NOTATKA

Towarzyszu Ministrze!

1. Załączam projekt notatki przewodniej do "Oceny Elwro". Zwracam uwagę na sprawę kalkulatorów: Tow. Jaszczuk powiedział mi że będą robić to co ustalimy.
Uruchomienie własnych opracowań przez MERĘ i ELWRO w tych terminach jest moim zdaniem nierealne, albo odbije się rykoszetem na dopracowaniu ODRY - 1303.
/Partner nota bene jest coraz mniej lojalny - dopiero dziś rano wskutek naciśnięcia, przyznali się do uruchomienia programu kalkulatorów na lata 1969/70/.

   Jestem za rozwiązywaniem produkcji na bazie radzieckiej dokumentacji /tranzystor krzemowy z nowej linii w Tewie!/

2. Odnośnie ELWAT-200 nie można tego lokować w ELWRO- nie ma miejsca i ludzi, przy rozbudowywanym EMC i nadal obowiązkach w zakresie podzespołów RTV.

   Ustalono w MERZE - i moim zdaniem słusznie, że pod opieką Prof. Węgrzyna uruchomi się w Gliwicach w nowo- zorganizowanym /przy poparciu KW - przejęto część ze szkolnictwa/ Zakładzie Konstrukcyjno-Doświadczalnym /Automatyki i Analogii Cyfrowej/, który MERA przejmuje od 1.X.69 r. na mocy podpisanych porozumień.
   To jest Zakład wprawowany w technikę analogową /wykonywali modele i prototypy dla Inst. Autom. PAN/.

18.7.69

PKNiT

23-8/170 pfn/69

18 lipca 1969

Egz. Nr 5

N O T A T K A

w sprawie wyników oceny dorobku technicznego W.Z.E. ELWRO

Z przedstawionej w załączeniu "Oceny" należy, zdaniem kierownictwa KNiT, wyciągnąć następujące wnioski:

A. W odniesieniu do dorobku technicznego zakładów:

1. W dziedzinie elektronicznych maszyn cyfrowych dorobek techniczny /konstrukcyjno-technologiczny/ kolektywu Zakładów należy w sumie ocenić pozytywnie. Świadczą o nim udane konstrukcje lat ubiegłych, w szczególności maszyny "Odra 1003", "Odra 1013" i "Odra 1204" - jak również opracowana ostatnio, w oparciu o pomoc zagraniczną w zakresie oprogramowania /brytyjskiej firmy ICL/ maszyna "Odra 1304".
Jej pozytywną ocenę zawiera załączony Komunikat Komisji Oceny Maszyn Matematycznych i Urządzeń Współpracujących. "Odra 1304" jest w tej chwili jedyną w krajach RWPG maszyną do przetwarzania danych wyposażoną w tak bogatą bibliotekę programów.
Z pośród innych tematów z dziedziny techniki cyfrowej realizowanych w WZE "ELWRO" do osiągnięć technicznych Zakładów wolno zaliczyć moduły pamięci bębnowej BW 204 oraz bęben pamięci BW 6. Są to opracowania zasługujące, pod względem konstrukcyjno-technologicznym, na pozytywną ocenę.

2. W zakresie urządzeń automatyki przemysłowej na podkreślenie zasługuje dorobek Zakładu w dziedzinie automatyki cyfrowej. Niektóre z tych prac mają duże znaczenie dla rozwoju automatyzacji /np. urządzenie do automatycznego sterowania cięciem kęsów w hucie im.Lenina, automatyzacja przepływu materiałów na walcowni huty "Warszawa", centralne rejestratory dla statków i inne/.

3. Do dorobku technicznego Zakładu należy również zaliczyć wieloletnie zaspakajanie poważnych potrzeb przemysłu elektronicznego w zakresie zespołów radiowo-telewizyjnych.

Jakkolwiek niezwiązana z elektroniczną techniką obliczeniową, produkcja tych zespołów stanowi poważny wkład w zaspokojenie potrzeb w tym zakresie, produkcja ta została dobrze zorganizowana i opanowana. Osiągnięto właściwą jakość techniczną oraz efekty ekonomiczne spełniające wymogi dyrektyw Zjednoczenia i Ministerstwa.

4. Obsługa technologiczna produkcji oraz organizacja kontroli technicznej są na dobrym poziomie.
Reasumując, Zakład jest przygotowany do wypełnienia zadań bieżącej 5-latki, natomiast jego przygotowanie do zadań przyszłych, znacznie poważniejszych i trudniejszych, wymagać będzie poważnych posunięć inwestycyjnych i organizacyjnych.

Oceniając pozytywnie dorobek techniczny Zakładów przedstawiony wyżej, warto zwrócić uwagę na warunki, w jakich załoga i kierownictwo Zakładów, jak również czynniki partyjne i społeczne Wrocławia przystąpiły do stworzenia zakładów zatrudniających dziś ok. 4.000 ludzi. Były to warunki trudne, brakowało bowiem bazy materialnej w postaci pomieszczeń i wyposażenia jak również kwalifikowanych kadr. Należy zatym docenić inicjatywę kierownictwa i władz miejscowych podjętą w kierunku zorganizowania nowej i trudnej produkcji maszyn matematycznych we Wrocławiu.
Należy również ocenić pozytywnie szybką realizację inwestycji w pierwszych latach rozbudowy Zakładów oraz szybkie tempo zdobywania nowych kwalifikacji przez załogę.

10-letniemu rozwojowi Zakładów, poza przedstawionymi już pozytywami, towarzyszyły również zjawiska negatywne.

Niektóre z nich miały charakter obiektywny jak np. zacofanie przemysłu podzespołów elektronicznych, trudność naboru kadr dostatecznie wykwalifikowanych - wywołana m.in. brakiem specjalizacji "Maszyny matematyczne" na uczelniach wrocławskich - braki w podstawowym oprzyrządowaniu elektronicznym i trudności w jego nabyciu.

Inne czynniki negatywne miały charakter subiektywny. Należy tu przede wszystkim podkreślić występowanie wygórowanych ambicji i niechęć do korzystania z pomocy oraz nawiązywania przyjaznej współpracy z ośrodkami poza wrocławskimi, a szczególnie z Instytutem Maszyn Matematycznych w Warszawie. Niewątpliwie, podporządkowanie Instytutu i Zakładów różnym jednostkom nadrzędnym obiektywnie nie sprzyjało zacieśnianiu współpracy, mimo to jednak, gdyby kolektyw Zakładowy, a przede wszystkim konstruktorzy i kierownictwo, wykazał więcej dobrej woli, wyniki współpracy byłyby z pewnością lepsze.
To niekorzystne dążenie do polegania na własnych siłach w warunkach szczupłności zaplecza technicznego odzwierciedliło się szczególnie mocno w wynikach prac nad kalkulatorem elektronicznym TMK 204.

Podstawowym błędem było zbyt małe skoncentrowanie sił własnych zakładu i instytucji współpracujących wokół tego tematu.

Aktualnie Zjednoczenie MERA poinformowało KNiT /18.7.69/ o zgrupowaniu 40 osób w tym 12 inżynierów nad tą tematyką oraz nawiązaniu współpracy z Politechniką Warszawską i Wrocławską.

Zjednoczenie zamierza uruchomić produkcję:

- TMK 204 - 80 szt. w 1969 i 200 szt. w 1970 r.
- TMK 104 /uproszczony 5-działaniowy/ - 2 modele w 1969, produkcja 1970 r.
- TMK 304 - 1 model w 1969 r.

CTHAB szacuje, że w latach 1973-75 zapotrzebowanie osiągnie poziom 6-7 tys. szt./rok.

W związku z wynikami wizyty T.Hrynkiewicza w ZSRR a także ze względu na trudność tematu naszym zdaniem należy ponownie pilnie rozważyć celowość opracowania TMK - 104 i 304 a także produkcję TMK-204 na korzyść skoncentrowania się na kalkulatorze radzieckim - "Elektronika 68" jako odpowiadającym aktualnym

potrzebom kraju. Są propozycje, aby w r.1970 uruchomić montaż 200-500 sztuk oraz w r.1972 osiągnąć poziom 5000 szt.

Od r.1972 należałoby oprzeć produkcję perspektywiczną na dokumentacji licencyjnej /"Facit" lub japońskiej" na kalkulator zbudowany na układach scalonych. Ewentualnie oprzeć się na rozwiązaniach radzieckich jakie w tym czasie powinny być u nich opracowane.

B. W odniesieniu do dalszego rozwoju W.Z.E. "ELWRO"

Dalszy niezbędny rozwój produkcji maszyn cyfrowych wynikający z potrzeb krajowych oraz eksportowych pilnie wymaga stworzenia w kraju właściwej bazy produkcyjnej, w tym również na terenie Wrocławia.
W tym celu należy:

1. Uznać Zakłady "ELWRO" za rozwojowe w dziedzinie maszyn cyfrowych i ograniczyć w planach Zakładów problematykę niezwiązaną z ETO, a mianowicie:
   - przenieść Wrocławskie Przedsiębiorstwo Automatyzacji "ELAM" z powierzchni zajmowanych obecnie w "ELWRO", co zwolni ok. 2000 m^2 powierzchni produkcyjnej,
   - przenieść zagadnienia automatyki cyfrowej z Zakładu Doświadczalnego "ELWRO" do Oddziału Wrocławskiego Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów,
   - przenieść problematykę maszyn analogowych do Zakładów Konstrukcyjno-Doświadczalnych w Gliwicach,
   - jaknajszybciej przenieść produkcję zespołów RTV do zakładów podległych Zjednoczeniu UNITRA.
2. Celem przyspieszenia przekazania produkcji zespołów RTV do innych Zakładów należy:
   - zdjąć z "ELWRO" obowiązek wprowadzania nowych uruchomień w zakresie produkcji zespołów RTV. Wszystkie nowe uruchomienia w zakresie zespołów radiowych winny przejąć zakłady Zjednoczenia "UNITRA",

- utrzymać kooperację obudów przełącznika kanałów w Dolnośląskiej Fabryce Zegarów w Świebodzicach, do czasu wybudowania przez "UNITRĘ" nowego zakładu dla produkcji przełączników,
- ograniczyć produkcję zespołów RTV do końca 1971 r., a mianowicie:

	1970	1971
przełączników	630 tys.	630 tys.
zespołów odchylania	630 tys.	-
głowicy UKF	nie uruchamiać w "ELWRO"	

- przyspieszyć budowę oddziału produkcyjnego w Płakowicach koło Lwówka Śląskiego, gdzie mają być zlokalizowane: produkcja głowic UKF do radioodbiorników oraz zespołów odchylania linii do telewizorów.

Zabezpieczyć realizację budowy w dwóch etapach:

I etap - budowa wydziałów montażowych z terminem zakończenia 13.12.1970 r.

II etap - budowa wydziałów mechanicznego i galwanizerni; termin zakończenia 31.12.1971 r.

Zakład ten powinien być przekazany ZPBiT "UNITRA" po zakończeniu I etapu budowy.

Niezależnie od tych przedsięwzięć zachodzi konieczność dostosowania Zakładu do wymagań dyktowanych przez warunki produkcji maszyn cyfrowych /klimatyzacja części powierzchni produkcyjnych, zwiększenie wyposażenia w nowoczesną aparaturę jak np. wysokiej klasy ascylografy/.

W zakresie zaplecza naukowo-badawczego i technicznego należy wykorzystać możliwości placówek krajowych w tej dziedzinie, a przede wszystkim Instytutu Maszyn Matematycznych w Warszawie.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Zakład Doświadczalny W.Z.E. "ELWRO" i Biuro Rozwojowe Zakładów należy ściślej związać z Instytutem Maszyn Matematycznych w Warszawie.

W celu zapewnienia kompleksowej realizacji wymienionych wyżej wniosków należy do końca sierpnia b.r. opracować projekt Uchwały Prezydium Rządu o rozwoju bazy naukowo-technicznej i produkcyjnej w dziedzinie urządzeń eto, uwzględniający w pierwszym rzędzie właściwe wyprofilowanie W.Z.E. "ELWRO", a także Zespołu Zakładów Warszawskich, ustalający wytyczne działania na najbliższe pięciolecie /1971-75/ oraz niezbędne wnioski inwestycyjne i organizacyjne.

Przygotowanie projektu Uchwały należy powierzyć Ministrowi Przemysłu Maszynowego w porozumieniu z Komitetem Nauki i Techniki oraz Komisją Planowania przy Radzie Ministrów.

/ J. Kowalski /

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Skrócona

KOMITET NAUKI I TECHNIKI

POUFNE 6
egz. nr .....

OCENA DOROBKU TECHNICZNEGO WROCŁAWSKICH ZAKŁADÓW "ELWRO" W ZAKRESIE TECHNIKI OBLICZENIOWEJ

na podstawie materiałów Komisji powołanej Zarządzeniem Nr 36 Przewodniczącego KNiT z dnia 26 maja 1969 r. w składzie:

Przewodniczący: - mgr inż. Piotr Moroz
Główny Specjalista KNiT

Z-ca Przewodniczącego - mgr inż. Janusz Matejek
Naczelny Specjalista Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "MERA" d/s maszyn matematycznych i urządzeń peryferyjnych

Członkowie - doc. dr Romuald Marczyński
Kierownik Zakładu w Centrum Obliczeniowym PAN
Przewodniczący Komisji Oceny Maszyn Matematycznych i Urządzeń Współpracujących

- mgr inż. Kazimierz Perlecki
Zastępca Kierownika Zakładu Doświadczalnego Katedry Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej

- mgr inż. Włodzimierz Mardal
Zastępca Dyrektora Instytutu Maszyn Matematycznych

- mgr inż. Henryk Chyrek
Dyrektor Zespołu Techniki i Produkcji w Biurze PRETO

- Inż. Ryszard Trojanowski
Specjalista w KNiT

A. OCENA KIERUNKÓW ROZWOJU ZAK. "ELWRO"

Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "ELWRO" zostały powołane w 1958 r. Początkową produkcją stanowiły zespoły radiotelewizyjne RTV, od 1961 r. rozpoczęto produkcją automatyki przemysłowej, a od 1963 r. weszły do produkcji elektroniczne maszyny cyfrowe.

Stosunek wartości produkcji głównych grup asortymentowych w tys. zł. porównywalnych przedstawia się następująco:

Grupa asortymentu	1954 r.	1968 r.
Maszyny matematyczne i urządzenia blokowe	75.537	506.536
Zespoły RTV	273.245	530.488
Automatyka przemysłowa	79.035	133.182
Produkcja pozostała	9.176	20.370
Razem produkcja towarowa	436.996	1.190.577

Ten wzrost produkcji osiągnięty został przy wzroście zatrudnienia ogółem z 2497 do 3917 osób, w tym zespołów technicznego z 482 do 984 osób. Wydajność na 1 pracownika ogółem wzrosła ze 184,9 tys.zł. w 1964 r. do 355,4 tys.zł. w 1968. Ten pozytywny ekonomiczny wynik pracy zakładu przesłaniają jednak znaczne trudności techniczne i opóźnienia w rozwoju niektórych ważnych dla gospodarki narodowej grup wyrobów.

Z zestawienia wynika, że wiodące pod względem wartości produkcji grupy stanowią zespoły RTV oraz maszyny cyfrowe, różniące się specyfiką konstrukcyjną i technologiczną jak również skalą i charakterem produkcji.

