kartotece materiałowej, aktualizację zbiorów KAMAT, SWW i DOBRO na podstawie dokumentów obrotowych /Pz, Rw, Wz, Mm, ASn/, oraz dokumentów korygujących wartości i obroty materiałowe Kor,

- emisja tabulogramów użytkowych drukowanych lub wyświetlanych na żądanie lub na koniec miesiąca,

- przetwarzanie roczne - obejmuje wydruk tabulogramu, wartościowe stany materiałowe wg gałęzi oraz usuwanie z kartoteki materiałowej pozycji ze stanami zerowymi,

- zabezpieczenie na wypadek uszkodzenia zbiorów umożliwiające odtworzenie uszkodzonych zbiorów.

System można wdrażać w przedsiębiorstwach dysponujących kilkunastoma magazynami o wartości od kilku do kilkudziesięciu pozycji materiałowych. System został opracowany w Instytucie Informatyki Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu dla Zakładów Przemysłu Lniarskiego STRADOM w Częstochowie.

#### ● System inwentaryzacji materiałów

System opracowywany jest dla przedsiębiorstwa jednozakładowego na mikrokomputer ELWRO 523. Związany jest integralnie z systemem Ewidencja Obrotów i Stanów Materiałowych. Na podstawie dokumentów "Asn Arkusz Spisu z natury" tworzony jest zbiór "Dokumenty inwentaryzacyjne". Stany ewidencyjne ze zbioru KAMAT porównywane są ze stanami spisowymi. Wynikiem działania systemu jest uzyskanie wydruku nadwyżek i niedoborów materiałów. System został opracowany w Instytucie Informatyki Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu dla Zakładów Przemysłu Lniarskiego STRADOM w Częstochowie.

#### ● Fakturowanie i statystyka sprzedaży - FAST

System FAST jest modularnym, otwartym na modyfikacje systemem, który upraszcza i przyspiesza obsługę klientów, skraca czas dostarczania faktur i żądań zapłaty do banku, ogranicza listę dokumentów, usprawnia pracę zbytu, udostępnia na żądanie dane o bieżącej sprzedaży. System zapewnia automatyczne redagowanie i edycję faktury oraz żądanie zapłaty i udostępnia informacje o dokonanej sprzedaży. Redagowanie i edycja faktury i żądanie zapłaty następuje bezpośrednio w chwili odbioru wyrobów. Obsługa i eksploatacja systemu nie wymaga specjalnych kwalifikacji informa-



tycznych. System został opracowany w Instytucie Informatyki Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu dla Zakładu Cementowo-Wapienniczego GORAŻDZE w Choruli.

#### ● Ewidencja robót w toku

System służy do kontroli realizacji wykonywanych prac. Odnotowuje stopień zaawansowania prac w celu gromadzenia aktualnych danych /dla harmonogramu prac/ oraz wyprowadza na żądanie informacje dotyczące stanu pracy /dla potrzeb nadzoru i kierownictwa/. System realizuje następujące funkcje:

- założenie i aktualizacja dokumentacji technologicznej,
  - odnotowanie wykonania zadań z wypełnieniem faktycznego czasu pracy dla danej operacji,
  - potwierdzenie wykonanej pracy dla danej operacji i dla danego zlecenia,
  - aktualizacja stanu realizacji zlecenia,
  - wykaz stanu realizacji zlecenia,
  - zestawienie wykonywanych prac,
  - założenie i aktualizacja zbioru pracowników.
- System został opracowany i wdrożony w ZE ELWRO.

#### ● System finansowo-księgowy

System zajmuje się rejestracją zdarzeń gospodarczych, ilustrujących zmiany zachodzące w stanie aktywów i pasywów jednostki gospodarczej. Ujmuje on całość ewidencji księgowej, grupuje i scala operacje w celu sporządzenia wydawnictw użytkowych o różnym stopniu szczegółowości dla potrzeb analiz ekonomicznych. W systemie przewiduje się założenie maks. 5000 kont /9-cyfrowego symbolu konta/ i rejestrację 8000 obrotów miesięcznie. System umożliwia emisję następujących wydruków:

- bilans otwarcia, obrotów i sald działalności inwestycyjnej wg źródeł finansowania; obrotów i sald wg kont pośrednich,
- wydruk sald do potwierdzenia,
- obroty miesięczne i salda na wybranych kontach do rozliczenia kosztów,
- zestawienie obrotów, stanów i sald wg kont pośrednich,
- zestawienie dokumentów translacyjnych, kontrahentów rozliczanych i nierozliczanych.

System został opracowany przez ZTB BIUROTECHNIKA w Lublinie i wdrażany jest w następujących przedsiębiorstwach:

- Dolnośląskie Fabryki Mebli w Świdnicy,
- Bystrzyckie Zakłady Przemysłu Zapałczanego w Bystrzycy Kłodzkiej,
- Spółdzielnia Inwalidów PRODIMEL w Środzie Śląskiej.

#### Rozliczanie i kontrola płatności

System zajmuje się prowadzeniem ewidencji rozliczeń z odbiorcami na podstawie faktur, rachunków, raportów bankowych i kasowych. Prowadzi kontrolę i analizę płatności kontrahentów wraz z naliczeniem odsetek za należności przeterminowane. Na podstawie zarejestro-

wanych operacji można uzyskać różne wydruki: zestawienie obrotów i sald wg odbiorców; specyfikację sald dla odbiorców z naliczeniem odsetek; wydruk odbiorców rozliczanych; rozliczenie sprzedaży wg zleceń.

System został opracowany przez ZTB BIUROTECHNIKA we Wrocławiu dla Fabryki Wagonów PAFAWAG we Wrocławiu.

#### Ewidencja materiałowa z uwzględnieniem elementów kosztowych

System zajmuje się prowadzeniem bieżącej rejestracji przychodów i rozchodów materiałów i przedmiotów nietrwałych w magazynach. Przewiduje się prowadzenie rejestracji według 8-cyfrowego indeksu materiałowego z cyfrą kontrolną dla maks. 1900 indeksów w magazynie, 300 obrotów w ciągu miesiąca dla maks. 99 magazynów. System został opracowany przez ZTB BIUROTECHNIKA we Wrocławiu dla Przedsiębiorstwa Budownictwa Rolnego PBROL w Legnicy.

#### ● System kartoteki płac

System zajmuje się ewidencją danych personalnych pracowników oraz rejestracją w kartotece rocznej wszystkich składników czasowo-płacowych dla każdego pracownika. Zawartość informacyjna zbiorów systemu pozwala na analizę stanu struktury zatrudnienia oraz wypłaconych składników czasowo-płacowych w dowolnym przedziale miesiący, roku, lub na określony dzień. System umożliwia rejestrację informacji dla 1200 pracowników fizycznych i umysłowych, 76 informacji czasowo-płacowych, 20 informacji personalnych.

System został opracowany dla Państwowej Fabryki Obrabiarek PONAR-PLESZEW w Pleszewie, przez ZTB BIUROTECHNIKA we Wrocławiu.

#### ● Pracownicza kasa zapomogowo-pożyczkowa

System zajmuje się rejestracją działalności finansowej, rachunkowości i sprawozdawczości pracowniczej kasy zapomogowo-pożyczkowej. Przedmiotem przetwarzania są wyrażone wartościowo operacje ilustrujące zmiany w stanie aktywów i pasywów kasy zapomogowo-pożyczkowej. Zadaniem systemu jest ewidencjonowanie operacji finansowych, związanych z udzielaniem i spłatą pożyczek oraz rejestrowanie zdarzeń zachodzących w okresie spłaty. Funkcje realizowane przez system:

- zakładanie kartotek członkowskich,
- księgowanie operacji finansowych na podstawie dokumentów kasowych bankowych, listy potrąceń i wniosków o pożyczki,
- aktualizacja informacji w kartotece,
- emisja wydruków użytkowych.

System został opracowany przez ZE ELWRO.



### ● Zakładowy fundusz mieszkaniowy

System zajmuje się ewidencją oraz bieżącym obliczaniem sald pożyczek udzielanych z Zakładowego Funduszu Mieszkaniowego, na następujące cele: wkład mieszkaniowy lub uzupełnienie wkładu, budownictwo indywidualne, remont i modernizację mieszkań, kaucja na wyposażenie mieszkań. Zadaniem systemu jest ewidencjonowanie pożyczek oraz zdarzeń zachodzących w okresie spłaty /zawieszenie spłaty, umorzenie całości lub części pożyczek/, emisja wydruków użytkowych.

System został opracowany w ZE ELWRO.

### ● Kalkulacja ceny wyrobu, półfabrykatu i usług

System umożliwia sporządzanie kalkulacji wstępnej i wynikowej cen wyrobów, półfabrykatów i usług. Pozwala na modyfikację wykonanej kalkulacji, wyprowadzanie zestawień i kalkulacyjnego wniosku. Umożliwia sporządzanie kalkulacji przy negocjowaniu cen umownych. System został opracowany dla PAE RADIOTECHNIKA we Wrocławiu.

### ● System RAJD

Służy do obsługi Ogólnopolskiego Samochodowego Rajdu Turystyczno-Nawigacyjnego, organizowanego przez AUTO ELWRO KLUB. Obsługa rajdu polega na tworzeniu listy startowej uczestników indywidualnych i drużyn, oraz gromadzeniu i obliczaniu zdobytych punktów przez uczestników rajdu. Na podstawie gromadzonych danych drukowane są wyniki klasyfikacji poszczególnych etapów rajdu i wyniki ostatecznej klasyfikacji uczestników rajdu.

System został opracowany w ZE ELWRO i uruchamiany jest na mikrokomputerze ELWRO 600.

dr inż. RUTA MAĆKOWIAK  
IKSAiP - Wrocław

## SYSTEM MIKROKOMPUTEROWY ELWRO 800

System mikrokomputerowy ELWRO 800 został opracowany przez Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów w ścisłej współpracy z Instytutem Automatyki Politechniki Poznańskiej. Celem tego opracowania było zaspokojenie wymagań dotyczących zastosowań mikrokomputerów w dziedzinie obliczeń naukowo-technicznych, przetwarzania danych i sterowania w czasie rzeczywistym.

Ze względu na założoną różnorodność zastosowań, ELWRO-800 został zaprojektowany jako rodzina systemów mikrokomputerowych o budowie modułowej i bogatym oprogramowaniu systemowym oraz narzędziowym. Zestaw podstawowych modułów ELWRO-800 przedstawiono na rys. 1. Moduły zaznaczone linią ciągłą wchodzą w skład konfiguracji bazowej.

### Ewidencja i ruch podzespołów serwisowych

System przeznaczony jest dla punktów obsługi technicznej. Zadaniem systemu jest usprawnienie obsługi serwisowej użytkowników sprzętu dostarczanego przez ZE ELWRO. Działanie systemu polega na założeniu rejestrów użytkowników sprzętu, podzespołów naprawianych oraz ewidencji napraw: przyjęcia podzespołów do naprawy, zakończenia naprawy, zwrot naprawionego sprzętu. Wynikiem działania jest emisja okresowych zestawień, analizy stanu i realizacji napraw.

System został opracowany w ZE ELWRO i uruchamiany jest na mikrokomputerze ELWRO 600.