W latach 1967-69 przy RTV pracowało średnio 750 pracowników bezpośrednio produkcyjnych, podczas gdy przy maszynach cyfrowych w roku 1967 ok. 400, w r. 1968 ok. 500, a w r. 1969 - 565 osób.

Aktualnie zespoły RTV zajmują 1800 m^2, a maszyny cyfrowe 1200 m^2 powierzchni montażowej. Pozostałe wydziały produkcyjne i pomocnicze są wspólne.

W roku 1967 zakończono rozbudowę Zakładu na wartość produkcji 1.113 mln zł., która to wartość została osiągnięta w 1967 r. Od r. 1967 Zakład nie jest dostatecznie doinwestowany. Dopiero w r. 1969 uzyskał kredyt bankowy w wysokości zaledwie 6,8 mln zł. oraz przewidziane zakupy aparatury i urządzeń na sumę 25 mln zł. w grupie inwestycji Zjednoczenia "ELWA".

Szeroki asortyment wyrobów w każdej z podanych uprzednio grup stwarza konieczność ich modernizacji i opracowywania nowych typów oraz stawia bardzo trudne zadania przed zapleczem technicznym zakładów.

Pomimo dwukrotnego wzrostu zaplecza technicznego podstawowe jego działy nie uległy wyraźnemu zwiększeniu.

Dział zaplecza technicznego	Problematyka	Zatrudnienie	
		1964	1967
Biuro rozwojowe	maszyny matematyczne	120	103
Biuro konstrukcyjne	Zespoły RTV, elem. automatyki analogowej, maszyny analogowe, kalkulatory elektroniczne	80	87
Biuro konstrukcyjne automatyki	konstrukcje bloków systemu elektronicznego automatyki "UMS"	-	-
Prototypownia		11	79

Od roku 1968 Biuro rozwojowe jak również prototypownia zostały włączone do utworzonego w 1966 r. Zakładu Doświadczalnego. Zakład Doświadczalny zajmuje się również urządzeniami automatyki cyfro-

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

wej jak np. centralne rejestratory dla statków. Biuro konstrukcyjno-technologiczne automatyki zostało wraz z zadaniami przekazane w 1969 r. do Zakładu Doświadczalnego przy ELPO we Wrocławiu.

Potencjał zaplecza technicznego w dziedzinie maszyn cyfrowych jest bardzo skromny, w stosunku do zadań. Gdyby nie korzystna umowa z ICL, pozwalająca przejąć całe oprogramowanie maszyn serii 1900 dla maszyny Odra 1304, co pozwoliło zaoszczędzić pracę kilkuset wysokokwalifikowanych pracowników przez okres 2 lat, istniejące zaplecze nie zabezpieczyłoby bieżących potrzeb. Autarkiczne rozproszenie sił na opracowanie innych asortymentów przedłużyło opracowanie nowych typów maszyn matematycznych /Odra 1103, 1204, 1304/.

Dalszy rozwój maszyn matematycznych w Polsce będzie wymagał skoncentrowania i zwiększenia zaplecza również w ELWRO szczególnie w zakresie rozwoju wewnętrznego oprogramowania.

Istnieje potrzeba ustalenia i ścisłej koordynacji zadań przez Zjednoczenie "RERA" pomiędzy Biurem rozwojowym WZE "ELWRO" a Instytutem Maszyn Matematycznych w Warszawie.

Przedstawiony stan rozwoju zaplecza technicznego i inwestycyjnego Zakładu nie pozwala na równoległe rozwiązywanie szybko rosnących potrzeb gospodarki narodowej w dziedzinie maszyn cyfrowych, kalkulatorów elektronicznych, automatyki i zespołów RTV.

Na tle rosnącego znaczenia i konieczności szybkiego rozwoju maszyn cyfrowych zapoczątkowane przenoszenie produkcji wyrobów nie związanych z tą dziedziną z ELWRO do innych zakładów jest nieodzownym warunkiem skoncentrowania się Zakładu na problematyce elektronicznej techniki cyfrowej.

W 1968 roku przeniesiono do Zakładów "ELPO" produkcję elementów automatyki analogowej "URS" oraz wydzielono projektowanie, kompletację i produkcję pozostałych elementów automatyki analogowej do nowopowołanego zakładu "Elam" we Wrocławiu./mieszczącego się jeszcze na terenie ELWRO/. W tej sytuacji w ELWRO pozostaje jeszcze problematyka urządzeń automatyki cyfrowej.

Rosnące zapotrzebowanie na zespoły RTV powoduje dalszy wzrost obciążenia ELWRO tą produkcją mimo, że ze względu na zadania w dziedzinie maszyn cyfrowych należałoby przyspieszyć przeniesienie produkcji RTV do innych zakładów.

Następny program produkcyjny w dziedzinie elektronicznych maszyn cyfrowych zakłada wyprodukowanie w "ELWRO" w 1975 r. 130 maszyn cyfrowych do przetwarzania danych i do obliczeń numerycznych, pamięci zewnętrznych /bębnowych i dyskowych/ oraz produkcji seryjnej kalkulatorów elektronicznych.

Wnioski

Do najważniejszych posunięć, koniecznych dla zapewnienia właściwego rozwoju Zakładu należy:

- przeniesienie Zakładu Wrocławskie Przedsiębiorstwo Automatyzacji "Elam" z powierzchni zajmowanych obecnie w ELWRO /zwolnienie ok. 2000 m^2 powierzchni/,
- ograniczenie problematyki rozwojowej Zakładu Doświadczalnego "ELWRO" jedynie do maszyn cyfrowych przez przeniesienie zagadnień automatyki cyfrowej do Oddziału Wrocławskiego "Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów",
- przeniesienie problematyki maszyn analogowych do Zakładów Konstrukcyjno-Doświadczalnych w Gliwicach,
- jak najszybsze przeniesienie produkcji zespołów RTV do zakładów podległych Zjednoczeniu "Unitra".

Celem przyspieszenia przekazania produkcji zespołów RTV do innych zakładów należy:

1/ zdjąć z ELWRO obowiązek wprowadzania nowych uruchomień w zakresie produkcji zespołów RTV. Wszystkie nowe uruchomienia w zakresie zespołów radiowych winny przejąć zakłady Zjednoczenia UNITRA,

2/ utrzymać kooperację obudów przełącznika kanałów w Dolnośląskiej Fabryce Zegarów w Świebodzicach, do czasu wybudowania przez UNITRĘ nowego zakładu dla produkcji przełączników,

3. ograniczyć produkcję zespołów RTV do końca 1971 r., a mianowicie:

	1970	1971
przełączników	630 tys.	630 tys.
zespołów odchylania	630 tys.	-
głowicy UKF	nie uruchamiać w ELWRO	

4. przyspieszyć budowę oddziału produkcyjnego w Płakowicach koło Lwówka Śląskiego, w którym mają być zlokalizowane: produkcja głowic UKF do radioodbiorników oraz zespołów odchylania linii od telewizorów.

Zabezpieczyć realizację budowy w dwóch etapach:

I etap – budowa wydziałów montażowych z terminem zakończenia 13.12.1970 r.

II etap – budowa wydziałów mechanicznego i galwanizerni, termin zakończenia 31.12.1971 r.

Zakład ten powinien być przekazany ZPSiT Unitra po zakończeniu I etapu budowy.

Niezależnie od tych przedsięwzięć zachodzi konieczność przyspieszenia rozbudowy i modernizacji WZE ELWRO dla zabezpieczenia obecnej produkcji oraz szybko rosnących potrzeb w zakresie maszyn cyfrowych oraz dostosowanie Zakładu do wymagań produkcyjnych tych maszyn /klimatyzacja części powierzchni, zwiększenie wyposażenia w nowoczesną aparaturę jak np. wysokiej klasy oscylografy/.

W zakresie zaplecza naukowo-badawczego i technicznego należy wykorzystać możliwości placówek krajowych w tej dziedzinie, a przede wszystkim Instytutu Maszyn Matematycznych, tworząc filie w ośrodkach posiadających kadry fachowe.

B. OCENA POZIOMU TECHNICZNEGO PRODUKOWANYCH WYROBÓW

B.1. Elektroniczne maszyny cyfrowe

Rozwój maszyn matematycznych w WZE "ELWRO" charakteryzuje poniższe zestawienie:

Typy maszyn	Obliczenia naukowo-techniczne	Przetwarzanie danych	Rok wdrożenia	Ilość w tym na eksport	Max. ilość prac. natrudn. przy opracowywaniu	Uwagi ocena maszyny itp.
1	2	3	4	5	6	7
Odra 1001 tranzystorowa	x		prototyp 1960	1	15	maszyna opracowana i wykonana dla celów szkoleniowych
Odra 1002 tranzystorowa	x		prototyp 1962	1	25	maszyna udana egzemplarz pracował 1/2 roku w COPAN b.dobrze. Trudność we wdrożeniu do produkcji, zaniechana na korzyść UMC-1
UMC-1 lampowa	x		prototyp 1962 produkc. 1963-64	25/1	25	organizacja maszyny nienowoczesna, pierwsza opracowana technologicznie maszyna matematyczna
Odra 1003 tranzystorowa	x		prototyp 1963 produkc. 1964	42/8	40	maszyna dwuadresowa, niemożliwość rozbudowy o pamięć operacyjną, posiada zmienny przecinek, dość szybka - na wniosek Komisji podjęto prace modernizacyjne, rozpoczęto prace nad modelem Odra 1013

1	2	3	4	5	6	7
Odra 1013 tranzystorowa	x		prototyp 1965 produkc. 1966	84/53	40	maszyna udana, posiada pamięć operacyjną ferrytową 256 słów, była najlepszą maszyną matematyczną w RWPG, duże uznanie wśród użytkowników, b. korzystna w eksploatacji. W połowie 1967 r. Dyrekcja ELWRO podjęła decyzję zaniechania produkcji, przy uprzedzeniu "Metronexu", "Mery" i specjalistów.
ZAM-21 tranzyst.	x		model opracowany w IMM w 1964 r. prototyp w ELWRO w 1965 r.	2		nie została zatwierdzona do produkcji seryjnej przez Komisję Oceny Maszyn Matematycznych i Urządzeń Współpracujących
Odra 1103 tranzyst.	x		prototyp 1966 produkcja 1967	54/8	48	Opracowanie zbyt jednostronne, organizacja nieperspektywiczna, pomyślana jako urządzenie uzupełniające wyposażenie dla stacji maszyn analityczno-liczących. Opracowanie maszyny trwało b.długo /3 lata/, brak mocy przerobowej zaplecza.
Odra 1204	x		prototyp 1966 produkcja 1968	70/46	51	Założenia zatwierdzone przez Komisję OMM i U.W. w 1966 r. ze względu na konieczność uzupełnienia luki po maszynie 1013. Jest to maszyna ze średnich maszyn, dobre wyniki w eksploatacji, b.dobrze nadaje się do obliczeń naukowo-technicznych, dobrze opracowana pod względem konstrukcyjno-technologicznym, na rynku krajów socjalistycznych maszyna konkurencyjna, istnieje konieczność rozbudowy o kanał drukarki wierszowej, dekoncentracja zaplecza przedłużyła

1	2	3	4	5	6	7
						wdrożenie maszyny do produkcji. Mimo wszystko należy uznać ją za osiągnięcie Zakładu.
Odra 1304 tranzyst.		x	prototyp 1969 produkc. 1970	4	111	Ze względu na b.dużą pracochłonność w opracowaniu oprogramowania dla maszyny do przetwarzania danych wysunięto koncepcję opracowania maszyny zdolnej do pełnego przejęcia oprogramowania maszyn serii 1900 ICL /najpowaźniejsza firma poza IBM/. Wyniki badań przeprowadzonych przez Komisję Oceny Maszyn potwierdzają realizację przyjętych założeń, co należy uznać za sukces Zakładu i autorów koncepcji. Jest to w chwili obecnej w krajach RWPG jedyna maszyna matematyczna do przetwarzania danych wyposażona w tak bogatą bibliotekę programów. Wdrożenie do produkcji opóźnione o 1 rok ze względu na rozproszenie zaplecza technicznego. Pod względem konstrukcyjno-technologicznym opracowanie dobre.

Ze względu na fakt, że żadnej z dotychczas produkowanej w RLWRO maszyn matematycznych nie wytwarzano w większych ilościach nie rozwinęła się mechanizacja i automatyzacja produkcji - co zakłóca dla wzrostu wydajności pracy wykorzystania powierzchni produkcyjnych i obniżenia kosztów własnych.

Poza jednostkami centralnymi w pionie maszyn matematycznych prowadzono prace nad szeregiem urządzeń peryferyjnych jak:

1/ moduły pamięci bębnowej BW 204 oraz bęben BW 6
Pod względem konstrukcyjno technologicznym opracowanie poprawne, szereg trudnych procesów technologicznych opanowanych produkcyjnie.
Szczupłość zaplecza nie pozwoliła na szybkie uruchomienie produkcji, a brak powierzchni produkcyjnej na zwiększenie produkcji /istnieje duże zapotrzebowanie na eksport/, w tym zwłaszcza do ZSRR/.

Ocena dorobku technicznego ELWRO w zakresie maszyn cyfrowych

Oceniając wyżej omówione osiągnięcia Zakładów "ELWRO" w zakresie produkcji maszyn matematycznych należy wziąć pod uwagę następujące momenty - negatywne i pozytywne, wpływające na rozwój tej produkcji:

1/ Momenty negatywne

a/ Zakład powstał w roku 1958 i wzrastał stosunkowo szybko, rozwijając produkcję niezwiązaną z maszynami matematycznymi,

b/ zacofanie przemysłu podzespołów elektronicznych,

c/ brak specjalizacji "Maszyny matematyczne" na uczelniach wrocławskich, mimo możliwości tego ośrodowiska,

d/ trudność naboru kadr o dostatecznych kwalifikacjach,

e/ brak podstawowego oprzyrządowania elektronicznego na rynkach krajów socjalistycznych, import z krajów kapitalistycznych utrudniał niedobór środków,

f/ specyficzna atmosfera lokalnego patriotyzmu i przerostu ambicji, która utrudniała współpracę z ośrodkami z poza Wrocławia /Instytut Maszyn Matematycznych, Centrum Obliczeniowe PAN/.

W warunkach takiej atmosfery łatwo dochodziło do podejmowania przez Dyrekcję i plon techniczny trudnych zobowiązań bez dostatecznego rozeznania problematyki rozwojowej matematycznych maszyn cyfrowych. Przeceniano również możliwości koncepcyjne i wykonawcze bardzo szczupłej kadry Biura Rozwojowego.

Nie zwrócono właściwej uwagi na zabezpieczenie ochrony patentowej, jak również analizy czystości patentowej własnych opracowań.

3/ Elementy pozytywne

a/ należy docenić inicjatywę kierownictwa i władz miejscowych Zakładu, które podjęły wysiłki nad zorganizowaniem produkcji maszyn matematycznych we Wrocławiu,

b/ entuzjazm i zapobiegliwość załogi - tak inżynierów, jak i robotników przy opanowywaniu nieznanej i bardzo trudnej produkcji i nabywaniu zupełnie nowego zawodu,

c/ bardzo szybka realizacja inwestycji Zakładu WZE "ELWRO" w pierwszych latach jego rozbudowy,

d/ skorzystanie z ofiarowanej pomocy ITM, Politechniki Warszawskiej, CODAS-u w pierwszym okresie rozwoju przy szkoleniu kadry zaplecza technicznego WZE "ELWRO"

Oceniając techniczne osiągnięcia Zakładu z perspektywy 10 lat jego istnienia, należy jego wkład w rozwój produkcji maszyn matematycznych w Polsce ocenić pozytywnie nisko, bo przy wcześniejszej koncentracji i usunięciu przeszkód obiektywnych i subiektywnych można byłoby uzyskać te same efekty conajmniej 2 lata wcześniej.

Wnioski

Wnioski zostały podane w części I. Zostały one sformułowane pod kątem zabezpieczenia rozwoju produkcji maszyn cyfrowych.

D.2. Elektroniczny kalkulator TIM

W dziedzinie maszyn biurowych do liczenia kalkulatory elektroniczne nabierają coraz większego znaczenia. Obecnie budowane typy kalkulatorów obejmują konstrukcje od czterodziałowych maszyn liczących do kalkulatorów, zastępujących małe maszyny cyfrowe w obliczeniach technicznych.

Prace konstrukcyjne w dziedzinie elektronicznych kalkulatorów rozpoczęto na wniosek WZE "ELWRO" w 1965 r. Uruchomienie produkcji elektronicznych kalkulatorów w ELWRO miało na celu m.in. zastąpienie przewidywanej do przerwania produkcji przełącznikowych kanałów przez seryjną produkcję kalkulatorów o technologii podobnej do technologii maszyn cyfrowych. Program prac był bardzo napięty i przewidywał w 1965 r. opracowanie makiet, wykonanie 3 szt. modeli funkcjonalnych i serii próbnej 100 szt. do 30.IX.1966 r. Zaszła konieczność opracowania nowego modelu kalkulatorów.

Faktyczne wykonanie i przekazanie do prób nowego modelu kalkulatora TME-204 nastąpiło 15.XI.1967 r. W grudniu 1967 r. wykonano serię prototypową 2 x 5 szt. kalkulatorów TME-204 i przekazano do badań zakładowych. Seria ta nie uzyskała pozytywnej oceny ze względu na zbyt krótki czas poprawnej, międzyawaryjnej pracy kalkulatorów.

We wrześniu 1968 r. wykonano drugą serię prototypu. Wyniki badań drugiej partii wykazały w dalszym ciągu nadmierną awaryjność /73 uszkodzenia 12 prototypów na 200 godzin pierwszego okresu prób i 103 następnego/.
Główne przyczyny uszkodzeń stanowiły defekty półprzewodników i "zimne lutowanie", poza tym stwierdzono niedostateczną odporność na wstrząsy.

O możliwości uzyskania zadawalających rezultatów wskazują wyniki pracy poszczególnych prototypów w próbach eksploatacyjnych u odbiorców /czas między uszkodzeniami 300 i więcej godzin/. W tej sytuacji w styczniu 1969 r. została podjęta decyzja przygotowania dokumentacji na serię informacyjną 80 szt kalkulatorów i wykonanie jej do końca br. Produkcję tą należy jednak traktować jako przejściową do wyczerpania posiadanych części w magazynie.

Wysoki koszt własny kalkulatora TME-204 i wynikającą stąd cenę jedn. 95 tys. zł stanowią poważny hamulec rozwoju produkcji, gdyż praktycznie ograniczają jego zbyt.

W związku z tym w oparciu o polecenie Dyrektora Zjednoczenia "ELWRO" z dnia 16.XII.1967 r. opracowano nowe założenia na bardziej uproszczoną i tańszą wersję kalkulatora TIM-104.

Ocena prac prowadzonych w "ELWRO" w zakresie kalkulatorów elektronicznych

1. Nie doceniono dostatecznie trudności związanych z przygotowaniem produkcji technicznie i ekonomicznie optymalnej konstrukcji kalkulatora. Należy zaznaczyć, że poprawne rozwiązanie logiki kalkulatora jest zagadnieniem bardzo trudnym.

2. Niepowodzenia w przygotowaniu produkcji kalkulatora TIM-304 poniżej obowiązku uruchomienia w 1968 r. jego produkcji spowodowane było przez:

   - niezrealizowanie koncentracji dostatecznie dużej grupy fachowej w "ELWRO" nad w/wym zagadnieniem,
   - trudności w uzyskaniu wymaganej niezawodności i niskiej ceny,
   - brak zdolności produkcyjnych w zakładzie w związku ze wzrostem wartości produkcji we wszystkich działach. Produkcja zespołów elektronicznych nie tylko nie uległa ograniczeniu, lecz przeciwnie, wzrosła.

Wnioski

1. Należy zintensywnić prace rozwojowe w dziedzinie kalkulatorów elektronicznych, dążąc do opracowania perspektywicznej serii kalkulatorów o następujących własnościach:

   - podstawowe działania, liczenie w następnej dokładności, przy cenie kalkulatora nie przekraczającej 40 tys. zł., /TIM-104/
   - podstawowe działania, funkcje trygonometryczne, logarytmiczne, wykładnicze, pełny zakres przecinka, zastosowanie kart programowych /TIM-304/

Najpilniejszą sprawą jest uruchomienie w 1970 r. seryjnej produkcji kalkulatora TMK-104, opartego na ile to możliwe na krajowych podzespołach elektronicznych o znacznie wyższym międzyseryjnym czasie pracy i cenie nie przekraczającej 40 tys. zł. W toku prac rozwojowych należy dążyć do dalszego obniżenia ceny.

Od 1969 r. należy produkować na elementach krajowych typ TMK-204 jako przejściowy tylko do wyczerpania zapasów materiałowych. W dalszej perspektywie w miarę potrzeby należy go analogicznie jak model TMK-304 rozwiązać na bazie najnowszych podzespołów, elektronicznych /obrady scalone, pamięć ciekłowarstwowa/.

2. Należy zabezpieczyć doraźnie niezbędną bazę produkcyjną w WZE "ELWRO" dla rozruchu produkcji w latach 1969 i 1970 i na lata dalsze.

3. Należy zabezpieczyć przez Zakład odpowiedni poziom technologii, a szczególnie starzenie podzespołów, dobre lutowanie.

4. Zjednoczenie "MERA" powinno dopilnować opracowania harmonogramu prac techniczno-rozwojowych i przygotowania produkcji kalkulatorów TMK-104 i TMK-204.

B.3. AUTOMATYKA

Zadania z zakresu automatyki w WZE "ELWRO" obejmowały:

- projektowanie i kompletację układów i szaf sterowniczych dla cukrowni, zakładów metali nieżelaznych, maszyn papierniczych, cementowni itp.,
- produkcję elementów automatyki analogowej. Początkowo program produkcji obejmował wąski asortyment wyrobów, z tym że w 1964 r. postawiono przed Zakładem zadanie uruchomienia produkcji gałęzi elektryczmych "UKS", w pierwszym rzędzie dla potrzeb energetyki,
- produkcję jednostkową systemów automatyki cyfrowej w Zakładzie Doświadczalnym.

Wartość roczna produkcji Zakładu w dziedzinie automatyki analogowej wzrosła z 79 mln zł por. w 1964 r. do 133 mln zł por. w 1968 r. Z dniem 1.I.1969 r. zostały utworzone Wrocławskie Zakłady Automatyzacji "Elwro", które przejęły biuro projektowe

automatyki oraz produkcję elementów za wyjątkiem bloków "UKS". Uruchomienie produkcji tych ostatnich przeciągnęło się bardzo długo i obecnie całość zagadnienia łącznie z zapleczem technicznym została przekazana do Zakładu Doświadczalnego "Elpo" we Wrocławiu. W tej sytuacji nie można mówić o osiągnięciach "ELWRO" w dziedzinie automatyki analogowej.
Na podkreślenie natomiast zasługuje dorobek Zakładu w dziedzinie automatyki cyfrowej. W Zakładzie Doświadczalnym "ELWRO", opracowano, produkowano i produkuje się nadal szereg trudnych systemów.
Niektóre z tych prac mają duże znaczenie dla rozwoju automatyzacji /np. urządzenie do automatycznego sterowania cięciem kęsów w hucie im. Lenina, automatyzacja przepływu materiałów na walcowni kuty "Warszawa", centralne rejestratory dla statków i inne/.

Ocena prac wprowadzonych w "ELWRO" w zakresie automatyki analogowej i cyfrowej

W zakresie automatyki analogowej podano szereg wykonanych prac w dziedzinie projektowania i kompletacji układów automatyki, wystąpiło poważne opóźnienie w uruchomieniu i dostawie dla energetyki bloków cnłęni elektrycznej "UKS".

W zakresie automatyki cyfrowej natomiast WZE "ELWRO" podjęły się pionierskiej współpracy z placówkami badawczymi branżowymi automatyzacji, osiągające w wielu przypadkach bardzo dobre rezultaty.

W n i o s k i

Konieczność koncentracji szczupłego zaplecza na maszynach cyfrowych, powoduje potrzebę przeniesienia zagadnień automatyki cyfrowej do Przemysłowego Instytutu Automatyki we Wrocławiu przy współpracy z Instytutem Maszyn Matematycznych w Warszawie i Zakładem Konstrukcji Doświadczalnych w Gliwicach.

PIAP Oddział Wrocław współpracowałby z zapleczem badawczym branżowym automatyki przy projektowaniu cyfrowych układów oraz prowadził prace badawcze i rozwojowe /Zakład Doświadczalny PIAP/ w zakresie elementów łączących maszynę z obiektem regulacji.
Zachodzi potrzeba powołania zakładu dla kompletacji układów cyfrowych automatyzacji ich dostawy i rozruchu oraz dla produkcji wybranych modułów łączących maszynę z procesem.

C 3. ORGANIZACJA I TECHNOLOGIA PRODUKCJI

Zakłady Elektroniczne "ELWRO": powierzchnia całkowita ok. 40 tys. m^3; 4500 osób załogi; planowana wartość produkcji w roku 1969 - 720 mln.zł w/g cen zbytu.

Zakłady "ELWRO" dzielą się na 3 duże trzony: Zakład produkcyjny "ELWRO" z załogą 3.200 ludzi prowadzi główną działalność produkcyjną, Zakład Doświadczalny z załogą 800 ludzi przewidziany jest jako wykonawca modeli, prototypów, krótkich serii prototypowych, urządzeń cyfrowych, wreszcie wyodrębniony zakład "ELAM" o załodze składającej się z 300 ludzi, pracujący dla potrzeb automatyki. Zakład ten w najbliższym czasie przechodzi do własnych odrębnych pomieszczeń.

C 3.1. DZIAŁ GŁÓWNEGO TECHNOLOGA

Posiada następujące sekcje: sekcja opracowań procesów technologicznych, sekcja opracowań normatywów, sekcja technologii rozwojowych oraz prowadzi dział gospodarki dokumentacją techniczną.

Dział Głównego Technologa posiada 127 osób załogi, w tym 17 inżynierów - zajmuje się technologicznym opracowaniem produkcji, opracowaniem procesów technologicznych oraz oprzyrządowaniem produkcji. W tym zakresie współpracuje z Działem Głównego Mechanika, z Działem Gospodarki Narzędziowej i Działem Przyrządów Elektronicznych.

Dział Gospodarki Narzędziowej zatrudnia 10-ciu konstruktorów narzędziowców - opracowuje na zlecenie Głównego Mechanika i wykonuje onarzędziowania dla celów mechanicznych jak formy, tłoczniki, wykrojniki itp.

Dział przyrządów elektronowych - samodzielny oddział z własnym biurem konstrukcyjnym i bazą wykonawczą. Zatrudnia 120 osób, w tym 30 inżynierów, 10 konstruktorów, opracowuje i wykonuje na zlecenie Głównego Technologa elektroniczną aparaturę kontrolną dla działów produkcyjnych.

C 3.2. DZIAŁY PRODUKCYJNE

Dział Obróbki Mechanicznej pokrywa zapotrzebowanie produkcji i wykonuje niektóre typowe pasce dla Z.D. Wyposażenie Działu w maszyny dobre, powierzchnia wystarczająca. Dział odczuwa braki wysokokwalifikowanych pracowników oraz pewnej liczby precyzyjnych nowoczesnych obrabiarek do robót specjalnych, które należałoby importować z krajów kapitalistycznych na sumę ok.300 tys.dol.

Dział Robót Blacharskich pokrywa całe zapotrzebowanie produkcji oraz wykonuje pewne roboty dla Z.D. Dobre wyposażenie w nowoczesne maszyny blacharskie, umożliwia szybką zmianę asortymentu dla wykonywania krótkich zmiennych serii.

Dział Wyrobów z mas Plastycznych. Dobre wyposażenie w nowoczesne wtryskarki i prasy umożliwia stopniowe zwiększanie udziału części z mas plastycznych w budowanych maszynach cyfrowych.

Dział Zespołów Telewizyjnych i Radiowych. Charakter produkcji masowej na taśmie. Dobre przygotowanie technologiczne, dobre onarzędziowanie, kontrola międzyoperacyjna na monitach, kontrola końcowa na symulatorach dobrze zorganizowana.

Dział Produkcji Maszyn Cyfrowych. Produkcja pakietów na obwodach drukowanych o charakterze produkcji średnioseryjnej. Przygotowanie, selekcja i starzenie elementów

montażowych. Dobre oprzędziowanie mechaniczne produkcji złącz i pakietów, dobra organizacja montażu elektrycznego i kontroli końcowej.

Badania na ustrzały. Czynione są próby zastąpienia lutowania przez okręcanie dla uniknięcia błędów z winy złego wykonawstwa. Zastosowane złącza wielokontaktowe opracowane i oprzędziowane w Zakładach "ELWRO" zapewniają dobre niezmienne kontakty. Obwody drukowane dla modeli we własnym wykonaniu, dla serii są wykonywane w Toruniu.

Dział Montażu : ram, całych szaf jednostek centralnych, modułów pamięci bębnowych, modułów drukarek wiersowych, buforów dla urządzeń peryferyjnych. Produkcja jednostkowa, montaż klasyczny. Stanowiska dobrze zorganizowane, zaopatrzone w urządzenia kontrolne, ale wymagające jeszcze większego dopracowania i zwiększenia liczby tych urządzeń. Akcja ta jest w toku.

Stanowiska uruchomienia, regulacji i strojenia słabo zaopatrzone w urządzenia peryferyjne i przyrządy uniwersalne, zwłaszcza dobre oscyloskopy. Spowodowało to już szereg opóźnień przy opracowywaniu, badaniach i przyjmowaniu wykonanych naszym matematycznych. Czas przewidziany na uruchomienie jednostki centralnej ok. 100 godz. Próbna eksploatacja odbywa się w dziale serwisu - czas przewidziany 1 miesiąc.

Specjalnie zorganizowany i wydzielony dział serwisu dostarcza i instaluje maszyny na terenie użytkownika oraz dokonuje napraw i przeglądów w okresie gwarancyjnym oraz na zlecenie i po tym okresie. W dziale eksportu podjęto próbę zorganizowania w kraju użytkowników ośrodków serwisowych lokalnych, z dobrymi wynikami /Czechosłowacja, NRD/.

Dział pamięci ferrytowych wykonuje pamięci w 2-ch wariantach, o pojemności 4.000 słów i 16.000 słów. Oprzyrządowanie sprowadza się do użycia szablonów i prostych urządzeń pomocniczych dla ułatwienia pracy nawijaczek.