### Rozwój oprogramowania

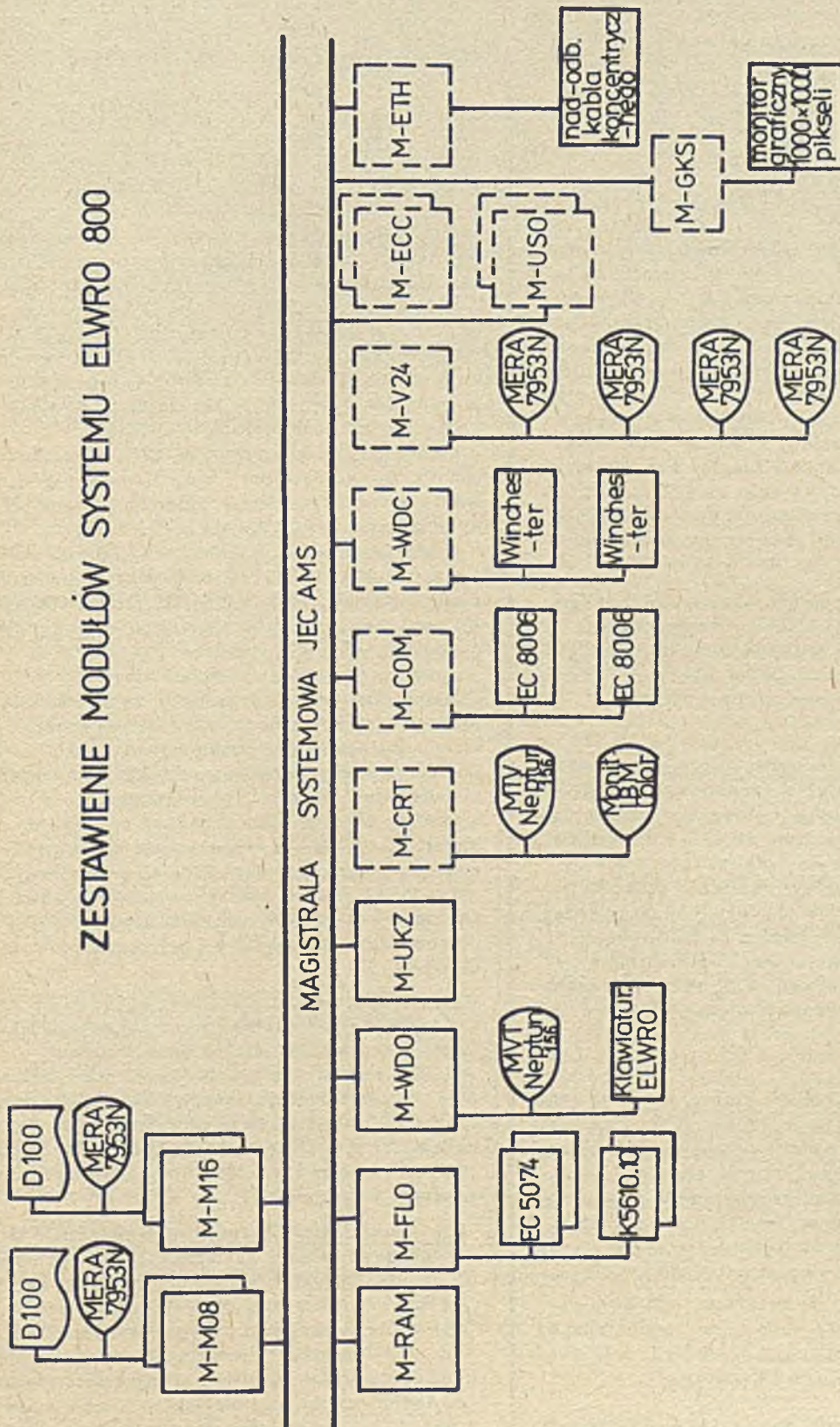
Rozwój oprogramowania mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600 na najbliższe lata przewiduje wdrożenie oprogramowania systemów wielostanowiskowych i sieci komputerowych. Jednocześnie wraz z wdrożeniem nowych elementów sprzętu rozwijane będzie oprogramowanie, między innymi:

- oprogramowanie pamięci typu Winchester,
- wdrażanie systemów grafiki mikrokomputerowej monochromatycznej oraz kolorowej.

Z języków oprogramowania przewiduje się wprowadzenie do oprogramowania mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600, języka LOGO, ADA i PROLOG. W związku z przewidywanym zastosowaniem mikrokomputerów serii ELWRO 500 i 600 jako terminali zdalnych lub lokalnych, wdrożone i dystrybuowane będą odpowiednie oprogramowanie, umożliwiające takie zastosowanie mikrokomputerów.



# ZESTAWIENIE MODUŁÓW SYSTEMU ELWRO 800



Rys. 1



magistralowość zwiększa w znacznym stopniu efektywność i niezawodność działania systemu ELWRO-800.

System ELWRO 800 w konfiguracji zawierającej mikrokomputer szesnastobitowy jest kompatybilny pod względem funkcjonalnym i programowym z profesjonalnymi personalnymi komputerami IBM-PC.

#### Krótką charakterystyka podstawowych modułów wchodzących w skład konfiguracji bazowej

Moduły mikrokomputerów M-08 i M-16 są funkcjonalnie pełnymi mikrokomputerami ogólnego przeznaczenia, zawierającymi mikroprocesory /8080A w przypadku mikrokomputera ośmiobitowego i 8086 w przypadku mikrokomputera szesnastobitowego/, własną pamięć operacyjną typu EPROM i typu RAM /odpowiednio 4 KB i 64 KB dla mikrokomputera ośmiobitowego oraz 48 KB i 128 KB dla mikrokomputera szesnastobitowego/, podstawowe układy wejścia/wyjścia, układy systemu przerwań oraz układy połączenia z magistralą systemową. Układy wejścia/wyjścia są układami programowalnymi, umożliwiającymi sterowanie takimi urządzeniami zewnętrznymi jak monitor i drukarka.

Moduł mikrokomputera szesnastobitowego wyposażony jest opcjonalnie w koprocesor arytmetyczny 8087, przeznaczony do wykonywania operacji zmiennoprzecinkowych i stałoprzecinkowych wielokrotnej precyzji.

Moduł pamięci systemowej M-RAM posiada pojemność 512 KB. Układ adresowania pamięci systemowej umożliwia umieszczenie tego bloku pamięci w przestrzeni 16 MB z dowolnym adresem początkowym, stanowiącym wielokrotność 32 KB. Dzięki zasilaniu układów pamięciowych i układów niezbędnych do odświeżania pamięci z linii zasilania buforowanego, moduł pamięci systemowej M-RAM może być stosowany w systemach, w których wymagana jest odporność na zanik napięcia w sieci energetycznej.

Moduł sterownika dysków elastycznych M-FLO jest specjalizowanym mikrokomputerem przeznaczonym do sterowania pamięciami zewnętrznymi na dyskach elastycznych oraz wstępnego przetwarzania danych przesyłanych do i z modułu mikrokomputera. Dzięki własnej "inteligencji" oraz oprogramowaniu sterującemu modułu M-FLO możliwe jest dołączenie do ELWRO-800 od jednej do czterech jednostek pamięci dyskowej dowolnego typu /jednostronne, dwustronne, z pojedynczą gęstością, z podwójną gęstością, 5-calowe i 8-calowe/.

Moduł układu kontroli zasilania M-UKZ współpracuje bezpośrednio z zasilaczami kasety ELWRO-800 i realizuje funkcje włączania i

wyłączania zasilania rozprowadzanego przez magistralę systemową, generacji sygnałów sterujących magistralą systemową w przypadku zaniku zasilania, generacji sygnałów zerowania oraz sygnalizacji typu restartu systemu. Moduł M-UKZ zawiera układy systemu arbitrażu magistrali systemowej oraz układ kontroli przekroczenia czasu adresowania magistrali systemowej.

#### Moduły rozszerzające możliwości funkcjonalne ELWRO-800

Konfiguracja bazowa ELWRO-800 może być rozbudowana o następujące moduły zaznaczone na rys. 1 linią przerywaną.

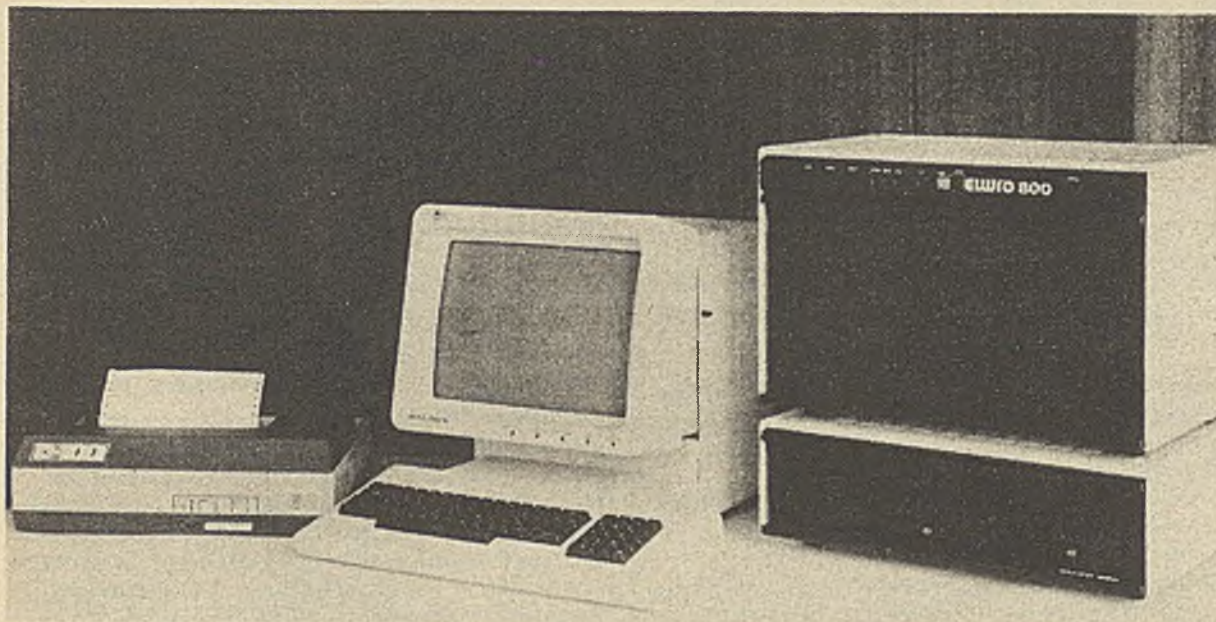
- moduł pamięci systemowej M-ECC o pojemności 256 KB z kodem korekcyjnym, przeznaczony dla systemów o podwyższonej niezawodności,
- moduł sterownika monitora telewizyjnego M-VDO, umożliwiający generowanie obrazów alfanumerycznych i semigraficznych i zawierający układy interfejsu równoległego i szeregowego dla podłączenia klawiatury i dodatkowego urządzenia z interfejsem IRPR,
- moduł grafiki kolorowej M-CRT sterujący monitorem kolorowym i umożliwiający generowanie obrazów alfanumerycznych lub graficznych w szesnastu kolorach,
- moduł sterownika komunikacyjnego M-COM przeznaczony do obsługi transmisji synchronicznej z protokołami BSC i SDLC oraz transmisji asynchronicznej do i z komputera nadrzędnego serii JS EMC,
- moduł sterownika dysku twardego typu Winchester M-WDC przeznaczony do sterowania od jednej do czterech jednostek dyskowych,
- moduł sterownika transmisji wielokanałowej M-V24 przeznaczony do podłączenia maksymalnie czterech terminali operatorskich,
- moduły sterowników urządzeń sprzężenia z obiektem M-USO pozwalające na dołączenie systemów sprzężenia z obiektem, zawierających odpowiednie wejścia i wyjścia cyfrowe i analogowe dla celów centralnej rejestracji i sterowania urządzeniami i procesami przemysłowymi,

- moduł sterownika sieci lokalnej M-ETH przeznaczony do połączenia mikrokomputera ELWRO-800 z siecią lokalną typu Ethernet,
- moduł sterownika grafiki dużej rozdzielczości, pełniący funkcję sterownika monochromatycznego lub kolorowego monitora graficznego, działający z rozdzielczością 1000 x 1000 punktów oraz zestawem 8 lub 16 kolorów wybranych z palety 64 kolorów.

#### Oprogramowanie systemowe i narzędziowe

Oprogramowanie systemowe i narzędziowe ELWRO-800 jest w pełni kompatybilne ze standardami światowymi. Spośród szesnastu systemów operacyjnych przygotowanych dla ELWRO-800 dwanaście systemów przeznaczonych jest do zastosowań w dziedzinie obliczeń naukowo-technicznych automatyzacji prac biurowych i zarządzania oraz wspomagania projektowania. Są to systemy operacyjne: CP-08 /odpowiednik funkcjonalny systemu CPM/, CP-16 /odpowie-





Fot. 1.

dnik systemu CP/M86/, MS-16 odpowiednik systemu MS DOS/, MP-08 /odpowiednik wielodostępnego systemu MP/MII/, MP-16 /odpowiednik wielodostępnego systemu MP/M86/, CCP16 /odpowiednik systemu concurrent DOS/, IS08 /odpowiednik systemu ISIS-II przeznaczanego głównie dla celów uruchomieniowych/, wielozadaniowy i wielodostępny system MMS-16 /odpowiednik systemu concurrent DOS "Star Link"/ oraz systemy sieciowe NMS-16, CN-08 i CN-16 /odpowiednik sieciowych systemów operacyjnych MS/NET i CP/NET/.

Dla ELWRO-800 opracowano ponadto jednozadaniowy dwuprosesorowy system operacyjny CP816, przeznaczony dla mikrokomputerów zawierających moduły M-08 i M-16.

Pozostałe cztery systemy operacyjne przeznaczone są dla zastosowań przemysłowych. Są to systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Należą do nich: system wielozadaniowy jednoprosesorowy dla mikrokomputera ośmiobitowego RX08 /odpowiednik systemu iRMX80/, wielozadaniowy jednoprosesorowy system dla mikrokomputerów szesnastobitowych SX16 /odpowiednik systemu iRMX88/, wielozadaniowy, wielodostępny i wieloprogramowy system RX16 /odpowiednik systemu iRMX86/ oraz wielozadaniowy i wieloprosesorowy system

przeznaczony dla mikrokomputerów ośmiobitowych i szesnastobitowych MX 816 /odpowiednik systemu IMMX800/.

Oprogramowanie narzędziowe ELWRO-800 obejmuje makroasembler 8080/8085 oraz 8086/8087, kompilatory języków Pascal, Forth, PL/M, Fortran, Basic, C i Logo, interpreter języka Basic, edytory ekranowe, edytor tekstowy ETEKST /odpowiednik systemu WORDSTAR/, systemy zarządzania bazą danych /odpowiedniki dBase II i dBase III/ oraz system symulacyjno-planistyczny /odpowiednik systemu MULTIPLAN/.

W czwartym kwartale bieżącego roku Zakłady Elektroniczne ELWRO rozpoczynają produkcję ELWRO-800 w konfiguracji bazowej z dwiema jednostkami pamięci na dyskach elastycznych 5 1/4 cala, monitorem i drukarką znakową. Łącznie ze sprzętem dostarczany będzie system operacyjny MS16 z makroassemblerem i kompilatorami języków Basic, Pascal i Fortran, a także opcjonalnie systemy operacyjne CP08 i CP16 z wyżej wymienionymi językami oraz edytorem tekstu ETEKST. Konfiguracja bazowa będzie rozbudowywana o następne moduły w miarę ich wdrażania do produkcji oraz o następne systemy operacyjne, języki programowania i biblioteki programów narzędziowych, wymienione w niniejszym artykule.



mgr inż. WANDA BANASZEWSKA  
mgr inż. TERESA KRAMAROWSKA  
mgr inż. JANUSZ PATERMAN  
IKSAiP - Wrocław

## KLAWIATURA POJEMNOŚCIOWA

W Zakładach Elektronicznych ELWRO podjęto prace nad wdrożeniem do produkcji bezstykowej klawiatury pojemnościowej opracowanej przez Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów.

Mikroprocesorowa klawiatura pojemnościowa MST 8523 spełnia wymagania stawiane nowoczesnym urządzeniom elektronicznym, a mianowicie:

- odpowiada standardom światowym pod względem niezawodności i uniwersalności,
- skonstruowana jest z podzespołów elektronicznych wielkiej skali integracji serii mikroprocesorowej produkcji krajowej lub krajów RWPG,
- parametry funkcjonalne determinowane programowo gwarantują wysoki stopień uniwersalności, oraz szerokie możliwości dostosowania ich do potrzeb użytkownika,
- estetyczna obudowa z tworzywa sztucznego zapewnia wysoki poziom ergonomiczny i dużą elastyczność pod względem konfiguracji klawiszy,
- rozwiązania technologiczne i konstrukcyjne umożliwiają produkcję rzędu 50 tys. sztuk rocznie.

### Opis klawiatury

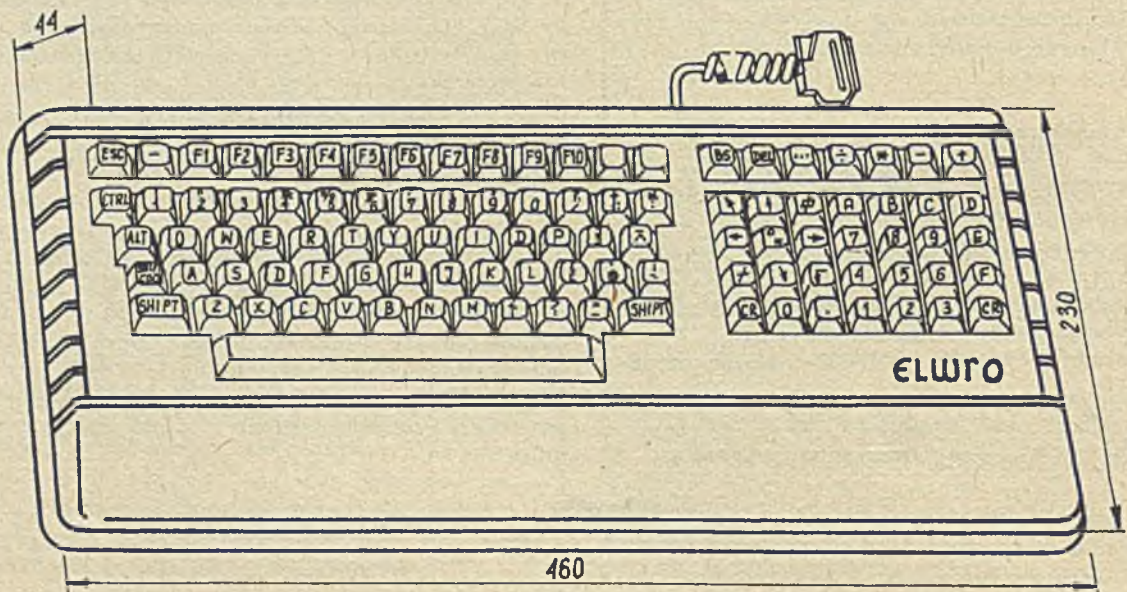
Uniwersalna klawiatura MST 8523 /rys. 1/ składa się z:

- modułu klawiatury zawierającego klawisze,

podzespoły elektroniczne oraz przewód przyłączeniowy,  
- obudowy kompletnej.

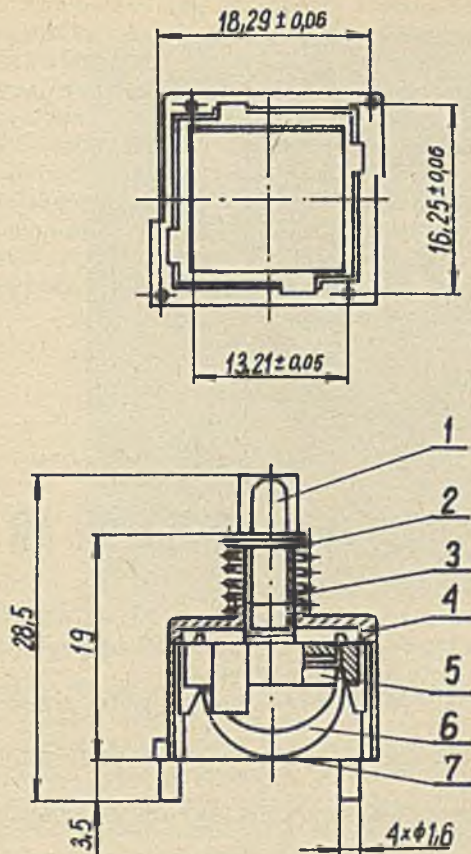
Moduł klawiatury skonstruowany został na układach VLSI, a zamontowany na płycie epoksydowo-szklanej laminowanej miedzią. Na płycie tej nadrukowane zostały również okładki kondensatorów wchodzących w skład modułów klawiszy /rys. 2/. Elementy ruchome klawiszy zawierają specjalnie ukształtowaną folię metalową pokrytą dielektrykiem, która w trakcie ruchu /naciskania klawisza/ zbliża się do podłoża. Występująca zmiana pojemności analizowana jest przez układ detekcyjny. Schemat blokowy układu elektronicznego ilustruje rys. 3.

Podstawowym elementem urządzenia jest 8-bitowy procesor jednoukładowy MCY 7835, współpracujący z podzespołami umożliwiającymi sterowanie układem detekcji i układami wyjściowymi, zgodnie z algorytmem działania zawartym w programie pamięci EPROM. Pomiar pojemności pojedynczego klawisza  $X_i, Y_i$  ze zbioru klawiatury polega na włączeniu analizowanej pojemności w obwód modulatora szerokości impulsów. Uzyskana z modulatora paczka impulsów po zintegrowaniu poddana jest komparacji z progami kwalifikacji zadziałania i zwolnienia klawisza. Po uzyskaniu alternatywnej oceny "klawisz włączony-wyłączony" następuje proces obróbki informacji, aż do generacji kodu na liniach interfejsowych.

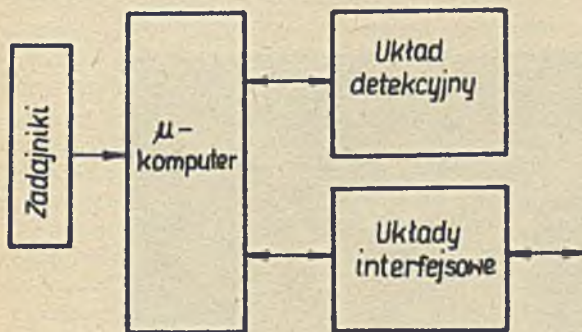


Rys. 1





Rys. 2. Klawisz pojemnościowy: 1-zatrzask, 2-sprężyna, 3-suwak, 4-korpus, 5-płytki mocująca, 6-docisk, 7-folia /metalizowana/



Rys. 3. Schemat blokowy

#### Własności klawiatury

Prezentowana klawiatura mikroprocesorowa MST 8523 posiada 102 klawisze pojemnościowe wśród których można zaprogramować 7 klawiszy funkcyjnych. Położenie klawiszy funkcyjnych może być dowolne z jednym ograniczeniem. Klawisz "Shift-lock" powinien znajdować się w skrajnym położeniu trzeciego rzędu od dołu po lewej stronie /rys. 1/. Obok klawisza "Shift-lock" umieszczony jest wskaźnik sygnalizujący

tryb pracy. Powyższe ograniczenie rozciąga się na położenie klawiszy "shift", które zgodnie z algorytmem pracy zmieniają tryb klawiatury "shift" na "unshift".

Klawiatura generuje kod wyjściowy 8-bitowy w jednym z czterech trybów pracy np. "unshift, shift, control, control-shift". Przyporządkowanie kodów wyjściowych odpowiednim klawiszom możliwe jest za pomocą mapy kodowej zawartej w karcie katalogowej. Każdy z klawiszy alfanumerycznych może pracować w trybie autopowtarzania lub powtarzania. Przyporządkowanie atrybutu odbywa się zgodnie z danymi karty katalogowej. Czas opóźnienia dla generacji kolejnego bajtu informacji w obu trybach programowany jest za pomocą zadajnika klawiatury i wynosi 0,5 lub 1s. Dalsza repetycja odbywa się z częstotliwością 10 Hz.