Dział pracuje nad lepszym oprzędzieniem tej produkcji. Kontrola międzyoperacyjna i końcowa dobra. Dużo pracochłonności wymaga dużej załogi. Nawinięcie importowane z Francji bez stosowania selekcji na miejscu. Osiągane wyniki dobre.

Pamięci magnetyczne bębnowe. Opracowanie konstrukcji mechanicznej dobre, oprzędzienie mechanicznej strony produkcji i montażu dobre. Wykonanie nośnika magnetycznego niedopracowane - Zakład korzysta z usług IMM w tym zakresie, przygotowuje się pełne zastosowanie technologii powłok opracowanej w IMM. W tej chwili adaptuje się nowe pomieszczenie na produkcję bębnów pamięci magnetycznej, w związku z tym opracowywana jest również należycie strona technologiczna produkcji i kontroli wykonania tych urządzeń.

Zakład prowadzi jeszcze produkcję czytnika taśm. Czytniki te nie są wykorzystywane do własnych urządzeń cyfrowych Zakładów. Produkcja w całości eksportowa dla NRD. Przewidziana likwidacja produkcji.

3. OCENA OGÓLNA ZAKŁADÓW "ELWRO"

Ogólne rozplanowanie działów Zakładów i wyposażenie w park maszynowy są dobre i odpowiadają typowi Zakładu. Konstrukcje mechaniczne urządzeń produkowanych zaprojektowane nowocześnie i dobrze funkcjonalnie tak pod względem wymagań eksploatacyjnych jak też konserwatorskich. Elementy użyte do produkcji są sprawdzane, selekcjonowane i starzone. Kontrola międzyoperacyjna i końcowa dobrze zorganizowana tak w działach produkcji podzespołów jak też całych urządzeń. Oprzędzienie produkcji projektowane poprawnie, ale wciąż jeszcze niewystarczające. Zakład docenia znaczenie tego zagadnienia i tym sprawom poświęca wiele uwagi. Na stanowiskach uruchamiania maszyn cyfrowych i w dziale serwisu odczuwa się brak urządzeń uniwersalnych, zwłaszcza oscylografów wysokiej klasy oraz urządzeń eksploatacyjnych, jak dodatkowe czytniki taśm i kart oraz dziurkarki do taśm i kart. Występują tu też pewne trudności powierzchniowe.

Odczuwa się również brak urządzeń dla badań klimatycznych i temperaturowych. Zakład nie posiada urządzeń klimatyzacyjnych. Dużą uwagę poświęca się sprawie poprawności montażu elektrycznego - czynione są próby zastąpienia lutowania przez montaż na okrętkę. W montażu stosuje się wiele elementów nie plastycznych i bardzo celowe i estetyczne formowanie wiązek kabli w płaskie nieżmalitwe taśmy.

Jeśli chodzi o potrzeby bieżącej 5-latki Zakład jest przygotowany do wypełnienia postawionych zadań. W przewidywaniu większych zadań w następnych latach kierownictwo czyni starania o zwiększenie powierzchni produkcyjnej przez zrealizowanie planowej budowy budynku dla Zakładu Doświadczalnego i budynku dla montażu urządzeń cyfrowych oraz przez likwidację produkcji urządzeń automatyki i ewentualnie podzespołów. Zakład odczuwa brak biura rozwojowego pracującego dla potrzeb przyszłych zadań i opracowań modeli na następne lata.

Ogólny stan Zakładu tak pomieszczeń produkcyjnych jak też administracyjnych i socjalnych robi bardzo korzystne wrażenie jeśli chodzi o czystość, estetykę wnętrza i dobre rozplanowanie stanowisk roboczych, co dobrze świadczy o kierownictwie Zakładu i jego załodze.

ZAKOŃCZENIE

Ocena wyników UZE "ELTRO" w zakresie rozwoju i produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych na tle wielkości zaplecza technicznego i produkcyjnego Zakładu jest na ogół pozytywna /pomijając niepowodzenia w opracowaniu kalkulatora elektronicznego TUW-204 oraz poważne opóźnienie uruchomienia produkcji elementów automatyki "UMS"

Porównanie natomiast osiągniętego potencjału badawczego, technicznego i produkcyjnego w dziedzinie urządzeń ETO z innymi krajami oraz możliwościami pokrycia potrzeb krajowych i eksportowych na lata 1971-75 wskazuje na konieczność zasadniczej rozbudowy zarówno bazy naukowej i technicznej jak i produkcyjnej. Postulowany wzrost produkcji, zakres rozwoju bazy badawczej i produkcyjnej zawarty jest w opracowaniu zespołu automatyki i urządzeń ETO, powołanego zarządzeniem Nr 14 Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów i Przewodniczącego KNiT.

Wydaje się, że podane tam wnioski należy rozszerzyć o postulat rozpoczęcia budowy nowej fabryki maszyn cyfrowych niezależnie od rozbudowy WZE "ELWRO".

Należy również rozpatrzyć celowość wydzielenia kombinatu obejmującego zakłady produkcji urządzeń "eto" oraz placówki naukowo-badawcze i rozwojowe w tej dziedzinie.

Przewodniczący Komisji Oceny
dorobku technicznego Wrocławskich
Zakładów Elektronicznych "ELWRO"
w zakresie techniki obliczeniowej

/-/ mgr inż. Piotr Moroz
Główny Specjalista
Komitetu Nauki i Techniki

Wykonano w 6 egz.
Nr ks.maszyn. 81
dn.12.VII.1969
Druk MB

mb

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Nie zwrócono

poufne

KOMITET NAUKI I TECHNIKI

O C E N A

dorobku technicznego Wrocławskich Zakładów Elektronicznych "ELWRO" w zakresie elektronicznej techniki obliczeniowej

Podstawa opracowania: zarządzenie nr 36 Przewodniczącego Komitetu Nauki i Techniki z dnia 26 maja 1969 r.

Skład Komisji dokonującej oceny: wg załączonego zarządzenia .

1. Część ogólna

1.1. Ogólna charakterystyka zakładu

Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "Elwro" zostały powołane w 1958 roku, należą zatem do zakładów młodych. Brak tradycji przemysłowych i kadry fachowej był poważnym hamulcem w szybkim opanowaniu produkcji szerokiego asortymentu nowoczesnych wyrobów.
Wskaźniki wzrostu produkcji towarowej, zatrudnienie i wydajność pracy w latach 1966-68 podaje załącznik nr 1.1.
Produkcja towarowa wg cen porównywalnych wzrosła z 436.996,8 tys. zł w 1964 roku do 1.190.577,8 tys. zł w 1968 r. przy wzroście zatrudnienia ogółem z 2497 do 3917 osób, w tym zaplecza technicznego z 482 do 954 osób.
Wydajność na 1 pracownika ogółem wynosiła: 1964 r - 184,9 tys. zł, w 1968 - 355,4 tys. zł.
Kształtowanie się podstawowych wskaźników zakładu podaje wykres załącznika nr 1.2.
Wahania wzrostu wydajności pracy uzasadnione są większymi zmianami asortymentu produkcji.

Asortyment produkcji obejmował następujące podstawowe grupy:

1. zespoły radiowo-telewizyjne /RTV/
2. maszyny matematyczne
3. automatykę przemysłową
4. inne wyroby.

Rozwój produkcji poszczególnych grup wyrobów podaje załącznik nr 1.3.

Z zestawienia wynika, że wiodące grupy wyrobów stanowią zespoły RTV oraz maszyny cyfrowe różniące się specyfiką konstrukcyjną i technologiczną jak również inną skalą i charakterem produkcji.
Automatyka przemysłowa obejmowała elementy systemów analogowych i cyfrowych.
Dążąc do koncentracji produkcji na zagadnieniach elektronicznej techniki obliczeniowej, zakład przewidywał stopniowe ograniczanie i przeniesienie do innych zakładów produkcji zespołów RTV, a wprowadzenie w to miejsce seryjnej produkcji elektronicznych kalkulatorów, stanowiących buforową produkcję dla elektronicznych maszyn cyfrowych i analogowych opartych na podobnej technologii.
Na tle rosnącego znaczenia i konieczności szybkiego rozwoju maszyn cyfrowych, przeniesienie produkcji wyrobów nie związanych z tą dziedziną z "Elwro" do innych zakładów jest nieodzownym warunkiem skoncentrowania się zakładu na problematyce elektronicznej techniki cyfrowej.
Program produkcyjny w tej dziedzinie zakłada wyprodukowanie w "Elwro" w 1975 r. 130 maszyn cyfrowych do przetwarzania danych i obliczeń numerycznych oraz pamięci zewnętrznych /bębnowych i dyskowych/, jak również kalkulatorów elektronicznych.
Zestawienie njjważniejszych zadań ELWRO w zakresie maszyn cyfrowych na okres do r 1975 podaje załącznik 1.4.

W 1968 r. przeniesiono do Z-dów Elpo produkcję elementów automatyki analogowej /URS/ oraz wydzielono projektowanie, kompletację i produkcję pozostałych elementów automatyki analogowej do nowopowołanego Zakładu "Elam" we Wrocławiu /mieszczącym się jeszcze na terenie Elwro/. W tej sytuacji w Elwro pozostaje jeszcze problematyka urządzeń automatyki cyfrowej.
Rosnące zapotrzebowanie na zespoły RTV może spowodować dalszy wzrost obciążenia Elwro tą produkcją, mimo, że ze względu na zadania w dziedzinie maszyn cyfrowych należałoby przyspieszyć przeniesienie produkcji RTV do innych zakładów.

1.2. Struktura zaplecza technicznego zakładów

Struktura zaplecza technicznego zakładów podana jest w załączniku nr 1.5.
Problematyka rozwoju konstrukcji maszyn cyfrowych koncentrowała się w Biurze Rozwojowym /103 osoby w 1967 r/.
Od roku 1968 biuro to jak również prototypownia zostały włączone do utworzonego w 1966 r. Zakładu Doświadczalnego.
W skład pracowników biura rozwojowego wchodzą również matematycy i programiści, Zakład doświadczalny zajmuje się także urządzeniami automatyki cyfrowej jak np. centralne rejestratory dla statków.
Biuro konstrukcyjne zatrudniające łącznie około 100 osób /poz. 2 zał./ obsługiwało dział produkcji zespołów RTV, elementy automatyki analogowej, maszyny analogowe oraz kalkulatory elektroniczne.
W związku z zadaniami wynikającymi z uruchomienia produkcji elementów automatyki elektronicznej "URS" zostało wydzielone dla tego celu Biuro Konstrukcyjno-Technologiczne Automatyki /poz. 7/, które w 1969 r. zostało wraz z zadaniami przekazane do zakładu Doświadczalnego Zakładów "Elpo" we Wrocławiu /w sumie 19 osób/.

Biuro Technologiczne /liczące 130 osób/ posiada następujące sekcje: Sekcja opracowań normatywów, Sekcja technologii rozwojowych oraz prowadzi dział gospodarki dokumentacją techniczną.
Dział Gospodarki Narzędziowej zatrudnia ogółem 135 pracowników w tym10-ciu konstruktorów narzędziowców.
Dział Przyrządów Elektronowych - samodzielny oddział z własnym Biurem Konstrukcyjnym i basą wykonawczą. Zatrudnia 120 osób, w tym 30 inżynierów, 10 konstruktorów. Opracowuje i wykonuje na zlecenie Głównego Technologa elektroniczną aparaturę kontrolną dla działów produkcyjnych.
Dążenie do rozwijania i utrzymywania jak największej ilości zagadnień związanych z elektroniką /maszyny matematyczne analogowe i cyfrowe, automatyka analogowa i cyfrowa,centralna rejestracja i sterowanie, pomiarowa aparatura elektroniczna, podzespoły elektroniczne/ w warunkach niedostatku kadrowego powoduje dekoncentrację i fluktuację nielicznego zaplecza, osłabiając skuteczność działania.
Dla realizacji zadań stojących przed Zakładem przy opracowywaniu produkcji maszyn matematycznych III generacji należy dokonać szeregu posunięć organizacyjnych, które usprawnią pracę wewnątrz Zakładu "ELWRO" /konsekwentna koncentracja nad wybranymi zagadnieniami/ i doprowadzą do ścisłej współpracy "ELWRO" z innymi jednostkami zaplecza.
Mimo, że dokonano pewnych posunięć, które zaczynają przynosić efekty /likwidacja prac dublujących się wzajemnie,nie leżących w profilu Zakładu, zmiany organizacyjne itd./ to dalsza ich realizacja, wymagać będzie stałego nadzoru i kontroli Zjednoczenia "MERA".

1.3. Charakterystyka działów produkcyjnych

Ogólna powierzchnia użytkowa zakładu wynosi około 40 tys m^2 przy zatrudnieniu 4.000 osób.
Wyposażenie w park maszynowy jest dostateczne i właściwie zabezpiecza tylko zadania bieżącej 5-latki. Konstrukcje

mechaniczne są zaprojektowane nowocześnie i funkcjonalnie tak pod względem wymagań eksploatacyjnych, jak też konserwatorskich. Elementy używane do produkcji są sprawdzane, selekcjonowane i starzone. Kontrola międzyoperacyjna i końcowa dobrze zorganizowana tak w działach produkcji zespołów, jak też całych urządzeń. Oprzyrządowanie produkcji projektowane poprawnie, ale wciąż jeszcze niewystarczające.

Na stanowiskach uruchamiania maszyn cyfrowych i w dziale serwisu odczuwa się dotkliwy brak urządzeń uniwersalnych, zwłaszcza oscylografów wysokiej klasy oraz urządzeń eksploatacyjnych jak dodatkowe czytniki taśm i kart oraz dziurkarki do taśm i kart. Występują tu też braki powierzchni. Odczuwa się również brak urządzeń dla badań klimatycznych i temperaturowych.

Dużą uwagę poświęca się sprawie poprawności montażu elektrycznego -czynione są próby nastąpienia lutowania przez montaż na okrętkę. W montażu stosuje się wiele elementów mas plastycznych i bardzo celowe i estetyczne formowanie wiązek kabli w płaskie, niełamliwe taśmy.

Ogólny stan Zakładu tak pomieszczeń produkcyjnych, jak też administracyjnych i socjalnych robi korzystne wrażenie jeśli chodzi o czystość, rozplanowanie stanowisk roboczych, nie reprezentuje jednak poziomu wymaganego dla produkcji maszyn cyfrowych.

Działy produkcyjne opisuje szczegółowo załącznik 1.6.

1.4. Inwestycje

W latach 1960-67 trwała rozbudowa Zakładów przy założeniu, że w r. 1970 wartość produkcji wyniesie 1113 mln zł. Plan rozbudowy zakończono w 1967 r - przy czym już w tym roku wartość produkcji przekroczyła poziom planowany na rok 1970. /1.135 mln zł/. Od roku 1967 zakład nie jest [illegible]

dostatecznie doinwestowany. Chodzi tu o modernizację Zakładu i zakup wyposażenia technologicznego.
Sporządzony projekt modernizacji w r. 1967 zakładał na ten cel kwotę 99 mln zł. Zakład nie otrzymał na te cele żadnych środków. Wobec istniejących przepisów nie istniały również możliwości zaliczenia tej inwestycji do grupy inwestycji przedsiębiorstw. W wyniku zmiany odnośnych przepisów zakład uzyskał dopiero w r. 1969 kredyt bankowy w wysokości zaledwie 6,8 mln zł na inwestycje w ramach przyznanego przez Zjednoczenie szacunku nakładów na inwestycje grupy B.
W roku 1969 wprowadzono ponadto do planu zadanie zakupowe w grupie inwestycji Zjednoczenia na kwotę 25 mln zł /w tym 16 mln zł na zakup przyrządów elektronicznych/ oscyloskopy wysokiej klasy.

1.5. Dział Handlu Zagranicznego "ELWRO"

W styczniu 1968 r. zarządzeniem Ministra Handlu Zagranicznego wydanym w porozumieniu z Ministrem Przemysłu Maszynowego WZE "ELWRO" nadano uprawnienia do prowadzenia działalności w zakresie handlu zagranicznego.
Uprawnienia te Zakłady realizują poprzez własne Biuro Handlu Zagranicznego "ELWRO".
Uprawnienia obejmują:

1. eksport maszyn matematycznych, itp. oraz urządzeń peryferyjnych, zestawów, wyposażenia i części do tych maszyn, jak również eksportu nie produkowanych przez Zakłady urządzeń peryferyjnych wyłącznie w kompletach z tymi maszynami,
2. osbługę techniczną wyeksportowanych maszyn w pełnym zakresie,
3. import kooperacyjny wyposażenia do maszyn oraz obsługę techniczną tego wyposażenia,
4. eksport i import myśli technicznej oraz usług w zakresie związanym z artykułami wymienionymi w pkt 1.

Zakłady nie posiadają zatem praw:

a/ eksportu urządzeń peryferyjnych luzem, nie produkowanych w WZE "ELWRO",

b/ importu maszyn matematycznych.

PHZ "ELWRO" posiada prawa i obowiązki przedsiębiorstwa handlu zagranicznego, ale jest nadzorowane w imieniu MHZ przez dyrektora naczelnego PHZ "METRONEX", a obrót towarowy i płatniczy oraz limity dewizowe są częścią wydzieloną dla PHZ "ELWRO" z zadań planowych PHZ "METRONEX".
Ponadto PHZ "ELWRO" korzysta z niektórych przedstawicielstw handlowych PHZ "METRONEX".
Działalność reklamowa, organizacja wystaw i uczestnictwo w targach, akwizycja bezpośrednia, aż do kontraktacji i realizacji włącznie - prowadzone są samodzielnie przez PHZ ELWRO.

Aktualne zatrudnienie w PHZ "ELWRO" wynosi 16 osób.

Eksport maszyn matematycznych przed uzyskaniem uprawnień

W latach od 1964 do 1967 włącznie wyeksportowano /przez PHZ "VARIMEX", a następnie PHZ "METRONEX"/ 60 maszyn cyfrowych w tym:
- 1 szt UMC
- 8 szt ODRA 1003
- 51 szt ODRA 1013

oraz czytniki, bębny, części zamienne na ogólną wartość około o 23 mln złotych dewizowych.

Wymienione maszyny wyeksportowano do następujących krajów:

CSRS - 23 szt
ZSRR - 19 szt
NRD -10 szt
WRL - 8 szt

W 1968 roku wartość eksportu przekroczyła 13 mln złotych dewizowych /całość do KS/, obejmując między innymi:

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

- 15 szt m.c. ODRA 1204
- 197 szt czytników FC-11
- 15 szt bębnów BW 6.

W 1969 roku plan eksportu przewiduje 21.0 mln zł dewizowych i zostanie w pełni zrealizowany /całość zakontraktowana/

Wartość ta obejmuje między innymi:

- 36 szt m.c. ODRA-1204
- 220 szt czytników FC-11
- 155 szt bębnów BW-6

Uzyskana średnia opłacalność - około 10 zł/1 zł dewizowy, przy maksymalnej - 3,8 zł/1 zł dewizowy /bębny BW 6/.

1.6. Działalność Zakładu Obsługi Technicznej Maszyn Matematycznych ELWRO - SERVICE

Na wniosek WZE "ELWRO" zaopiniowany pozytywnie przez Zjednoczenie "MERA" i PHZ "METRONEX", Minister Handlu Zagranicznego pismem z dnia 6.09.1967 r. wydał zezwolenie wpisania WZE "ELWRO" do rejestru producentów prowadzących samodzielnie obsługę techniczną za granicą i nadał określone uchwałą 91/65 KERM uprawnienia w tym zakresie.
Polska Izba Handlu Zagranicznego dokonała wpisu do rejestru pod pozycją 1.
Decyzją z dnia 13.11.1967 r. Minister Przemysłu Ciężkiego wyraził zgodę na powołanie z dniem 1.01.1968 roku Zakładu Obsługi Technicznej Maszyn Matematycznych "ELWRO-SERVICE" na pełnym wewnętrznym rozrachunku gospodarczym.
Po przeprowadzeniu wymaganych prac przygotowawczych i skompletowaniu kadry, Zakład rozpoczął swoją działalność w ustalonym zarządzeniem terminie.
Zatrudnienie osiągnęło 116 osób, uzyskano nowy budynek wyposażony w sale do prowadzenia wstępnej eksploatacji i uzyskano pewną ilość dodatkowego wyposażenia technologicznego.
Złożono propozycje powołania na bazie ELWRO-SERVICE, Biura Inżynierskiego, finansowanego z innych środków niż "przemysł".

ELWRO-SERVICE zatrudnia obecnie 130 osób oraz posiada 2 delegatury zagraniczne: w Moskwie i Berlinie. Ponadto posiada swoje przedstawicielstwa techniczne w Warszawie, Szczecinie i Łodzi.

Do najważniejszych posunięć, koniecznych dla zapewnienia właściwego rozwoju z-du należy:

- przeniesienie Zakładu Wrocławskie Przedsiębiorstwo Automatyzacji "Elan" z powierzchni zajmowanych obecnie w "Elwro" /zwolnienie ca 2000 m^2 powierzchni/,
- ograniczenie problematyki rozwojowej Zakładu Doświadczalnego "Elwro" jedynie do maszyn cyfrowych przez przeniesienie zagadnień automatyki cyfrowej do Oddziału Wrocławskiego "Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów",
- przeniesienie problematyki maszyn analogowych do Zakładów Konstrukcyjno-Doświadczalnych w Gliwicach.
- nieuruchamianie na terenie Zakładów "Elwro" nowych rodzajów zespołów RTV jak: głowice UHF na 4 i 5 pasmo, obudowa przełącznika kanałów, /produkowana obecnie w Dolnośląskiej Fabryce Zegarów w Świebodzicach/.
- jak najszybsze przeniesienie produkcji zespołów RTV do Zakładów podległych Zjednoczeniu "Unitra".

Niezależnie od tych przedsięwzięć zachodzi konieczność przyspieszenia rozbudowy i modernizacji W.Z.E. "Elwro" dla zabezpieczenia obecnej produkcji oraz szybko rosnących potrzeb w zakresie maszyn cyfrowych.

2. Omówienie niektórych wybranych zagadnień

2.1. Produkcja podzespołów radiowo-telewizyjnych w WZE "ELWRO"

W latach 1962-69 udział zespołów radiowo-telewizyjnych /RTV/ to jest przełączników kanałów, zespołów odchylenia i głowic UKF w produkcji towarowej Elwro utrzymywał się w granicach 55% średnio.
Udział RTV w pracochłonności wszystkich wyrobów kształtował się na zbliżonym poziomie.

W latach 1967-69 przy RTV pracowało średnio 750 pracowników bezpośrednio produkcyjnych, podczas gdy przy maszynach cyfrowych pracowało: w r. 1967 - ok. 400, w r. 1968 - ok. 500 a w 1969 r. 565 osób.

Aktualnie zespoły RTV zajmują 1800 m^2, zaś maszyny cyfrowe 1200 m^2 powierzchni montażowej. Pozostałe wydziały produkcyjne i pomocnicze są wspólne.

Z powyższych danych wynika, że zespoły radiowo-telewizyjne absorbują i absorbowały średnio ponad połowę mocy produkcyjnej zakładów ELWRO /zakres uruchomień w tym zakresie podaje zał. 2.1.1./.

Celem przyspieszenia przekazania produkcji zespołów RTV do innych zakładów należy:

1/ Zdjąć z "ELWRO" obowiązek wprowadzenia nowych uruchomień w zakresie produkcji.
Wszelkie nowe uruchomienia w zakresie zespołów radiowych winny przejąć Zakłady Zjednoczenia UNITRA.

2/ Utrzymać kooperację obudów przełącznika kanałów w Dolnośląskiej Fabryce Zegarów w Świebodzicach do czasu wybudowania przez Unitrę nowego zakładu dla produkcji przełączników

3/ Ograniczyć produkcję zespołów RTV do końca 1971 r. a mianowicie:

	1970	1971
przełączników	630 tys.	630 tys.
zespołów odchylania	630 tys.	-
głowicy UKF	nie uruchamiać w ELWRO	

4/ Przyspieszyć budowę oddziału produkcyjnego w Płakowicach około Lwówka Śląskiego, w którym mają być zlokalizowane: produkcja głowic UKF do radioodbiorników oraz zespołów odchylania linii do telewizorów.
Zabezpieczyć realizację budowy w dwóch etapach:

I etap - budowa wydziałów montażowych z terminem zakończenia 13.12.1970 r.

II etap -budowa wydziałów mechanicznego i galwanizerni termin zakończenia 31.12.1971 r.

Zakład ten powinien być przekazany ZPEiT Unitra po zakończeniu I etapu budowy.

2.2. Dorobek techniczny "ELWRO" w zakresie rozwoju produkcji maszyn matematycznych w latach 1960-1962

2.2.1. Rozwój maszyn matematycznych w WZE "ELWRO" charakteryzuje poniższe zestawienie:

typy maszyn	obliczenia naukowo-techniczne	przetwarzanie danych	rok wdrożenia	ilość w tym na eksport	max. ilość prac.zatrudn. przy opracowaniu	Uwagi ocena maszyny itp.
1	2	3	4	5	6	7
Odra 1001 tranzystorowa	x		prototyp 1960	1	15	maszyna opracowana i wykonana dla celów szkoleniowych
Odra 1002 tranzystorowa	x		prototyp 1962	1	25	maszyna udana,, egzemplarz pracował 1/2 roku w COPAN b.dobrze. Trudność we wdrożeniu do produkcji, zaniechana na korzyść UMC-1
UMC-1 lampowa	x		prototyp 1962 produkc. 1963-64	25 / 1	25	organizacja maszyny nienowoczesna, pierwsza opracowana technologicznie maszyna matematyczna
Odra 1003 tranzyst.	x		prototyp 1963 produkc. 1964	42 / 8	40	maszyna dwuadresowa, niemożliwość rozbudowy o pamięć operacyjną, posiadała zmienny przecinek, dość szybka - - osiągnięcie zakładu na wniosek Komisji podjęto prace modernizacyjne, rozpoczęto

1	2	3	4	5	6	7
						prace nad modelem Odra 1013
Odra 1013 tranzys.	x		prototyp 1965 produkc. 1966	84/53	40	maszyna udana, posiada pamięć operacyjną, ferrytową 256 słów, była najlepszą maszyną matematyczną w KS, duże uznanie wśród użytkowników, b.korzystna w eksporcie. W połowie 1967, Dyrekcja "ELWRO" podjęła przedwczesną decyzję zaniechania produkcji, przy sprzeciwie "Metronexu "Mery" i specjalistów.
ZAM 21 tranzyst.	x		model opracowany w IMM w 1964 r prototyp w Elwro w 1965 r	2		nie zostały zatwierdzone do produkcji seryjnej przez Komisję Oceny Maszyn Matematycznych i Urządzeń Współpracujących
Odra 1103 tranzyst.	x		prototyp 1966 produkc. 1967	64/8	48	opracowanie zbyt jednostronne organizacja niewerspektywiczna pomyślana jako urządzenie uzupełniające wyposażenie dla stacji maszyn analityczno-liczących. Opracowanie maszyny trwało b.długo /3 lata/, brak mocy przerobowej zaplecza.

1	2	3	4	5	6	7
Odra 1204	x		prototyp 1966 produkc. 1968	70/46	51	założenia zatwierdzone przez Komisję CBM i U.W. w 1966 r. ze względu na konieczność uzupełnienia luki po maszynie 1013. Jest to maszyna za średnich maszyn, dobre wyniki w eksploatacji b.dobrze nadaje się do obliczeń naukowo-technicznych, dobrze opracowana pod względem konstrukcyjno-technologicznym, na rynku krajów socjalistycznych maszyna konkurencyjna, istnieje konieczność rozbudowy o kanał drukarki wierszowej, - dekoncentracja zaplecza przedłużyła wdrożenie maszyny do produkcji. Mimo wszystko należy uznać ją za osiągnięcie Zakładu.
Odra 1304 tranzyst.	x	x	prototyp 1969 produkc. 1970	4	111	Ze względu na b.dużą pracochłonność w opracowaniu oprogramowania dla maszyny do przetwarzania danych wysunięto koncepcję opracowania maszyny zdolnej do pełnego przejęcia oprogramowania maszyn serii 1900 ICL /najpoważniejsza firma poza IBM/. Wyniki badań przeprowadzonych przez Komisję Oceny Maszyn potwierdzają realizację przyjętych założeń, co należy uznać za sukces zakładu i autorów koncepcji.

1	2	3	4	5	6	7
						Jest to w chwili obecnej w krajach RWPG jedyna maszyna matematyczna do przetwarzania danych wyposażona w tak bogatą bibliotekę programów. Wdrożenie do produkcji opóźnione o 1 rok ze względu na rozproszenie zaplecza technicznego. Pod względem konstrukcyjno-technologicznym opracowanie dobre.

2.2.

2.3. Zaplecze techniczne i potencjał produkcyjny:

Potencjał zaplecza technicznego jest bardzo skromny w stosunku do zadań, Gdyby nie korzystna umowa z ICL, pozwalająca przejąć całe oprogramowanie maszyn serii 1900 dla maszyny ODRA 1304, co pozwoliło zaoszczędzić pracę kilkuset wysokokwalifikowanych pracowników przez okres 2 lat, istniejące zaplecze nie zabezpieczyłoby bieżących potrzeb. Autarkiczne rozproszenie sił przedłużyło opracowanie nowych typów maszyn matematycznych /ODRA 1103, 1204, 1304/.

Dalszy rozwój maszyn matematycznych w Polsce będzie wymagał skoncentrowania i zwiększenia zaplecza również w Elwro szczególnie w zakresie rozwoju wewnętrznego oprogramowania.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

2.2.3

~~2.4.~~ Współpraca ELWRO z Instytutem Maszyn Matematycznych

W całej dotychczasowej współpracy między IMM i Elwro dominującym zjawiskiem było dążenie ELWRO do samodzielnego stworzenia i samodzielnej realizacji programu opracowań maszyn i urządzeń cyfrowych, mimo, że możliwości podjęcia takich prac w ELWRO powstały głównie dzięki przeszkoleniu zespołu pracowników zakładów w IMM oraz przekazaniu dokumentacji szeregu opracowań.

Podjęcie w ELWRO własnego programu przekraczającego możliwości zakładów pozbawiło szereg opracowań IMM perspektywy produkcyjnej a jednocześnie spowodowało znaczne opóźnienie rozwoju ETO w kraju.