Dla zabezpieczenia klawiatury przed błędną generacją kodu przy szybkim pisaniu w algorytm działania wbudowano mechanizmy "interlock" a mianowicie "2-key lockout" /2KLO/ i "N-key rollover" /NKRO/. Mechanizmy te różnią się interpretacją wciśnięcia kilku klawiszy jednocześnie. Jeśli wciśnięte zostaną więcej niż dwa klawisze równocześnie dla algorytmu 2KLO dane nie są wprowadzane do rejestru buforowego. Stan ten trwa do momentu, aż przy zwalnianiu klawiszy pozostanie jeden tylko wciśnięty klawisz. Dla mechanizmu NKRO każde wciśnięcie klawisza traktowane jest niezależnie. Do buforu wyjściowego przekazywane są dane każdego z klawiszy, przy czym nie może być ich więcej niż 8. Komunikacja klawiatury z urządzeniami zewnętrznymi odbywa się za pomocą interfejsu.

W omawianym urządzeniu istnieje możliwość komunikacji w jednym z trzech rodzajów "interfejsu":

- szeregowym /napięciowym i prądowym/,
- równoległym ze strobem,
- równoległym z potwierdzeniem.

Dla każdego interfejsu informacja może być nadawana w kodzie prostym lub zanegowanym. Dla interfejsu szeregowego transmisja może odbywać się przy czterech szybkościach nadawania: 110, 300, 1200, 4800 bodów. Prawidłową współpracę z wolnym urządzeniem odbierającym zapewnia 8-bajtowy bufor pośredniczący /FIFO/.

Klawiatura daje możliwość akustycznej sygnalizacji naciśniętego klawisza, przepełnienia rejestru buforowego, przekroczenia maksymalnej szybkości pisania oraz niegotowości do odbioru urządzenia współpracującego. Dla uruchamiania klawiatury w systemie oraz stworzenia prostej możliwości projekcji przyporządkowanych klawiszom kodów we wszystkich trybach pracy wbudowano program autotestujący. Wprowadzono dwie możliwości pracy w trybie autopowtarzania. Jeśli pracujemy z klawiszem o atrybucie autopowtarzania i wciśnięty zostanie kolejny klawisz o dowolnym atrybucie autopowtarzanie



zostanie przerwane. W drugim przypadku w ciąg powtarzanych znaków wtrącony zostaje kod każdego klawisza o atrybucie różnym od autopowtarzania, np. w ciąg spacji wtrącony zostaje znak "0%".

Modyfikacja parametrów funkcjonalnych realizowana jest za pomocą miniaturowych zadajników umieszczonych w module klawiatury, specyfikacja i opis ich funkcji podany jest w karcie katalogowej.

Bezstykowa klawiatura pojemnościowa może być stosowana w różnych systemach komputerowych i minikomputerowych. Obecnie istnieją cztery warianty wykonania charakteryzujących się różnym rozmieszczeniem klawiszy i porządkiem kodów. W zależności od potrzeb użytkowników, ilość wykonania będzie sukcesywnie zwiększana. W pracach modernizacyjnych przewidziana jest rozbudowa oprogramowania oraz dalsza poprawa estetyki wyrobu poprzez zmiany związane z modą w zakresie wzornictwa.

mgr inż. JÓZEF WĘDZICHA  
IKSAiP—Wrocław

## PRZEWOŻNE LABORATORIUM AGROCHEMICZNE TYPU AG

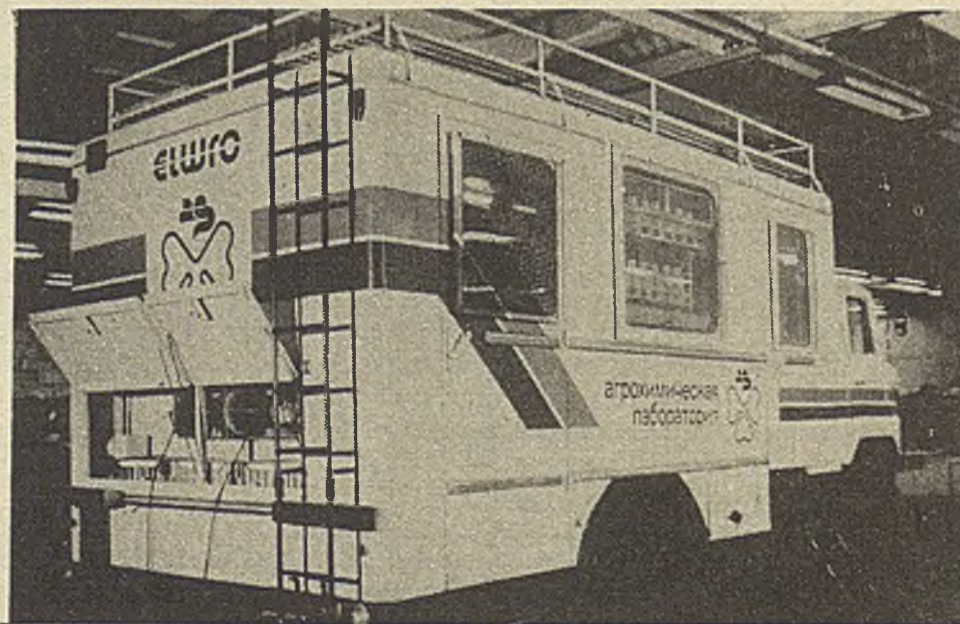
Z chwilą wprowadzenia na rynek krajowy i eksport przewoźnych mikrolaboratoriów do badań wód typ AW11 powstała propozycja opracowania podobnych laboratoriów z przeznaczeniem dla rolnictwa. Uznano za celowe opracowanie laboratoriów agrochemicznych, które umożliwiłyby przeprowadzenie badań doraźnych /w sytuacjach awaryjnych lub spornych/ dla oceny jakości lub skażenia materiału roślinnego i gleby oraz okresowych badań niezbędnych dla racjonalnego nawożenia gleby. Przy opracowywaniu agrochemicznych laboratoriów za podstawę przyjęto rozwiązania konstrukcyjne stosowane w mikrolaboratoriach AW-11, dostosowując stanowiska pomiarowe do badań gleby oraz materiału roślinnego.

Obecnie produkowane są w ZE ELWRO /Wrocław/ lub wdrażane do produkcji następujące laboratoria agrochemiczne:

- przewoźne laboratorium do badania gleb AG-12,
- przewoźne laboratorium glebowo-roślinne AG-13,
- przewoźne laboratorium roślinno-glebowe AG-24.

Podjęcie prac nad przewoźnymi laboratoriami wynika przede wszystkim z następujących przesłanek techniczno-ekonomicznych:

- konieczności doskonalenia techniki pomiarowo-analitycznej poprzez wprowadzenie nowych metod badań oraz urządzeń przystosowanych



Fot. 1.





Fot. 2.

do przeprowadzania oznaczeń chemicznych w warunkach terenowych,

- możliwości uzyskania w sposób szybki bezpośrednio w miejscu badań, wyników o składzie i skażeniu gleby i materiału roślinnego w celu podjęcia działań agrochemicznych lub związanych z ochroną środowiska naturalnego,
- obniżenia kosztów wykonywanych badań oraz przeciwdziałaniu powstania strat wynikających z uzyskania opóźnionych wyników badań przeprowadzonych w warunkach stacjonarnych,
- dla zaspokojenia potrzeb służb agrochemicznych w zakresie urządzeń do terenowej oceny składu gleb, pasz oraz materiału roślinnego.

Przewoźne laboratoria do badań gleb typu AG-12 produkowane są od wielu lat w Zakładzie Elektroniki ZE ELWRO we Wrocławiu, przede wszystkim dla odbiorców zagranicznych. W kraju, mimo pozytywnej oceny laboratoria przewoźne nie znalazły szerszego zastosowania. Ostatnio obserwuje się zwiększenie zainteresowania resortu rolnictwa agrolaboratoriami i prawdopodobnie pierwsza partia (około 30 szt.) zostanie wyprodukowana w br. z przeznaczeniem dla odbiorców krajowych.

W oparciu o doświadczenia uzyskane w trakcie użytkowania laboratoriów AG-12, głównie przez instytuty i kombinaty rolnicze, powstała koncepcja ich modernizacji w celu lepszego dostosowania do specjalistycznych wymagań agrochemicznych oraz trudnych "dojazdowo" warunków terenowych. W wyniku prac modernizacyjnych opracowano przewoźne laboratorium glebowo-roślinne AG-13 przystosowane do badań oprócz gleb, materiału roślinnego, pasz oraz agrolaboratorium AG-24, oparte na podwoziu samochodu ciężarowego dostosowanego do uciążliwych warunków terenowych. Aktualnie przewoźne laboratoria AG-13 wdrażane są do produkcji, natomiast prototyp agro-

laboratorium AG-24 poddawany jest badaniom terenowym w Związku Radzieckim.

#### Funkcje i programy pomiarowo-analityczne

##### ● Przeznaczenie

Przewoźne agrolaboratoria przeznaczone są do szybkich terenowych badań gleby i pasz w zakresie wybranych oznaczeń i pomiarów składu chemicznego i własności fizycznych. Agrolaboratoria mogą znaleźć zastosowanie do:

- badania żyzności gleb,
- określania potrzeb, celowości i dawek nawożenia,
- klasyfikacji gleb,
- oceny zasobności gleb,
- oceny stopnia skażenia gleb,
- poboru próbek do rozszerzonych badań w warunkach stacjonarnych.

W wersji zmodernizowanej AG-13, AG-24, po zmodyfikowaniu wyposażenia, agrolaboratoria mogą być również wykorzystane do:

- oceny jakości pasz,
- oceny roślin jako surowca przemysłowego,
- oceny użytków zielonych,
- kontroli skażenia roślin,
- poboru próbek do badań w chemicznych laboratoriach stacjonarnych.

Agrolaboratoria przeznaczone są dla służb chemicznych: rolnictwa, sadownictwa, ogrodnictwa, przemysłu rolno-spożywczego, leśnictwa oraz ochrony środowiska naturalnego.

##### ● Funkcje i zalety agrolaboratoriów

- Dostarczenie szybko, bezpośrednio w terenie informacji o stanie jakościowym gleby i pasz,



zwłaszcza z punktu widzenia nawożenia gleby i oceny jakości materiału roślinnego.

Łatwa obsługa i przemieszczenie do miejsc prowadzenia badań, oraz prowadzenie badań według określonego programu analitycznego.

- Znaczny komfort prowadzenia badań terenowych.

- Wykonywanie badań po obniżonych kosztach w stosunku do analiz w warunkach stacjonarnych.

- Wprowadzenie nowych prostych metod potencjometrycznych do oznaczeń składników, przy pomocy elektrod jonoselektywnych.

#### ● Programy pomiarowo-analityczne

Zainstalowana aparatura i sprzęt pozwalają na przeprowadzenie badań w następującym zakresie:

- gleby: odczynu pH, zasolenia, kwasowości wymiennej i hydrolitycznej sumy zasad wymiennych, fosforu, magnezu, azotanów, chlorków, fluorków, potasu, węgla organicznego, twardości, masy objętościowej, wyznaczenia powierzchni, temperatury,

- materiału roślinnego - pasz: wilgotności, odczynu pH, azotanów, azotynów, fluorków, chlorków, potasu, fosforu, magnezu, azotu amonowego, karotenów.

Programy przewoźnych laboratoriów oparte są przede wszystkim na następujących podstawowych zasadach pomiarów i oznaczeń: potencjometrii, fotometrii, miareczkowaniu.