Obecnie w związku z opracowaniem programu rozwoju tej dziedziny w kraju i po uporządkowaniu Instytutu Maszyn Matematycznych Zjednoczeniu "Mera" rysuje się możliwość zapewnienia dotrzego podziału zadań między grupami zajmującymi się pracami naukowo-badawczymi oraz efektywnego wdrażania opracowań tych grup w Zakładzie ELWRO jako jednym z producentów środków ETO.

Problem ten jest szczególnie ważny w związku z przygotowaniem produkcji maszyn matematycznych serii R. 30.
Szczegółowy przebieg współpracy ELWRO z Instytutem Maszyn Matematycznych oraz firmą ICL zawiera załącznik nr ~~2.4.~~ 2.2.3

2.2.4.

~~2.5.~~ Stan oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego biura rozwojowego, produkcji i kontroli

Oprzyrządowanie kontrolno-pomiarowe biura rozwojowego, produkcji i kontroli należy uznać za niedostateczne. Spowodowało to już szereg opóźnień przy opracowaniu, badaniach i przyjmowaniu wykonanych maszyn matematycznych. Szczególnie dotkliwie problem ten zarysował się przy wdrażaniu maszyn do przetwarzania. Ze względu na okoliczność, że większość urządzeń należy specjalnie opracować lub

zakupić za granicą sprawie tej należy poświęcić szczególną uwagę, a niestety nie znajdowała się ona przez wiele lat w centrum uwagi Kierownictwa Zakładu i Biura Rozwojowego.

Udział produkcji maszyn matematycznych w stosunku do całej produkcji Zakładu szybko wzrastał.

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
% udział	0	1,4	18,0	17,0	27,8	32,0	34,9	41,3	50
ilość bezpośredn. zatrudn. przy prod. m.matem.	95	160	215	290	330	430	525	600	610

Wartość produkcji osiągnęła w roku 1968 506 mln zł porównywalnych.

Ze względu na fakt, że żadnej z dotychczas produkowanych w "ELWRO" maszyn matematycznych nie wytwarzano w większych ilościach nie rozwinęła się mechanizacja i automatyzacja produkcji - ze szkodą dla wzrostu wydajności pracy, wykorzystania powierzchni produkcyjnych i obniżenia kosztów własnych.

Poza jednostkami centralnymi w pionie maszyn matematycznych prowadzono prace nad szeregiem urządzeń peryferyjnych jak:

1/ moduły pamięci bębnowej BW 204 oraz bęben BW 6

Pod względem konstrukcyjno-technologicznym opracowanie poprawne, szereg trudnych procesów technologicznych opanowanych produkcyjnie.

Szczupłość zaplecza nie pozwoliła na szybkie uruchomienie produkcji, a brak powierzchni produkcyjnej na zwiększenie produkcji /istnieje duże zapotrzebowanie na eksport/.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

2.6. Ocena dorobku technicznego Zakładów "ELWRO" w zakresie maszyn cyfrowych

Oceniając omówione wyżej osiągnięcia Zakładów "ELWRO" w zakresie produkcji maszyn matematycznych należy wziąć pod uwagę następujące momenty - negatywne i pozytywne, wpływające na rozwój tej produkcji:

1/ Momenty negatywne

a/ Zakład powstał w roku 1958 i wzrastał stosunkowo szybko rozwijając produkcję niezwiązaną z maszynami matematycznymi,

b/ zacofanie przemysłu podzespołów elektronicznych,

c/ brak specjalizacji "Maszyny matematyczne" na uczelniach wrocławskich,

d/ trudność naboru kadr o dostatecznych kwalifikacjach,

e/ brak podstawowego oprzyrządowania elektronicznego na rynkach krajów socjalistycznych, import z krajów kapitalistycznych utrudniał niedobór środków,

f/ specyficzna atmosfera lokalnego patriotyzmu i przerostu ambicji, która utrudniała współpracę z ośrodkami zespołu Wrocławia /Instytut Maszyn Matematycznych, Centrum Obliczeniowe PAN.

W warunkach takiej atmosfery łatwo dochodziło do podejmowania przez Dyrekcję i pion techniczny trudnych zobowiązań bez dostatecznego rozeznania problematyki rozwojowej matematycznych maszyn cyfrowych. Przeceniano również możliwości koncepcyjne i wykonawcze bardzo szczupłej kadry Biura Rozwojowego.
Nie zwrócono właściwej uwagi na zabezpieczenie ochrony patentowej, jak również analizy czystości patentowej własnych opracowań.

2/ Momenty pozytywne:

a/ należy docenić inicjatywę kierownictwa i władz miejscowych Zakładu, które podjęły wysiłki nad zorganizowaniem produkcji maszyn matematycznych we Wrocławiu,

b/ entuzjazm i ambicje załogi - tak inżynierów, jak i robotników przy opanowywaniu nieznanej i bardzo trudnej produkcji i zdobywaniu zupełnie nowego zawodu,

c/ bardzo szybka realizacja inwestycji zakładu WZE "ELWRO" w pierwszych latach jego rozbudowy,

d/ umiejętność skorzystania z oferowanej pomocy IMM, Politechniki Warszawskiej, COPAN-u w pierwszym okresie rozwoju przy szkoleniu zaplecza technicznego WZE "ELWRO".

Oceniając techniczne osiągnięcia zakładu z perspektywy 10 lat jego istnienia, należy jego wkład w rozwój produkcji maszyn matematycznych w Polsce ocenić pozytywnie mimo, że przy wcześniejszej koncentracji i usunięciu przeszkód obiektywnych i subiektywnych, można byłoby uzyskać te same efekty co najmniej 2 lata wcześniej.

2.3.

2.7. Elektroniczny kalkulator TMK-204

W dziedzinie maszyn biurowych do liczenia kalkulatory elektroniczne nabierają coraz większego znaczenia. Dowodem tego jest coraz szerszy asortyment wyrobów w tym zakresie oraz duża ilość firm zajmujących się ich produkcją /Załącznik 2.7.1/. Stosunkowo wysokie ceny kalkulatorów elektronicznych stale spadają. Jednocześnie postęp techniczny w dziedzinie podzespołów elektronicznych i opracowań struktury operacyjnej daje coraz szersze możliwości uzyskania rozwiązań konstrukcyjnych

o znacznie lepszych i szerszych możliwościach eksploatacyjnych.
Obecny asortyment budowanych typów kalkulatorów obejmuje konstrukcje od czterodziałaniowych maszyn liczących do kalkulatorów, zastępujących małe maszyny cyfrowe w obliczeniach technicznych /kalkulator firmy "Hewlett-Packard" - zał. 2,7.2/.

Ceny kalkulatorów kształtują się od kwot poniżej 1000 do 5.300 dolarów.

3
2.7.1. Rozwój prac krajowych

Prace konstrukcyjne w dziedzinie elektronicznych kalkulatorów rozpoczęto na wniosek W.Z.E. "Elwro" w 1965 r.

Uruchomienie produkcji elektronicznych kalkulatorów w "Elwro" miało na celu m.in. zastąpienie przewidywanej do przerwania produkcji przełączników kanałów przez seryjną produkcję kalkulatorów o technologii podobnej do technologii maszyn cyfrowych. Program prac był bardzo napięty i przewidywał w 1965 r. opracowanie założeń, wykonanie 3 szt. modeli funkcjonalnych i serii prototypowej w terminie do 30.XI.1965 r oraz serii próbnej 100 szt. do 30.IX.1966 r.

Do wykonania tych prac w terminie przewidziana była nagroda Przewodniczącego KNiT: 50 tysięcy zł za wykonanie w terminie do 30.VI.1965 r. modeli funkcjonalnych oraz 80 tysięcy zł za uruchomienie produkcji seryjnej w 1966 Pierwsza rata nagrody została wypłacona po odbiorze modeli.
Konstrukcję modeli oparto całkowicie na elektronicznych podzespołach krajowych z wykorzystaniem udoskonalonych elementów logicznych "eslog", produkowanych w W.Z.E. "Elwro". W oparciu o wstępne wyniki badań modeli oraz opinię Komisji Oceny opracowano założenia na drugą wersję modelu kalkulatora, typ EMK-204. Komisja podkreśliła

potrzebę opracowania dwóch odmian kalkulatorów: biurowej i do obliczeń technicznych.
Przyjęto konstrukcję na pakietach /zaniechano bowiem produkcji "osłogów" w "Elwro"/.
Zespół opracowujący konstrukcję składał się z 4 inżynierów i 1 laboranta.
Skorygowany harmonogram prac /zał. 2.7.3/ przewidywał wykonanie i oddanie do prób nowych modeli w 1966 r.
Preliminowany bilans godzin łącznie z nadzorem wynosił 13,057 godzin konstrukcyjnych oraz 2.302 godziny wykonawcze, zaś całkowity koszt wykonania prac 1,3 mln zł.
Faktyczne wykonanie i przekazanie do prób nowego modelu kalkulatora TMK-204 nastąpiło 15.II.1967 r.
Przyczyną opóźnienia były trudności w dostawach krajowych materiałów magnetycznych i tranzystorów.
W grudniu 1967 r wykonano serię prototypową 2 x 5 szt. kalkulatora TMK-204 i przekazano do badań zakładowych.
Seria ta nie uzyskała pozytywnej oceny ze względu na zbyt krótki czas poprawnej, międzyawaryjnej pracy kalkulatora. Stwierdzono nadmierne grzanie się niektórych elementów. Uwzględniając wyniki prób wprowadzono poprawki i wykonano we wrześniu 1968 r drugą serię prototypową w ilości 12 szt. Wyniki badań drugiej partii wykazały w dalszym ciągu nadmierną awaryjność. /73 uszkodzenia 12 prototypów na 200 godzin pierwszego okresu prób i 103 następnego/.

Główne przyczyny uszkodzeń stanowiły defekty półprzewodników i "zimne lutowanie", poza tym stwierdzono niedostateczną odporność na wstrząsy. Wnioski z prób wskazują na potrzebę wprowadzenia starzenia podzespołów, poprawy lutowania i montażu, wprowadzenia prób na wstrząsarkach oraz wstępnej eksploatacji przed wysłaniem do odbiorcy.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

O możliwości uzyskania zadowalających rezultatów wskazują wyniki pracy poszczególnych prototypów w próbach eksploatacyjnych u odbiorców /czas między uszkodzeniami 300 i więcej godzin/. W tej sytuacji w styczniu 1969 roku została podjęta decyzja przygotowania dokumentacji na serię informacyjną 30 sztuk kalkulatorów i wykonanie jej do końca b.r.
Ze względu na Uchwałę KERM 56/67 w sprawie organizacji, ustalającej początek produkcji kalkulatorów elektronicznych na 1968 rok, zakład zamówił podstawowe materiały na tę produkcję. Obecna wartość magazynowa materiałów wynosi około 25 mln zł w tym: półprzewodniki 17 mln zł, lampy i kondensatory 3.700 tys. zł, reszta materiały magnetyczne, metale kolorowe, materiały chemiczne. Koszt materiałów na 1 kalkulator przekracza 50 tys.zł.

Wysoki koszt własny kalkulatora TMK-204 i wynikającą stąd cenę jedn. 95 tys.zł stanowiły poważny hamulec rozwoju produkcji, gdyż praktycznie ograniczały jego zbyt.
W związku z tym w oparciu o polecenie Dyrektora Zjednoczenia "Mera" z dnia 14.XII.1967 r opracowano nowe założenia na bardziej uproszczoną i tańszą wersję kalkulatora TMK-104.
Zakres jego pracy obejmuje: wykonywanie 4 działań, obliczenie % i potęgowanie. Zrezygnowano z automatycznej nastawy zmiennego przecinka. W wyniku dalszego usprawniania logiki przypuszczalnie ograniczy się o ca 50% niezbędną ilość podzespołów elektronicznych. Modele wersji uproszczonej będą wykonane w b.r.

Zespół konstrukcyjny składa się obecnie z 4 inżynierów elektroników, 2 inż. mechaników i 1 matematyka oraz 7 pracowników pomocniczych.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

3

2.7.2. Omówienie najważniejszych problemów związanych z rozwojem produkcji kalkulatorów

Przede wszystkim chodzi o uzyskanie wysokiej niezawodności pracy oraz niskiej ceny. Decydują o tym: jakość stosowanych podzespołów oraz ich ilość przypadająca na jeden kalkulator, a wynikająca z przyjętego zakresu prac i wybranej koncepcji logicznej.
Dla ilustracji wpływu każdego z tych czynników na jakość i cenę kalkulatora przeprowadzono porównanie kalkulatora TMK-204 z kalkulatorem Soemtron 220 produkcji NRD.
Wyniki porównania podaje załącznik nr 2.7.4.
Korzystniejsze własności eksploatacyjne kalkulatora TMK-204 opłacone są znacznie większą ilością podzespołów w jego układzie.

Soemtron 220	- 12 pakietów + zasilacz,	
	blok pamięci ferrytowy	- 1
	tranzystory	- import jabłoński
		-255
	diody	-946 krajowe
TMK-204	- 18 pakietów + zasilacz	
	blok pamięci ferrytowy	- 1
	tranzystory	-590 krajowe
	diody	-1595 krajowe
TMK-104	- tranzystory	-330 krajowe
/uproszczony/-	diody	-1000 krajowe

3

2.7.3. Zagadnienie niezawodności

Dotychczasowe doświadczenia z importowanymi kalkulatorami Soemtron 220 wykazują, że producent z NRD jeszcze nie opanował dostatecznie zagadnienia niezawodności. Wg danych CTHAB w 1968 r zakontraktowano 2000 szt. kalkulatorów, otrzymano jednak jedynie 900 szt. Procent

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

zgłoszonych reklamacji był b. wysoki i wynosił ok 40% otrzymanych kalkulatorów. Główną przyczyną uszkodzeń były diody GAZ 17, jak również stwierdzono niezadowalającą pracę styków klawiatury, przełącznika itp. W związku z tym całą partię kalkulatorów postawiono do dyspozycji dostawcy.

Współczynniki i intensywność uszkodzeń elementów półprzewodnikowych na 1000 godz. pracy wg danych WZE "Elwro" przedstawiają się następująco:

tranzystory germanowe importowane z KK	- 0,02%
" " krajowe	- 0,45%
diody germanowe z importu	- 0,06%
" " krajowe	- 0,22%

Biorąc pod uwagę, że w kalkulatorach Soemtron 220 zastosowano japońskie tranzystory zaś w kalkulatorze TMK-204 o ca 50% większą ilość krajowych elementów półprzewodnikowych o niskiej niezawodności, należy uważać że osiągnięcie założonych 1000 godzin bezawaryjnej pracy kalkulatora TMK-204 będzie b.trudne. W związku z tym należy dążyć do szybszego opanowania produkcji kalkulatora uproszczonego TMK-104 uwzględniając wnioski z badań typu 204. Produkcję typu 204 na elementach krajowych należy traktować jako przejściową. Dobre wyniki uzyskane w eksploatacji bułgarskiego kalkulatora ELKA-22 potwierdzają, że prostota konstrukcji i dobre podzespoły stanowią niezbędny warunek uzyskania wysokiej niezawodności urządzenia.