#### Charakterystyka techniczna

##### ● Opis konstrukcji

Przewoźne laboratoria są zestawem pojazdów /mikrobusu i przyczepy/ wyposażonych w aparaturę i sprzęt, umożliwiające przeprowadzenie badań, gleb i pasz w warunkach terenowych. Konstrukcja agrolaboratoriów AG-12, AG-13

oparta jest na samochodzie Nysa 522 i przyczepie kempingowej, wewnątrz których zostały umieszczone stanowiska pomiarowo-analityczne, przystosowane do badań w warunkach terenowych. Niezbędna do badań aparatura i sprzęt zostały rozmieszczone na stołach laboratoryjnych wyposażonych w szuflady i szafki, przystosowane do przewozu sprzętu i chemikalii. Dla ułatwienia przeprowadzania badań w warunkach terenowych w przyczepie pozostawiono część wypoczynkową, umożliwiającą racjonalny wypoczynek po zakończeniu pracy.

Agrochemiczne laboratorium AG-24 zlokalizowane jest w nadwoziu samochodu ciężarowego /GAZ 66/, przystosowanym do wykonywania badań chemicznych i pomiarów w warunkach terenowych. Wykonane w tym celu specjalne nadwozie posiada dwie części: laboratoryjną i socjalną. W części laboratoryjnej znajdują się stanowiska pomiarowo-analityczne oraz przygotowania próbek do badań, umożliwiające przeprowadzenie oznaczeń chemicznych w terenie. Pomieszczenie laboratoryjne wyposażone jest w wyciąg par szkodliwych, ogrzewanie ropne i elektryczne. W części socjalnej, przystosowanej do przewozu trzech osób, istnieje możliwość opracowywania wyników oraz wykonania prac przed podjęciem badań. Od strony zewnętrznej nadwozia znajduje się bagażnik do przewozu pobieraczy próbek oraz pojemniki do przewozu roztworów chemicznych, wody, próbek, narzędzi, itp.

##### ● Wyposażenie

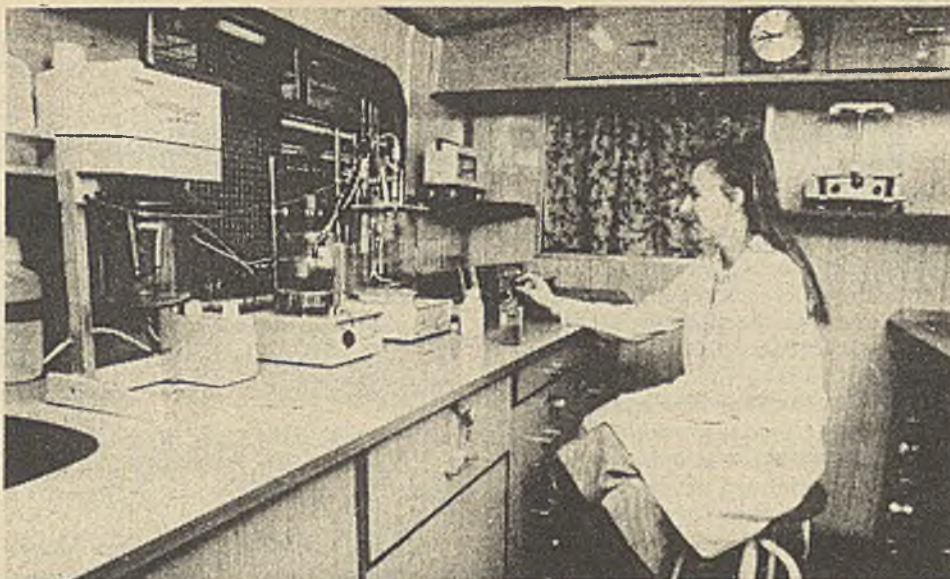
Podstawowe wyposażenie zgrupowane jest w formie następujących stanowisk pomiarowo-analitycznych:

- stanowisko do pomiaru elektrodami jonoselektywnymi,
- stanowisko fotometryczne,
- stanowisko miareczkowe,

#### Podstawowe dane techniczne:

Cecha charakterystyczna	AG-12	AG-13	AG-24
1. Wydajność laboratoriów w cyklu pracy przy jednorazowym zapasie chemikalii	180 analiz	220 analiz	300 analiz
2. Rodzaj pracy	ciągła, okresowa	okresowa	okresowa
3. Dopuszczalna szybkość zestawu	60 km/h	60 km/h	60 km/h
4. Zasilanie elektryczne:			
- z sieci	220V/50Hz	220V/50Hz	220V
- z zapasowych akumulatorów	12V, 80 Ah	12V, 80 Ah	12V, 130 Ah
- zużycie mocy	3,0 kW	2,6 kW	4,5 kW
5. Zużycie paliwa	19 l/100 km	17 l/100 km	25 l/100 km
6. Zapas paliwa	65 l	65 l	200 l
7. Całkowita długość zestawu	9400 mm	8450 mm	4300x2300x1800 mm
8. Obsada	3 osoby z wykształceniem technicznym.		





Fot. 3.

- stanowisko przyrządów przenośnych,
- stanowisko przygotowania prób.

Poszczególne stanowiska zawierają: podstawową aparaturę, sprzęt, szkło, chemikalia przewidziane do pomiarów i oznaczeń składników. Niezależnie od wyposażenia podstawowego przewoźne laboratoria posiadają sprzęt pomocniczy, taki jak: przedslonek namiotowy,

meble turystyczne, radioodbiornik, kalkulator elektroniczny, narzędzia, zegar, minutnik, bagażnik itp.

#### Warunki użytkowania

Przewoźne laboratoria mogą być eksploatowane w następujących warunkach otoczenia:

- temperatura - +5 do +35°C
- wilgotność względna - 30% do 98%
- ciśnienie atmosferyczne - 80 do 120 kPa
- wibracje i wstrząsy - pomijalnie małe.

W przypadku obniżenia temperatury otoczenia poniżej 0°C niezbędne jest zabezpieczenie czujników, elektrod, roztworów przed uszkodzeniem. Przy zapewnieniu ogrzewania wewnętrznych pomieszczeń pojazdów w sposób ciągły laboratoria mogą być eksploatowane od temperatury -15°C. Agrolaboratoria winny być użytkowane na terenie obiektów gospodarstwa rolnego, posiadającego energię elektryczną 220V, 50 Hz.

#### Ocena przydatności

Podjęcie produkcji przewoźnych agrolaboratoriów było poprzedzone szczegółowymi bada-

niami. Obejmowały one: próby eksploatacyjne w różnorodnych warunkach użytkowania, badania atestacyjno-homologacyjne pojazdów, badania aprobacyjne na terenie ZSRR. Uzyskane wyniki potwierdziły prawidłowość konstrukcji stanowisk pomiarowo-analitycznych, sprzężenia hakiem holowniczym pojazdów oraz poprawności obciążenia w czasie jazdy.

W przypadku agrolaboratorium AG-12 wykonano próby jazdy na dystansie około 2000 km po różnych rodzajach dróg. Nie stwierdzono uszkodzeń aparatury i sprzętu. Konstrukcja AG-12 oparta jest na zestawie pojazdów jak w mikrolaboratorium AW-11, co posłużyło do wykorzystania posiadanych wyników badań. Próby agrochemiczne laboratoriów AG-12 wykonano z udziałem Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa we Wrocławiu. Podczas wykonywania badań zapewnione są dogodne warunki pracy dla trzech osób. Wprowadzone miejsca wypoczynkowe podnoszą standard użytkowy laboratoriów. Dla wyeliminowania szkodliwego działania środków chemicznych wprowadzono wentylację wyciągową oraz zastosowano nawilżne ogrzewanie pomieszczeń.

Przewoźne laboratoria zostały wyróżnione nagrodami w czasie międzynarodowych wystaw. Ekspozant agrolaboratorium AG-12 otrzymał dyplom na wystawie "Chemia 82" w Moskwie za wysoką jakość i użyteczność wyrobów.



## METODY UZYSKIWANIA NIEZAWODNOŚCI W WYROBACH ZE "ELWRO"

Niezawodnością nazywamy zdolność urządzenia do spełnienia określonych zadań w określonym czasie i w określonych warunkach eksploatacyjnych. Poziom niezawodności, jaki uzyskuje się podczas eksploatacji urządzenia elektronicznego zależy od tzw. niezawodności:

- konstrukcyjnej, wbudowanej w urządzenie elektroniczne na etapie projektowania,
- produkcyjnej, osiągniętej w procesie wytwarzania, zależnej od przebiegu procesu technologicznego, czyli od poprawności technologii i stopnia jej przestrzegania,
- eksploatacyjnej, zależnej od poziomu technicznego obsługi serwisowej i zestawu części zamiennych oraz sposobu użytkowania, konserwacji i rzeczywistych warunków eksploatacji urządzenia elektronicznego.

Celem zapewnienia możliwości wytwarzania wyrobów o odpowiednim poziomie jakości konieczne jest stworzenie mechanizmów wpływających na ww. rodzaje niezawodności. Do mechanizmów tych w ZE ELWRO należą:

- w zakresie niezawodności konstrukcyjnej i produkcyjnej: "Instrukcja obliczania prognozowanych wskaźników niezawodności urządzeń elektronicznych i systemów na etapie projektowania", aktualizowana co 2 lata na podstawie wyników badań niezawodności elementów elektronicznych i urządzeń /wyd. 1 - 1979 r., wyd. 2 - 1981 r., wyd. 3 - 1983 r., wyd. 4 - 1985 r. /,
- znowelizowana dokumentacja eksploatacyjna obiektów komputerowych /ZDEOK/,
- umowa o dostawę sprzętu komputerowego BGD ZE ELWRO,
- Techniczne Warunki Dostaw TWD-GM/MTT,
- wykaz wzorów formularzy dokumentów eksploatacyjnych WTD-ZM/MC,
- wymagania Instalacyjne Zestawów Komputerowych WI-EC-84.

Obecny stan normalizacyjny w Polsce nakłada na konstruktorów obowiązek umieszczania wskaźników niezawodności w dokumentacji technicznej, a producentów do zapewnienia niezawodności obiektów technicznych w procesie przygotowania produkcji i eksploatacji. Do norm tych należą:

- PN-77/N-04005, Niezawodność w technice. Wskaźniki niezawodności. Nazwy, określenia i symbole.
- PN-77/N-04010, Niezawodność w technice. Wybór wskaźników niezawodności.
- BN-84/3108-01, Komputery. Niezawodność. Podstawowe wskaźniki niezawodności.

- BN-78/3108-03, Komputery. Niezawodność. Wymagania ogólne.
- PN-83/N-04041.00, Niezawodność w technice. Zapewnienie niezawodności obiektów technicznych. Wytyczne ogólne opracowania programu zapewnienia niezawodności obiektów technicznych.
- PN-85/N-04041.04, Niezawodność w technice. Zapewnienie niezawodności obiektów technicznych. Struktury niezawodności systemów technicznych.
- PN-83/N-04041.10, Niezawodność w technice. Zapewnienie niezawodności obiektów technicznych. System zbierania i opracowywania danych.

Ostatnia norma obejmuje zespół działań organizacyjno-technicznych, dotyczących metody zbierania, rejestracji i przekazywania danych o niezawodności.

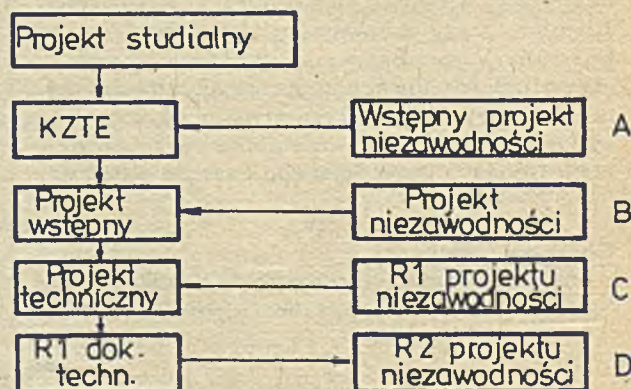
Rzetelne dane uzyskane od użytkowników są elementem niezbędnym do zamknięcia obiegu informacji między sferą eksploatacji, a sferą konstrukcji i wytwarzania.

### Ramowy projekt niezawodności

W projektowaniu niezawodności można wyróżnić następujące etapy:

- wstępny projekt niezawodności,
- projekt niezawodności,
- R1 projektu niezawodności,
- R2 projektu niezawodności.

Etapy te wyprzedzają podobne etapy projektowania technicznego. Powiązanie etapów projektowania technicznego i projektowania niezawodności przedstawia rys. 1.



Rys. 1



### A. Wstępny projekt niezawodności

Informacja na tym etapie projektowania ogranicza się do określenia wartości wskaźników niezawodności projektowanego obiektu oraz rodzaju i liczby podstawowych części składowych obiektu dla jego szeregowej struktury niezawodnościowej. Wykorzystując posiadane informacje należy przeprowadzić analizę obiektu w celu ustalenia wymagań niezawodnościowych na jego części składowe. Wynik przeprowadzonej analizy winien określić:

- różnicę w stawianych wymaganiach w odniesieniu do podobnych lub wzorcowych obiektów,
- możliwość wykorzystania części składowych innych typów obiektów,
- możliwość realizacji obiektu o stawianych wymaganiach w oparciu o posiadaną bazę elementową i techniczną,
- cenę w odniesieniu do podobnych obiektów.

Wymagania niezawodnościowe na etapie wstępnego projektu niezawodności umieszczone są w Karcie Założeń Techniczno-Ekonomicznych /KZTE/ i sprowadzają się do podania średniego czasu między uszkodzeniem i średniego czasu naprawy, a dla obiektów nienaprawialnych ich trwałości.

### B. Projekt niezawodności

Na etapie projektu niezawodności poza wymaganiami niezawodnościowymi, zawartymi w KZTE, dochodzą następujące informacje:

- wymagane wartości wskaźników niezawodności dla podstawowych części obiektu,
- funkcjonalny schemat blokowy,
- liczby podstawowych elementów w poszczególnych podzespołach.

Na podstawie tych informacji przeprowadza się wstępne oszacowanie wartości liczbowych wskaźników niezawodności części składowych oraz kompletnego obiektu. Projektowanie wskaźników niezawodności polega na przeprowadzeniu obliczeń strumienia intensywności uszkodzeń dla wszystkich technicznie możliwych wariantów rozwiązań układowych obiektu.

Końcowa synteza polega na porównawczej ocenie poszczególnych rozwiązań, które oceniane są z tą samą dokładnością i w ten sam sposób. Pozwala to na wybór rozwiązania optymalnego, spełniającego wymagania techniczne i niezawodnościowe, przy najmniejszym koszcie projektowanego obiektu.

### C. Rewizja R1 projektu niezawodności

Etap ten odpowiada etapowi projektu technicznego, w którym niezawodność obiektu można dokładniej ocenić, gdyż znany jest układ połączeń oraz wyliczone są obciążenia elektryczne i określona temperatura pracy elementów składowych. Podczas rewizji R1 projektu niezawodności przeprowadza się zarówno analizę jak i syntezę niezawodnościową obiektu. Wychodząc z przyjętego w projekcie wstępnym rozwiązania układowego, określa się rozwiązania ukła-

dowo-konstrukcyjne w projekcie technicznym. Dla otrzymanego rozwiązania układowo-konstrukcyjnego określa się liczbę elementów i warunki pracy.

Synteza polega na sporządzeniu wykazu elementów składowych, określeniu ich obciążeń elektrycznych i temperaturowych oraz obliczeniu strumienia eksploatacyjnej intensywności uszkodzeń dla danego zastosowania.

W przypadku, gdy obliczona dla projektowanego rozwiązania intensywność uszkodzeń jest większa od wymaganej, przeprowadza się analizę rozwiązania oraz ustala czy możliwe i celowe jest:

- zastosowanie elementów o podwyższonej niezawodności,
- zmiana konstrukcji, polegająca na uproszczeniu poszczególnych układów,
- zmniejszenie obciążenia elektrycznego i termicznego elementów składowych,
- zastosowanie układów utrudniających uszkodzenia, ograniczających następstwa uszkodzeń oraz przeznaczonych do kontroli stanu i diagnozowania.

Oszacowana wartość średniego czasu naprawy w projekcie wstępnym stanowi punkt wyjściowy do uwzględnienia środków kontrolno-diagnostycznych w projekcie technicznym, w przypadku gdy wyliczona wartość oczekiwanego średniego czasu naprawy jest większa od zakładanego. Znając składowe czasy naprawy, do których zaliczamy czasy: stwierdzenia uszkodzenia, lokalizacji uszkodzenia, usunięcia uszkodzenia i sprawdzenia urządzenia po naprawie, należy zastosować takie środki kontrolno-diagnostyczne, które pozwolą uzyskać zmniejszenie średniego czasu naprawy do wartości wymaganej.

Przy opracowywaniu dokumentacji konstrukcyjnej uwzględnia się zmiany wynikające z analizy i syntezy niezawodnościowej /R1 projektu niezawodności/, a wyliczone prognozowane wskaźniki niezawodności i metody ich badania zamieszcza się w projekcie normy zakładowej.

### D. Rewizja R2 projektu niezawodności

Etap ten stanowi końcową weryfikację zaprojektowanej niezawodności i określa konkretne przedsięwzięcia służące zapewnieniu niezawodności na etapie produkcji. Następuje on po rewizji R1 dokumentacji technicznej i rewizji R1 projektu niezawodności oraz po wykonaniu serii prototypowej. Na podstawie oceny serii prototypowej można ustalić konieczne zmiany konstrukcyjne, zapewniające uzyskanie wymaganych parametrów technicznych i wskaźników niezawodności.

Niezawodność wynikająca z konstrukcji może być zapewniona dzięki właściwemu sterowaniu procesem technologiczno-produkcyjnym oraz kontrolą wpływającą na to, aby proces produkcyjny nie obniżał niezawodności wyrobu poniżej poziomu zaprojektowanego w konstrukcji. Do



realizacji powyższego celu ustala się "Program zapewnienia niezawodności na etapie produkcji". Realizując ten program można przeprowadzić analizę procesu produkcyjnego, która pozwala na uzyskanie:

- informacji dotyczących ustalenia lub zmiany wymagań technicznych,
- informacji dotyczących ustalenia lub zmiany metod kontroli bieżącej albo metod kontroli odbiorczej,
- podstaw do podejmowania bieżących decyzji, likwidujących przyczyny zmienności procesu produkcyjnego,
- podstaw do podejmowania bieżących decyzji o przyjmowaniu lub odrzucaniu wytworzonych produktów.

Ze specyfiki zastosowanych operacji technologicznych wynika dobór punktów węzłowych zbierania informacji o poziomie jakości i niezawodności. Jakość komponentów dopuszczalnych do produkcji wpływa nie tylko na jakość wyrobu, ale również na pracochłonność i koszty własne. Dlatego też bardzo ważne jest zbieranie danych o uszkodzeniach zastosowanych elementów. Pozwala to na pełną ewidencję strat na brakach wewnętrznych oraz określenie strat technologicznych i wad produkcyjnych.

#### Ocena stabilności produkcji na podstawie kart kontrolnych SKJ i starzenie technologiczne

Statystyczna kontrola jakości stosowana jest w KD elementów i podzespołów. Na podstawie kart kontrolnych SKJ można, stosując metody statystyczne, wnioskować o właściwościach partii elementów reprezentowanych przez badaną próbkę losową. Mając do dyspozycji wiele partii elementów jednego rodzaju dostarczanych przez tego samego producenta, można ocenić stabilność produkcji danego typu elementu. Stabilność ocenia się przez zweryfikowanie hipotezy o jednakowej wadliwości badanych próbek losowych, tzn.  $w_1 = w_2 \dots w_k$ . Wyznacza się prawdopodobieństwo występowania uszkodzonych elementów i oblicza się statystykę  $U$ .

Jeśli warunek  $U > X^2_{k-1, \beta}$  jest spełniony, to na danym poziomie istotności  $\alpha = 1 - \beta$  we-

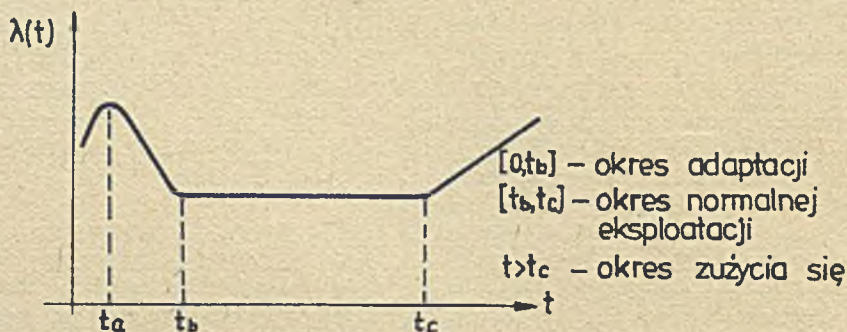
weryfikowaną hipotezę  $w_1 = w_2 \dots w_k$  należy odrzucić i uznać za obserwowaną różnicę wyników badań poszczególnych próbek za istotną. Jeśli  $U > X^2_{k-1, \beta}$  nie jest spełniony, to nie ma podstaw do kwestionowania hipotezy  $w_1 = w_2 \dots w_k$  i produkcję /dostawę/ należy uznać za stabilną.

Starzenie elementów konieczne jest ze względu na częstą niejednorodność i nieustabilizowaną jakość, a starzenie urządzeń ze względu na konieczność wyeliminowania uszkodzeń w okresie adaptacji wg krzywej wannowej. Uszkodzenia wyrobów pojawiające się na odcinku  $[0, t_b]$  powstają z powodu błędów w procesie technologicznym i spowodowane są przez uszkodzenia początkowe elementów. Uszkodzenia te występują zazwyczaj przez niewielki odcinek czasu rzędu 10 - 300 h, w zależności od typu wyrobu i technologii. Warunkiem stosowania jest obecność monotonicznie malejącego odcinka funkcji  $\lambda / t$  w pewnym przedziale czasu  $[0, t_{max}]$ . W przeciwnym przypadku, chociaż niezawodność może być niska, zwiększyć jej przy pomocy starzenia nie można. Czas  $t_{max}$  oznacza maksymalny dopuszczalny czas trwania starzenia technologicznego określony na podstawie przesłanek techniczno-ekonomicznych.

Procedura wyznaczania czasu starzenia polega na dokładnej rejestracji czasu występowania uszkodzeń w czasie starzenia określonej ilości urządzeń w wyznaczonym czasie oraz wyznaczeniu funkcji  $\lambda / t = b_0 + b_1 \cdot e^{-b_2 t}$ , gdzie:

$b_0, b_1$  i  $b_2$  - stałe wyznaczane.

Czas starzenia technologicznego weryfikowany jest podczas produkcji seryjnej w zależności od zauważonych zmian jakości. Do oceny wadliwości elementów podczas procesu produkcyjnego służy "System gromadzenia i przetwarzania informacji o uszkodzalności elementów w urządzeniach produkowanych w ZE ELWRO". Do zadań "Systemu ..." należy ocena wadliwości na poszczególnych etapach produkcji /tj. uruchomienia pakietów, podzespołów i urzą-



Rys. 2



dzeń/ z całego procesu sumarycznie oraz sporządzenie listy elementów do zabrakowania dla każdego z wydziałów produkcyjnych. System ten umożliwia:

- formułowanie ocen i postulatów w stosunku do dostawców komponentów elektronicznych,
- optymalizację procesów starzenia pakietów, modułów i całych urządzeń w trakcie ich produkcji,
- ocenę urządzeń kompletowanych w zestawach,
- gromadzenie danych o materiałach zastępczych i ich aktualizację.