2.7.4. Zagadnienie cen

Obecne koszty własne kalkulatora TMK-204 powodują konieczność ustalenia ceny w wysokości 95 tysięcy złotych w stosunku do ceny 38 tysięcy złotych płaconych za kalkulator Soemtron 220. Tak wysoka cena jest nie

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

tylko nie do przyjęcia przez rynek wewnętrzny lecz również uniemożliwia rozwój eksportu.
Podstawową przyczyną tak dużej różnicy cen kalkulatorów jest wysoka cena krajowych podzespołów elektronicznych w porównaniu z cenami analogicznych elementów importowanych.

Elementy krajowe		Odpowiedniki importowane z KK wg danych W.Z.E. "ELWRO" x/	
ceny w zł/szt			
Tranzystory ASY 34	- 25	tranzystory SFT228	- 24,20
ASY 36	- 40	- " -	- 24,20
ASY 37	- 50	2NI309	- 25,18
BF506	-120	2N6 98	-171,40
Diody D1 52	- 15	diody	- 3,47
AAY 37	- 12		- 9,80

Zawyżenie kosztów materiałowych kalkulatora TMK-204 z tego tytułu należy oszacować na ca 20.000 zł.
Drugim czynnikiem warunkującym poważny wzrost kosztów własnych jest wzrastająca szybko ilość podzespołów na kalkulator w miarę rozszerzania zakresu jego pracy lub ułatwień eksploatacyjnych. Uproszczenie konstrukcji kalkulatora /typ 204/ do poziomu Soemtron 220 powinno wpłynąć na obniżkę kosztu własnego o dalsze ca 25 tysięcy zł.
Wreszcie trzecim ważnym czynnikiem jest znalezienie optymalnego rozwiązania logiki kalkulatora, pozwalającej na przyjęcie optymalnej ilości elementów.
Zagadnienie to omówiono w załączniku 2.7.5.

W zakończeniu należy zaznaczyć, że opracowanie kalkulatora jest zadaniem pracochłonnym i równoważnym co do trudności opracowania struktury logicznej elektronicznej maszyny cyfrowej średniej wielkości. Czynnikiem

x/ Obecnie podniesiono już ceny importowanych tranzystorów do wysokości cen tranzystorów krajowych

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

wymagającym trudność zadania jest postulat oparcia go na podzespołach krajowych i zapewnienia czystości patentowej.
W związku z powyższym do opracowania perspektywicznej konstrukcji kalkulatora należy, poza ekipą zakładów "Elwro", włączyć również odpowiednie, współpracujące ze sobą, zespoły ludzkie z innych placówek.
Co do dalszych perspektyw kalkulatorów elektronicznych warto zwrócić uwagę na aktualne poglądy w tym przedmiocie. Przewiduje się mianowicie, że jeszcze w latach 70-tych kalkulatory biurowe staną się małymi maszynami cyfrowymi pracującymi w systemie dziesiętnym, stosowanymi z kart, przy czym wolno sądzić, że nie pociągnie to za sobą wzrostu ceny.

Podsumowanie

1. Nie doceniono dostatecznie trudności związanych z przygotowaniem produkcji technicznie i ekonomicznie optymalnej konstrukcji kalkulatora. Należy zaznaczyć, że poprawne rozwiązanie logiki kalkulatora jest zagadnieniem bardzo trudnym.

2. Niepowodzenia w przygotowaniu produkcji kalkulatora TMK-204 pomimo obowiązku uruchomienia w 1968 roku jego produkcji spowodowane było przez:

   - niemożliwość koncentracji dużej grupy fachowej w "Elwro" nad w/w zagadnieniem,

   - brak zdolności produkcyjnych w zakładzie w związku ze wzrostem wartości produkcji we wszystkich działach. Produkcja zespołów elektronicznych nie tylko nie uległa ograniczeniu, lecz przeciwnie, wzrosła.

   - trudności w uzyskaniu wymaganej niezawodności i niskiej ceny, ułatwiającej zbyt.

Wnioski

1. Należy uintensywnić prace rozwojowe w dziedzinie kalkulatorów elektronicznych, dążąc do opracowania perspektywicznej serii kalkulatorów o następujących własnościach:

   - podstawowe działania, liczenie w nastawionej dokładności, przy cenie kalkulatora nie przekraczającej 40 tys.zł
   - podstawowe działania, funkcje trygonometryczne, logarytmiczne, wykładnicze, pełny zmienny przecinek, zastosowanie kart programowych.

   Najpilniejszą sprawą jest uruchomienie w 1970 r seryjnej produkcji kalkulatora TMK-104, opartego na ile to możliwe na krajowych podzespołach elektronicznych o znacznie wyższym międzyawaryjnym czasie pracy i cenie nie przekraczającej 40 tys.zł. W toku prac rozwojowych należy dążyć do dalszego obniżenia ceny.
   Od 1969 roku należy produkować na elementach krajowych typ TMK-204 jako przejściowy tylko do wyczerpania zapasów materiałowych. W dalszej perspektywie w miarę potrzeby należy go analogicznie jak model TMK-304 rozwinąć na bazie najnowszych podzespołów elektronicznych /obwody scalone, pamięć cienkowarstwowa/.

2. Należy zabezpieczyć doraźnie niezbędną bazę produkcyjną w W.Z.E. "Elwro" dla rozruchu produkcji w latach 1969 i 1970 i na lata dalsze.

3. Należy zabezpieczyć przez zakład odpowiedni poziom technologii, a szczególnie lutowania.

4. Zjednoczenie "MERA" powinno dopilnować opracowania harmonogramu prac techniczno-rozwojowych i przygotowania produkcji kalkulatorów TMK-104 i TMK-204.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

2.8. Automatyka

Zadania z zakresu automatyki w WZE "ELWRO" obejmowały:

- projektowanie i kompletację układów i szaf sterowniczych dla cukrowni, zakładów metali nieżelaznych, maszyn papierniczych, cementowni itp.
- produkcję elementów automatyki analogowej. W tym zakresie programu produkcji obejmował wąski asortyment wyrobów z tym, że w 1964 r postawiono przy Zakładzie zadanie uruchomienia produkcji gałęzi elektrycznych "URS", w pierwszym rzędzie dla potrzeb energetyki,
- produkcję jednostkową systemów automatyki cyfrowej w Zakładzie Doświadczalnym.

Wartość roczna produkcji zakładu w dziedzinie automatyki analogowej wzrosła z 70 mln zł por. w 1964 r do 133 mln zł pot. w 1968 r.

Z dniem 1.I.1969 r zostały utworzone Wrocławskie Zakłady Automatyzacji "Elam", które przejęły biuro projektowe automatyki oraz produkcję elementów za wyjątkiem bloków "URS". Uruchomienie produkcji tych ostatnich przeciągało się bardzo długo i obecnie całość zagadnienia łącznie z zapleczem technicznym została przekazana do Zakładu Doświadczalnego "Elpo" we Wrocławiu. W tej sytuacji nie można mówić o osiągnięciach "Elwro" w dziedzinie automatyki analogowej.

Na podkreślenie natomiast zasługuje dorobek zakładu w dziedzinie automatyki cyfrowej. Opracowanie i produkcja szeregu trudnych systemów jest wykonywana w Zakładzie Doświadczalnym "Elwro".

Załącznik nr 2.8.1. podaje zestawienie opracowanych prototypów. Niektóre z tych prac mają duże znaczenie dla rozwoju automatyzacji /np. urządzenie do automatycznego sterowania cięciem kęsów w hucie im. Lenina, automatyzacja

przepływu materiałów na walcowni Huty "Warszawa", centralne rejestratory dla statków i inne/.

W zakładzie W.Z.E. "Elwro" podjęły się pionierskiej współpracy z placówkami badawczymi branżowymi automatyzacji w zakresie automatyki cyfrowej.

Konieczność koncentracji szczupłego zaplecza na maszynach cyfrowych, powoduje potrzebę przeniesienia zagadnień automatyki cyfrowej do Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów we Wrocławiu przy współpracy z Instytutem Maszyn Matematycznych w Warszawie i Zakładem Konstrukcji Doświadczalnych w Gliwicach.

ag

Załącznik Nr 1.1

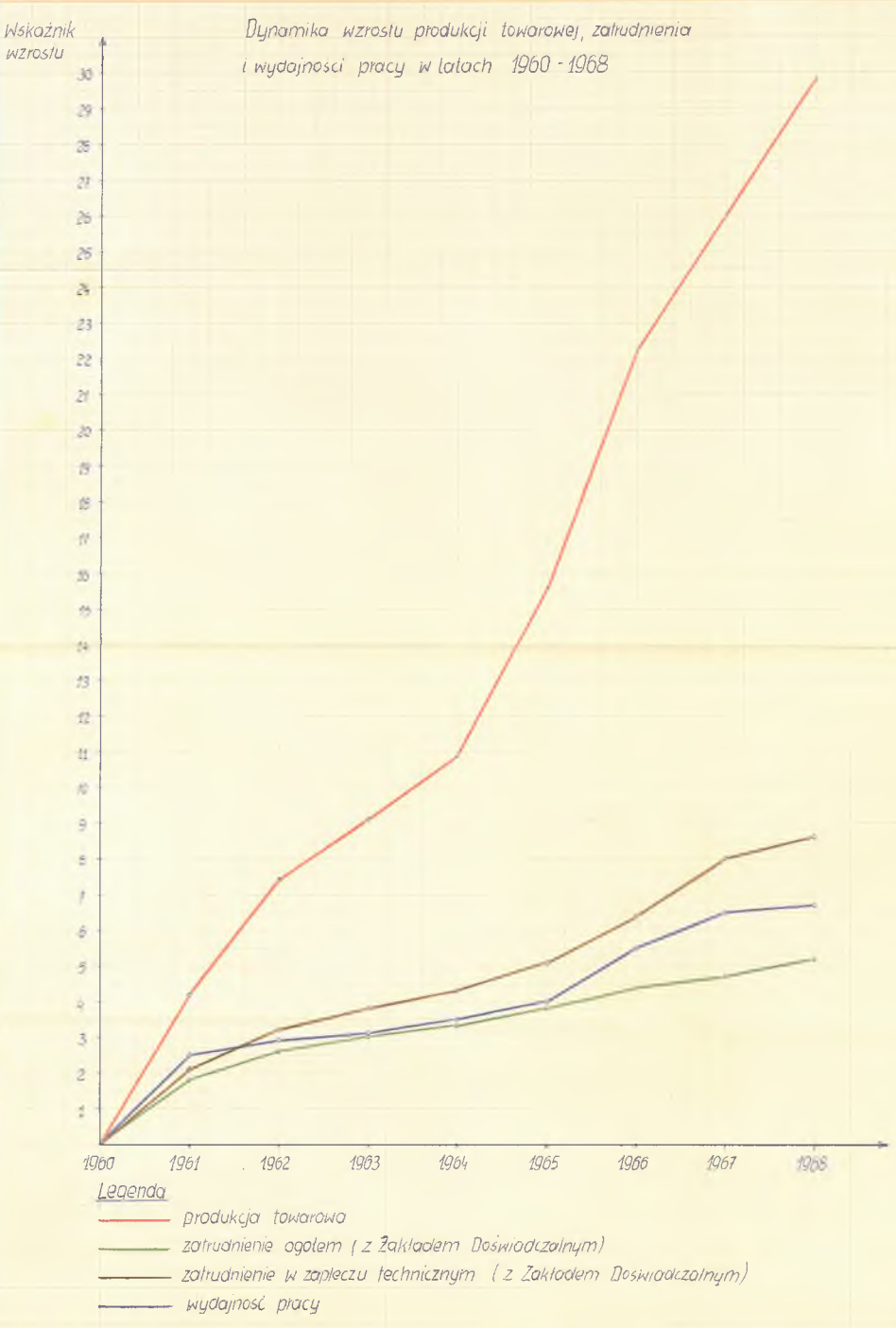
Wskaźniki wzrostu produkcji towarowej zatrudnienia i wydajności pracy w latach 1960 - 1968 r.

Lp.	Wyszczególnienie	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I.	Produkcja towarowa wg cen porównywalnych tys.zł.por.	39905,0	166451,8	294138,1	364868,2	436996,8	620793,0	884829,7	1037733,6	1195577,8
	wskaźnik wzrostu w stos.do 60r.	1,0	4,17	7,37	9,14	10,95	15,56	22,17	26,01	29,84
	wskaźnik wzrostu do roku poprzedzającego.	-	4,17	1,77	1,24	1,20	1,42	1,43	1,17	1,15
II.	Zatrudnienie ogółem /łącznie z ZD/ osób	751	1353	1954	2228	2497	2880	3277	3540	3917
	wskaźnik wzrostu w stos.do 60r.	1,0	1,80	2,60	2,97	3,32	3,83	4,36	4,71	5,22
	wskaźnik wzrostu do roku poprzedzającego	-	1,80	1,44	1,14	1,12	1,15	1,14	1,08	1,11
	w tym zaplecze techniczne /łącznie z ZD/ osób	111	232	355	442	482	571	717	885	954
	wskaźnik wzrostu w stos.do 60r.	1,0	2,09	3,20	3,98	4,34	5,14	6,46	7,97	8,59
	wskaźnik wzrostu do roku poprzedzającego.	-	2,09	1,53	1,25	1,09	1,18	1,26	1,23	1,08
	% udział zaplecza technicznego do ogółem zatrudnionych.	18,8	17,2	18,2	19,8	19,3	19,8	21,9	25,0	24,4
III.	Wydajność na 1 pracownika ogółem tys.zł.	53,1	131,6	154,5	163,1	184,9	214,9	289,9	344,2	355,4
	wskaźnik wzrostu w stos.do 60r.	1,0	2,48	2,91	3,07	3,48	4,05	5,46	6,48	6,69
	wskaźnik wzrostu do roku poprzedzającego.	-	2,48	1,17	1,06	1,13	1,16	1,35	1,19	1,03

12/487/6.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Załącznik Nr 1.2.



ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

AAN 12
Załącznik Nr 1.3.