#### Znowelizowana dokumentacja eksploatacyjna obiektów komputerowych /ZDEOK/

System zbierania danych od użytkowników na podstawie ankiet funkcjonuje od 1975 r., weryfikowany był w 1980 r., a w 1985 r. został znowelizowany. ZDEOK powinien umożliwić uzyskanie jednoznacznych danych o eksploatacji obiektów komputerowych, niezbędnych do kontroli warunków gwarancji, zgodnie z Tech-

nicznymi Warunkami Dostaw oraz do analizy niezawodności tego sprzętu i opracowania wniosków dotyczących poprawy jego jakości.

Zakres informacji objętych przez ZDEOK powinien wynikać z "Umowy o dostawę sprzętu komputerowego BGD ZE ELWRO" oraz być zgodny z obowiązującymi normami i powołanymi dokumentami. Zakres ZDEOK jest uzgodniony z GUS. Zbieranie i przetwarzanie danych o pracy i stanie niezawodności podczas eksploatacji powinno odbywać się tak, aby na podstawie zarejestrowanych informacji przez użytkownika uzyskać jednoznaczne, wiarygodne i kompletne dane o przebiegu eksploatacji, sposobie obsługi technicznej, występujących błędach, ich przyczynach i skutkach oraz stanie świadczonych usług. Dąży się do automatyzacji rejestracji zdarzeń w systemie, a także poza nimi oraz całkowitej spójności ze sprawozdawczością GUS.



mgr inż. GRZEGORZ GŁOWNIA  
inż. ROBERT SIDOR

## INFORMATYKA WE WSTĘPNYM PROJEKCIE PROGRAMU ROZWOJU NAUKI I TECHNIKI NA LATA 1986—90

### Stan informatyki w kraju

Rozwój informatyki krajowej w stosunku do krajów przodujących jak i sąsiadujących, tak pod względem ilościowym jak i jakościowym jest znacznie opóźniony. Wynika to z następujących syntetycznych wskaźników rozwoju informatyki osiągniętych w 1984 r. [1]:

- stosunek wydatków /na stosowanie informatyki/ do dochodu narodowego - 0,34% /najniższy w skali ostatniego 15-lecia/,
- mała liczba zainstalowanych systemów komputerowych /842 dużych i średnich oraz 2002 minikomputerów/,
- niedorozwój wielodostępu spowodowany brakiem łącz w sieci telekomunikacyjnej /ok. 5000 końcówek dialogowych i zdalnego przetwarzania - średnio 2,5 końcówki na system komputerowy/,
- przewaga zastosowań informatyki typowych dla wczesnego okresu rozwoju, a w szczególności:

- jednodziedzinowe systemy ewidencyjno-rozliczeniowe dla operacyjnego szczebla zarządzania wykorzystujące 65% czasu pracy komputerów i 75% czasu projektantów i programistów,
- systemy wielodziedzinowe zarządzania, wykorzystujące 4% czasu pracy komputerów i 1% czasu pracy projektantów-programistów,

- systemy do automatyzacji prac zawodowych, wykorzystujące 19% czasu pracy komputerów i 20% czasu pracy projektantów-programistów,
- systemy do automatyzacji procesów technologicznych, wykorzystujące 12% czasu pracy komputerów i 6% czasu pracy projektantów-programistów,
- brak systemów typu CAD/CAM operujących na bankach danych o materiałach i technologiach wspomagających projektowanie konstrukcyjno-technologiczne oraz sterowanie procesami wytwarzania wyrobów i produktów.

Pozytywnym zjawiskiem zaobserwowanym w okresie ostatnich pięciu lat jest korzystniejsza struktura kosztów ośrodków informatycznych. Koszty materialne w stosunku do kosztów niematerialnych zwiększyły swój udział z 40% w 1980 r. do 55% w 1984 r.

Lepsze warunki dla inwestycji komputerowych stwarza zmniejszenie kosztów materialnych, związanych z eksploatacją systemów komputerowych co powinno przyspieszyć wzrost liczby komputerów instalowanych w jednostkach gospodarki materiałowej.



Struktura prac badawczo-rozwojowych  
z zakresu Informatyki  
w projekcie planu CPBR na lata 1986-90

Działania podjęte dla przezwyciężenia stagnacji, utrzymującej się od kilku lat w informatyce, znajdują swoje odzwierciedlenie w nakładach finansowych na prace badawczo-rozwojowe i podstawowe.

Programy centralne rozwoju nauki i techniki wprowadzone Zarządzeniem Nr 3 Przewodniczącego Komitetu do Spraw Nauki i Postępu Technicznego przy Radzie Ministrów obejmują:

- Centralne programy badań podstawowych /CPBP/,
- Centralne programy badawczo-rozwojowe /CPBR/,
- Zamówienia rządowe z zakresu nauki i techniki /ZRN/.

W projekcie programu rozwoju nauki i techniki na lata 1986-90 kierunek elektronizacji gospodarki narodowej obejmuje 20 CPBR na ogólną liczbę 113 i 35 ZRN na ogólną liczbę 269. Programy badawczo-rozwojowe i program badań podstawowych są następujące:

- CPBR nr 8.6 - Mikrokomputerowe systemy wspomaganie pracy twórczej,
- CPBR nr 8.7 - Technika Komputerowa,
- CPBR nr 8.8 - Systemy wspomaganie prac inżynierskich i eksperymentu naukowego,
- CPBR nr 8.9 - Techniczne przygotowanie i zarządzanie produkcją,
- CPBR nr 8.10 - Doskonalenie i informatyzacja systemu rachunkowości,
- CPBR nr 8.11 - Informatyka w administracji państwowej i obsłudze społeczeństwa,
- CPBR nr 8.13 - Budowa krajowej akademickiej sieci komputerowej. Rozwój metod i środków informatycznych w procesach nauczania i badaniach naukowych oraz program badań podstawowych,
- CPBR nr 2.17 - Podstawy teoretyczne i nowe koncepcje architektury oprogramowania systemowego i zastosowań komputerów.

W kierunku elektronizacji gospodarki narodowej programy badawczo-rozwojowe informatyki stanowią 37%, tj. ok. 19 mld zł.

Struktura nakładów finansowych w pracach badawczo-rozwojowych przedstawia się następująco:

- nowe konstrukcje sprzętowe - 30%
- sieci komputerowe i oprogramowanie technologiczne - 40%
- zastosowania /aplikacje/ - 30%.

Struktura powyższa odzwierciedla tendencje w rozwoju informatyki krajowej zarysowane na lata 1986-90. Cele realizacyjne prac badawczo-rozwojowych ilustruje tabela 1.

Przedstawione wyżej problemy badawcze i rozwojowe z zakresu informatyki są odbiciem stanu świadomości środowiska informatycznego ukształtowanego przez dotychczasowe do-

świadczanie. Obejmują wiele problemów badawczych informatyki, wynikających ze stanu wiedzy i dotychczasowych zastosowań. Główny zarzut jaki można postawić tak sformułowanemu programowi to brak wyraźnej sprecyzowanej polityki informatycznej.

Cele realizacyjne prac  
badawczo-rozwojowych

Prace badawczo-rozwojowe z zakresu nowych konstrukcji komputerowych i sprzętu peryferyjnego oraz oprogramowania technologicznego ujęte w CPBR nr 8.6, nr 8.7 i nr 8.8 dają pogląd o aktualnych możliwościach środowiska informatycznego związanego z produkcją sprzętu komputerowego. O większości prac trudno napisać, iż są na miarę "epoki informatycznej", a fakt, że zostały one już dawno rozwiązane w krajach przodujących powoduje wiele obaw i zastrzeżeń co do słuszności podejmowania ich. W niektórych przypadkach problemy zarysowane w tych trzech CPBR-ach winny wykorzystywać inny instrument polityki innowacyjnej, jakim są zamówienia rządowe nauki i techniki.

Do lat 80 zastosowania informatyki w planach centralnych prac badawczo-rozwojowych miały wysoki priorytet. Podejmowano jednak tematy, które nie przyniosły spodziewanych efektów wynikających z zastosowania systemów informatycznych administracji państwowej jak i jednostek gospodarczych. W warunkach lat 80, kiedy realizowana reforma gospodarcza stawia inne priorytety dla taktycznego i strategicznego szczebla zarządzania, kontynuowanie polityki informatycznej w takim kształcie jak dotychczas nie wydaje się rzeczą pożądaną. Operacyjny szczebel zarządzania w kraju musi być obsługiwany przez jednostki gospodarcze i sfinansowany ze środków własnych przedsiębiorstw.

Systemy informacji administracji centralnej wiążące system planowania z systemem statystyki nie mogą jak dotychczas być odwzorowaniem istniejącej rzeczywistości dokonanej poprzez pomiar efektów produkcyjnych, ich agregacji i wyniki produkcyjne gospodarki. Uzyskanie makroobrazu stanu gospodarki powinno być przedstawione w kategoriach celów, uwarunkowanych możliwością odwzorowywania stosunków rynkowych. Oznacza to zastąpienie obecnego problemu "w jaki sposób dokonać pomiaru" problemem bardziej pierwotnym "co i dlaczego mierzyć". Badania nad systemem statystyki, ukształtowanym przez 40 lat wykazują jego niedostosowanie do potrzeb zarządzania na szczeblu centralnym [2]. Jego ewolucja jest niezbędna dla uniknięcia niezgodności opisu gospodarki w systemie statystyki i systemie planowania. Prace analityczne i koncepcyjne nad tym zagadnieniem winny być ujęte w CPBR nr 8.9 "Informatyka w administracji państwowej i obsłudze społeczeństwa".

Głównym celem modernizacji i informatyzacji rachunkowości jest przejście od wyodrębnio-



Tabela 1

Dziedzina	Grupy tematów realizowanych w CPBR	Nr CPBR
1	2	3
Nowe konstrukcje sprzętowe. Systemy komputerowe JS EMC.	Maszyna Jednolitego Systemu EMC R - 47.	8, 7
Mini mikrokomputery SM EMC.	Rozwój mikrokomputera ComPAN 8 i systemu RTDS-8 ze szczególnym uwzględnieniem oprogramowania.	8, 8
	Mikrokomputer personalny dla wspomagania dydaktyki w szkołach wyższych /przedmiotów matematyczno-fizycznych i podstaw Informatyki/.	8, 7
	Mikrokomputer profesjonalny 16-bitowy dla systemów wspomagających prace twórcze /pamięć 1MB, monitor graficzny, sterownik dysków elastycznych i twardych/, możliwość pracy w sieci.	8, 6
	Profesjonalny mikrokomputer /na mikroprocesorze INTEL 8084/.	8, 7
	Mikrokomputerowe stanowisko dyspozytorskie dla operatywnego kierowania ruchem kolejowym.	8, 6
	Skomputeryzowane stanowiska diagnostyki intensywnego nadzoru w medycynie.	8, 6
	System wspomagający uruchamianie układów mikroprocesorowych 16-bitowych /w tym oprogramowanie narzędziowe dla mikroprocesorów typu 8086/8088/.	8, 6
	Rozproszone systemy mikrokomputerowe nadzoru i zarządzania w górnictwie węglowym /metanometria, sejsmika/.	8, 6
	System minikomputerowy SM EMC z procesorem 32-bitowym dla automatyzacji prac inżynierskich i zarządzania.	8, 7
	Modularny wieloprotocowy system mikrokomputerowy 16-bitowy do sterowania procesami technologicznymi i automatyzacji prac biurowych.	8, 7
	Rozwój modułów bazowych SM EMC.	8, 7 8, 8
	Moduły sprzętowe sieci minikomputerowych /procesory komunikacyjne, uniwersalne bloki sieciowe, sterowniki sieci lokalnych/.	8, 8
Pamięci i urządzenia zewnętrzne.	Systemy komputerowe JS i SM EMC wykorzystujące sprzęt produkowany przez MERA-BŁONIE, ELWRO, MERA-ELZAB, ERA, IMM, KFAP, MERASTER: Pamięć dyskowa typu Winchester 30 MB /dysk 8" oraz 3 <sup>1/2</sup> "/ Pamięci na dyskach elastycznych /dysk 8"-1, 6MB, dysk 5"-0, 5MB, głowice magnetyczne/ Pamięci kasetowe taśmowe typu STREAMER, Pamięć masowa o pojemności 1GB z zapisem i odczytem laserowym. Monochromatyczny rastrowy monitor graficzny o dużej rozdzielczości. Kolorowy rastrowy monitor graficzny. Graficzne urządzenia rysujące /ploter x-y format A3, x-y format A3 z zapisem kolorowym, rolkowy format A2, z zapisem laserowym format A1/.	8, 7
	Drukarki laserowe /alfanumeryczne, semigraficzne i graficzne do mikrokomputerów personalnych/.	
	Drukarki znakowo-mozaikowe dla minikomputerów, mikrokomputerów.	



1	2	3
	Drukarki termiczne. Terminale drukujące dla specjalizowanych sieci mini-komputerowych.	
Sieci komputerowe i oprogramowanie technologiczne.		
Sieć komputerowa KASK.	Budowa Krajowej Akademickiej Sieci Komputerowej: - urządzenia telekomunikacyjne, - podsieć transmisji danych, - sieciowe systemy przetwarzania danych, - zarządzania zasobami KASK, - lokalne sieci komputerowe.	8,13 8,7
	Teorie i zastosowania urządzeń i systemów komputerowych: - analiza systemowa, synteza i ocena założeń sieci komputerowych lokalnych i globalnych, - komputerowa reprezentacja wiedzy, - zasady informacyjne i programowe w rozpoznanych systemach komputerowych, - grafika komputerowa-Źródki techniczne i zastosowania.	8,13
Rozwój oprogramowania JS EMC.	Oprogramowanie maszyny R-47. Oprogramowanie graficzne. Scentralizowane i rozproszone bazy danych. Elementy bazy wiedzy. Oprogramowanie typu ekspertowego i naukowego.	8,7 8,7 i 8,9
Rozwój oprogramowania SM EMC.	Oprogramowanie sieciowe. System operacyjny SM EMC. System programowania ADA SM EMC. Oprogramowanie grafiki komputerowej. Systemy zarządzania bazami danych. Oprogramowanie sieciowe.	8,7 i 8,9 8,7 8,7 8,7 i 8,9 8,7 i 8,9
Metodologia i narzędzia projektanta programisty.	Metoda i narzędzia programowe wytwarzania oprogramowania. Bank standardowych algorytmów i procedur programowych. Bank oprogramowania użytkowego-powtarzalnego.	8,9 8,9 8,9
Zastosowania - w sferze gospodarki materialnej:  - przemysł maszynowy i hutnictwo.	Sterowanie i kontrola procesów produkcyjnych. Lokalne podsystemy informatyczne przedsiębiorstwa. Centralne systemy informatyczne przedsiębiorstwa z bazami danych i siecią komputerową. Systemy informatyczne naczelnego kierownictwa przedsiębiorstw.	8,9
- przemysł chemiczny i lekki.	Systemy kierowania produkcją. Systemy ewidencyjno-rozliczeniowe. Systemy ewidencji gospodarczej przedsiębiorstwa z centralną bazą danych.	8,9
- budownictwo i materiały budowlane.	Systemy kompleksowej obsługi przedsiębiorstwa budowlanego. Systemy zarządzania zakładami produkcji elementów prefabrykowanych. Systemy obsługi procesu inwestycyjnego. Systemy obsługi jednostek organizacyjnych przemysłu materiałów budowlanych. Systemy obsługi zaplecza sprzętowo-transportowego.	8,9







nych jednostkowych systemów rachunkowości w przedsiębiorstwach i instytucjach do systemu bilansowego gospodarki narodowej jako całości. Osiągnięcie tego celu umożliwi sprawne funkcjonowanie służb finansowo-księgowych w warunkach ostrego kryzysu kadrowego oraz zapewni zasilanie krajowych systemów informatycznych zbiorami danych finansowo-księgowych, w pierwszym etapie na nośnikach magnetycznych, a w następnym etapie poprzez teletransmisję.

Ocena rozwiązań z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem zaproponowanych w CPBR nr 8, 9 na podstawie celów wdrożeniowych nie daje jednoznacznie pozytywnej odpowiedzi. Główny akcent położony został w tym programie na kwestie metodologiczne i technologiczne rozwiązań z zakresu narzędzi informatyki. Warstwa informacyjna proponowanych rozwiązań w wielu przypadkach dubluje już istniejące rozwiązania, bądź te, które się nie sprawdziły. Niewielkie rezultaty wdrożeniowe głównego realizatora tego problemu nie dają dostatecznych podstaw do optymistycznego spojrzenia na efekty tego programu. Niezbędna więc będzie na etapie zatwierdzania planu realizacyjnego staranna selekcja proponowanych rozwiązań w celu ograniczenia strat, których prawdopodobieństwo wystąpienia ocenia się jako duże.

Rozwiązanie zagadnień związanych z budową sieci komputerowych, tworzeniem ich zasobów informacyjnych i programowych oraz wykorzystaniem w nauce, technice i gospodarce jest głównym celem programu CPBR nr 8, 13. Okres czasowy rozwiązań tam zawartych wykracza daleko poza 1990 r. W samym programie ujęto wiele celów wdrożeniowych, które dublują się wzajemnie, a wchodząc w zakres oprogramowania podstawowego dla sieci komputerowych, wyręczają producenta sprzętu w jego obowiązkach. Trzecia część środków finansowych w tym pro-

gramie związana jest z rozwojem systemu SINTO, którego etapy realizacji nie przyniosły dotychczas spodziewanych efektów. Powiązanie sieci akademickiej KASK z tym systemem jest rozwiązaniem słusznym, nie należy jednak spodziewać się w tym mariażu dużych efektów.

W przedstawionej problematyce prac badawczo-rozwojowych nie uwidoczniło wszystkich zagadnień związanych z automatyzacją wspomaganą prac projektowych i procesów technologicznych, a ujęta w CPBR 8, 7 oraz CPBR 8, 8 obejmuje jedynie ich część. Zagadnienia z tego obszaru występują w wielu innych CPBR-ach ukierunkowanych na problemy branżowe. Na obecnym etapie trudno jest je ocenić, nie istnieje bowiem koncepcja rozwiązywania problemów CAD/CAM w skali gospodarki narodowej.

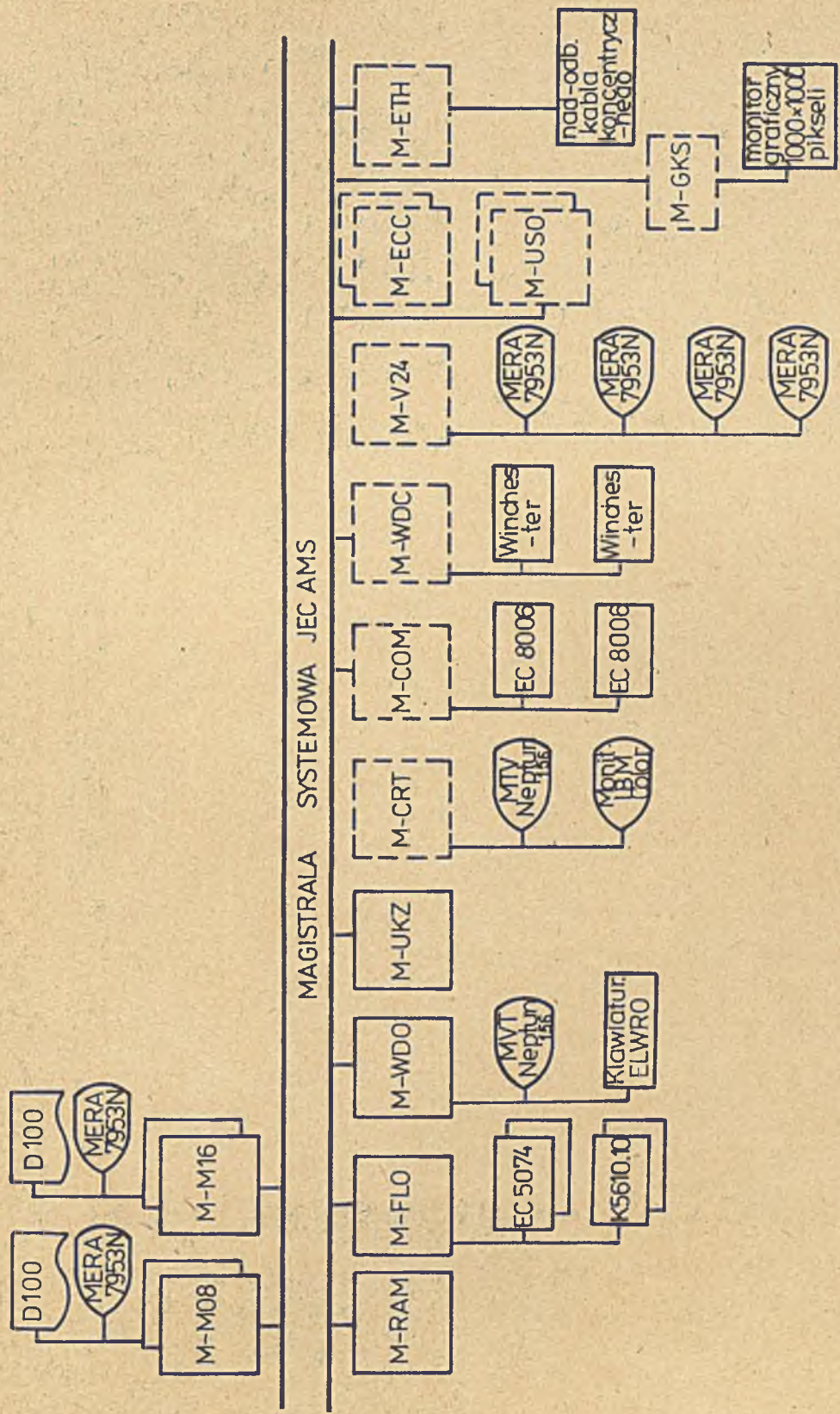
Przy prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych w informatyce konieczna jest krytyczna ocena przedstawianych propozycji i bardziej ostra weryfikacja ofert zgłaszanych przez instytuty i ośrodki badawczo-rozwojowe informatyki w kraju. Oznacza to skrócenie "frontu" działań w zakresie prac badawczo-rozwojowych, w powiązaniu ich z celami społeczno-gospodarczymi kraju. Obecnie zastosowanie informatyki w kraju znajduje się na takim etapie, iż nie jest celowe wspomaganie jej w każdej dziedzinie. Tę rolę muszą przejąć na siebie organizacje gospodarcze, one bowiem są najlepszym weryfikatorem proponowanych rozwiązań.

#### L i t e r a t u r a :

[1] Opracowanie: "Informatyka i ośrodki informatyki w 1984 r.", GUS, Warszawa, lipiec 1985 r.

[2] W. Flakiewicz - opinia dotycząca opracowania "Możliwości wykorzystania systemów informatycznych w gospodarce narodowej na potrzeby efektywnego gospodarowania" - SKI, Warszawa 1984.





Zestawienie modułów systemu ELWRO 800