WYKONANIE PRODUKCJI WZE "ELWRO" w latach 1960 - 1968

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	Razem lata 1960-1968	Uwagi
I.	MASZYNY MATEMATYCZNE I URZĄDZENIA BLOKOWE	t.zł.por.	-	-	4333,9	69757,9	79.537,5	171.310,0	295.309,5	397.661,0	506.536,0	1.516.445,8	
		t.zł.zb.	-	-	3.873,8	55.357,0	60.121,5	108.560,1	166.341,3	226.005,6	287.343,6	907.602,9	
		t.zł.rzecz.	-	-	3.874,0	54.489,0	64.122,0	98.462,0	165.867,0	226.006,0	270.093,0	882.913,0	
	w tym: UMC	szt	-	-	1	14	10	-	-	-	-	25	
	m.c.Odra 1003	-"-	-	-	-	2	8	32	-	-	-	42	
	ZAM-21	-"-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	
	m.c.Odra 1013	-"-	-	-	-	-	-	-	42	42	-	84	
	m.c. Mlwat	-"-	-	-	-	-	-	-	-	20	26	46	
	m.c. Odra 1105	-"-	-	-	-	-	-	-	-	17	32	49	
	m.c. Odra 1204	-"-	-	-	-	-	-	-	-	1	21	22	
	czytniki FC	-"-	-	-	-	-	15	17	136	164	255	567	
	bębny BM-6	-"-	-	-	-	-	-	-	8	10	19	37	
II.	PODZESPOŁY WZE	t.zł.por.	35.566,0	116.101,8	171.529,8	209.347,5	273.245,7	362.135,4	439.350,3	490.402,7	530.488,6	2.628.167,8	
		t.zł.zb.	35.566,0	116.101,8	171.529,8	209.381,3	197.381,3	255.224,1	308.590,9	322.731,4	346.706,2	1.963.212,8	
		t.zł.rz.	38.945,0	116.559,0	171.990,8	177.455,0	194.465,0	256.307,0	308.007,0	318.322,0	344.740,0	1.926.790,0	
	w tym:przełączniki kan.	szt	74.599	251.773	302.146	308.491	395.560	458.667	488.783	537.864	580.322	3.398.005	
	zespoły odch.linii	-"-	-	2.801	173.642	360.459	347.134	484.554	463.387	502.208	564.701	2.898.666	
	głowice UKF	-"-	9.505	16.829	87.909	120.017	144.922	175.700	246.012	188.025	189.565	1.178.482	
III.	WYROBY MECHANIKI PRECYZ. /AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA	t.zł.por.	-	39.881,1	111.196,4	82.319,4	79.035,0	69.378,6	138.528,8	129.640,4	133.182,6	783.162,3	
		t.zł.zb.	-	25.678,8	87.305,3	78.126,8	71.326,6	56.002,8	94.065,2	71.552,1	79.069,7	563.129,3	
		t.zł.rz.	-	25.679,0	89.822,0	57.000,0	74.400,0	57.636,0	99.044,0	71.959,0	79.072,0	534.612,0	
IV.	PRODUKCJA POZOSTAŁA	t.zł.por.	4.339,0	10.468,9	7.078,0	7.443,4	9.178,6	17.969,0	11.641,1	20.029,5	20.370,6	108.518,1	
		t.zł.zb.	4.339,0	10.468,9	7.078,0	7.988,3	9.178,6	14.772,8	9.695,0	14.511,3	16.988,9	94.470,8	
		t.zł.rz.	4.339,0	10.469,0	7.296,0	7.761,0	9.472,0	15.390,0	9.668,0	14.499,0	16.965,0	95.859,0	
	PRODUKCJA TOWAROWA	t.zł.por.	39.905,0	166.451,8	294.138,1	364.868,2	436.996,8	620.793,0	884.829,7	1037.733,6	1190.577,8	6.036.294,0	
		t.zł.zb.	39.905,0	152.249,5	269.786,9	350.303,4	358.010,0	434.599,8	578.692,4	634.800,4	730.108,4	3.528.415,8	
		t.zł.rz.	43.284,0	152.707,0	252.982,0	296.705,0	342.459,0	427.795,0	582.586,0	630.786,0	710.870,0	3.440.174,0	
	PRODUKCJA GŁÓWNA /BEZ NARZĘDZIOWNI/	t.zł.por.	39.905,0	178.012,1	301.880,6	363.381,0	461.809,0	618.940,0	921.714,0	1141.181,0	1226.959,0	5.253.781,7	

zał.607

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Załącznik Nr 1.5.

PRZECIETNE ZATRUDNIENIE W LATACH 1960 - 1969

WZE "ELWRO"

Lp.	Dział	Lata 1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
1.	Biuro Rozwojowe	-	-	-	115	120	91	81	103	-	-
2.	Biuro Konstrukc.	31	57	97	49	80	107	106	87	90	61
3.	Biuro Technolog.	12	32	36	73	79	119	124	132	136	130
4.	Dział Gospod. Narzędziowej	32	58	126	121	119	132	140	141	140	135
5,	Dział Przyrz. Elektron.	20	47	75	72	73	70	90	97	104	109
6.	Prototypownia	16	38	21	12	11	52	73	79	-	-
7.	Biuro Konstr. Techn.Automatyki	-	-	-	-	-	-	5	21	19	-
8.	Zakład Doświadczalny	-	-	-	-	-	-	98	225	465	647
	R a z e m:	111	232	355	442	482	571	717	885	954	1082

sm.65

Kierownik Działu Ogólno-Technicznego
inż. W. Ilbrzyan

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Załącznik 1.6.

Opis działów produkcyjnych

W czasie 2-dniowego pobytu na terenie Wrocławskich Zakładów Elektronicznych "ELWRO" we Wrocławiu odbyłem rozmowy z Dyrektorem Naczelnym, Dyrektorem Technicznym i Głównym Technologiem, z którym następnie odwiedziłem poszczególne działy produkcyjne Zakładu. W poniższym sprawozdaniu omawiam tylko działy, które mają bezpośredni i decydujący wpływ na poziom produkcji i realizację planów. Cyfry podane w tym sprawozdaniu są tylko przybliżone i mają na celu scharakteryzowanie danego działu. Dokładne dane cyfrowe zostały podane Komisji w szczegółowym sprawozdaniu sporządzonym przez Kierownictwo Zakładu.

Zakłady Elektroniczne "ELWRO": powierzchnia całkowita około 40 tysięcy m^2; 4500 osób załogi; planowana wartość produkcji w roku 1969 - 720 mln zł.

Zakłady "ELWRO" dzielą się na 3 duże trzony: zakład produkcyjny "ELWRO" z załogą 3.200 ludzi prowadzi główną działalność produkcyjną. Zakład Doświadczalny z załogą 600 ludzi przewidziany jest jako wykonawca modeli, prototypów, krótkich serii prototypowych, urządzeń cyfrowych. Wreszcie wyodrębniony zakład "ELAM" o załodze składającej się z 800 ludzi, pracujący dla potrzeb automatyki. Zakład ten w najbliższym czasie przechodzi do własnych odrębnych pomieszczeń.

Działy konstrukcyjne:

1. Biuro konstrukcyjne Zakładów posiada 50-ciu pracowników, zajmuje się opracowaniem konstrukcji dla maszyn typu Elwat, TMK, podzespołów itp.

2. Biuro konstrukcyjne przy Zakładzie Doświadczalnym spełnia do pewnego stopnia rolę Biura Rozwojowego. Tutaj powstają konstrukcje maszyn cyfrowych produkowanych w "ELWRO" i urządzeń opartych na technice cyfrowej. Stan załogi 100 osób, w tym 40 inżynierów i 10 matematyków.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Dział Głównego Technologa:

Posiada następujące sekcje: sekcja opracowań procesów technologicznych, sekcja opracowań normatywów, sekcja technologii rozwojowych oraz prowadzi dział gospodarki dokumentacją techniczną.

Dziła Głównego Technologa posiada 127 osób załogi, w tym 17 inżynierów, 12 konstruktorów - zajmuje się technologicznym opracowaniem produkcji, opracowaniem procesów technologicznych oraz onarzędziowaniem produkcji. W tym zakresie współpracuje z działem Głównego Mechanika, z działem Gospodarki Narzędziowej i działem Przyrządów Elektronicznych.

Dział Gospodarki Narzędziowej zatrudnia 10-ciu konstruktorów narzędziowców - opracowuje na zlecenie Głównego Mechanika i wykonuje onarzędziowanie dla działów mechanicznych, jak formy, tłoczniki, wykrojniki itp.

Dział Przyrządów Elektronowych - samodzielny oddział z własnym Biurem Konstrukcyjnym i bazą wykonawczą. Zatrudnia 120 osób, w tym 30 inżynierów, 10 konstruktorów, opracowuje i wykonuje na zlecenie Głównego Technologa elektroniczną aparaturę kontrolną dla działów produkcyjnych.

Działy Produkcyjne.

Dział Obróbki Maszynowej pokrywa zapotrzebowanie produkcji i wykonuje niektóre typowe prace dla Z.D. Wyposażenie działu w maszyny dobre, powierzchnia wystarczająca. Dział odczuwa braki wysokowykwalifikowanych pracowników oraz pewnej liczby precyzyjnych nowoczesnyhh obrabiarek na roboty specjalne.

Dział Robót Blacharskich pokrywa całe zapotrzebowanie produkcji oraz wykonuje pewne roboty dla Z.D. Dobre wyposażenie w nowoczesne maszyny blacharskie umożliwiające szybką zmianę asortymentu dla wykonywania krótkich zmiennych serii.

Dział Wyrobów z Mas Plastycznych. Dobre wyposażenie w nowoczesne wtryskarki i prasy umożliwia stopniowe zwiększenie części z mas plastycznych w budowanych maszynach cyfrowych.

Dział Podzespołów Telewizyjnych i Radiowych. Charakter produkcji masowej na taśmie. Dobre przygotowanie technolo-

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

giczne, dobre onarzędziowanie, kontrola międzyoperacyjna na monitorach, kontrola końcowa na symulatorach dobrze zorganizowana.

Dział Produkcyjny Maszyn Cyfrowych.

Produkcja pakietów na obwodach drukowanych o charakterze produkcji średnioseryjnej. Przygotowanie, selekcja i starzenie elementów montażowych. Dobre onarzędziowanie mechaniczne produkcji złącz i pakietów, dobra organizacja montażu elektrycznego i kontroli końcowej.

Badanie na wstrząsy. Czynione są próby zastąpienia lutowania przez okręcanie dla uniknięcia błędów z winy złego wykonawstwa.
Zastosowanie złącza wielokontaktowe opracowane i onarzędziowane w Zakładach ELWRO zapewniają dobre niezmienne kontakty. Obwody drukowane dla modeli we własnym wykonaniu, dla serii; wykonywane w Toruniu.

Dział Montażu: ram, całych szaf jednostek centralnych, modułów pamięci bębnowych, modułów drukarek wierszowych, buforów dla urządzeń peryferyjnych. Produkcja jednostkowa, montaż klasyczny. Stanowiska dobrze zorganizowane, zaopatrzone w urządzenia kontrolne, ale wymagające jeszcze większego dopracowania i zwiększenia liczby tych urządzeń. Akcja ta jest w toku.

Stanowiska uruchomienia, regulacji i strojenia dobrze zorganizowane, ale słabo zaopatrzone w urządzenia peryferyjne i przyrządy uniwersalne, zwłaszcza dobre oscyloskopy. Czas przewidziany na uruchomienie jednostki centralnej ok. 100 godzin. Próbna eksploatacja odbywa się na dziale serwisu - czas przewidziany 1 miesiąc.

Specjalnie zorganizowany i wydzielony dział serwisu dostarcza i instaluje maszyny na terenie użytkownika oraz dokonuje napraw i przeglądów w okresie gwarancyjnym otaz na zlecenie i po tym okresie. W dziale eksportu podjęta próbę zorganizowania w kraju użytkowników ośrodków serwisowych lokalnych, z dobrymi wynikami /Czechosłowacja, NRD/.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Dział pamięci ferrytowych wykonuje pamięci w 2-ch wariantach, o pojemności 4.000 słów i 16.000 słów. Oprzyrządowanie sprowadza się do użycia szablonów i prostych urządzeń pomocniczych dla ułatwienia pracy uzwajaczek. Dział pracuje nad lepszym onarzędziowaniem tej produkcji. Kontrola międzyoperacyjna i końcowa dobra. Duża pracochłonność wymaga dużej załogi. Rdzenie importowane z Francji bez stosowania selekcji na miejscu. Osiągane wyniki dobre.

Pamięci magnetyczne bębnowe. Opracowanie konstrukcji mechanicznej dobre, onarzędziowanie mechanicznej strony produkcji i montażu dobre. Wykonanie nośnika magnetycznego niedopracowane - Zakład korzysta z usług IMM w tym zakresie, przygotowuje się pełne zastosowanie technologii pokryć opracowanej w IMM, W tej chwili adaptuje się nowe pomieszczenie na produkcję bębnów pamięci magnetycznej, w związku z tym opracowywana jest również należycie strona technologiczna produkcji i kontroli wykonania tych urządzeń.

Zakład prowadzi jeszcze produkcję czytnika taśm. Czytniki te nie są wykorzystywane do własnych urządzeń cyfrowych Zakładów. Produkcja w całości eksportowa dla NRD. Przewidziana likwidacja produkcji.

Seria modelowa kalkulatora TMK i produkcja urządzeń automatyki została ujęta w innym sprawozdaniu Komisji.

Uwagi ogólne na temat Zakładów ELWRO.

Ogólne rozplanowanie działów Zakładów i wyposażenie w park maszynowy jest dobry i odpowiada typowi Zakładu. Konstrukcje mechaniczne urządzeń produkowanych zaprojektowane nowocześnie i dobrze funkcjonalnie tak pod względem wymagań eksploatacyjnych jak też konserwatorskich. Elementy użyte do produkcji są sprawdzane, selekcjonowane i starzone. Kontrola międzyoperacyjna i końcowa dobrze zorganizowana tak w działach produkcji podzespołów jak też całych urządzeń. Onarzędziowanie produkcji projektowane poprawnie, ale wciąż

jeszcze niewystarczające. Zakład docenia znaczenie tego zagadnienia i tym sprawom poświęca wiele uwagi. Na stanowiskach uruchamiania maszyn cyfrowych i w dziale serwisu odczuwa się brak urządzeń uniwersalnych, zwłaszcza oscylografów wysokiej klasy oraz urządzeń eksploatacyjnych, jak dodatkowe czytniki taśm i kart oraz dziurkarki do taśm i kart. Występują tu też pewne trudności powierzchniowe. Odczuwa się również brak urządzeń dla badań klimatycznych i temperaturowych. Zakład nie posiada urządzeń klimatyzacyjnych. Dużą uwagę poświęca się sprawie poprawności montażu elektrycznego - czynione są próby zastąpienia lutowania przez montaż na okrętkę. W montażu stosuje się wiele elementów mas plastycznych i bardzo celowe i estetyczne formowanie wiązek kabli w płaskie, niełamliwe taśmy.

Reasumując ogólne wrażenie wyniesione z krótkiego pobytu na terenie Zakładów ELWRO i rozmów przeprowadzonych z kierownikami działów można wysnuć następujące wnioski. Jeśli chodzi o potrzeby bieżącej 5-latki, Zakład jest dobrze przygotowany do wypełnienia postawionych zadań. W przewidywaniu większych zadań w następnych latach kierownictwo czyni starania o zwiększenie powierzchni produkcyjnej przez zrealizowanie planowanej budowy budynku dla Zakładu Doświadczalnego i budynku dla montażu urządzeń cyfrowych oraz przez likwidację produkcji urządzeń automatyki i ewentualnie podzespołów. Zakład odczuwa brak biura rozwojowego pracującego dla potrzeb przyszłych zadań i opracowań modeli na następne lata.

Ogólny stan Zakładu tak pomieszczeń produkcyjnych jak też administracyjnych i socjalnych robi bardzo korzystne wrażenie jeśli chodzi o czystość, estetykę wnętrza i dobre rozplanowanie stanowisk roboczych, co dobrze świadczy o kierownictwie Zakładu i jego załodze.

Załącznik 2.1.1.

Struktura produkcji "Elwro" w latach 1960-1968.

Lp	Wyszczególnienie	jedn. miary	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969 /plan/
1.	Produkcja towarowa	tys. zł por.	39905,0	166451,8	294138,1	364868,2	436996,8	620793,0	884829,7	1037739,6	1190577,8	1191054,0
2.	Maszyny matem. i ich elem. % udział w prod. tow.	"	"	"	4333, 9 1,5	65757,9 18,0	75537,5 17,3	171310,0 27,6	295309,5 33,4	397661,0 38,3	506536,0 42,5	603440,1 50,7
3.	Zespoły TRV % udział w prod. tow.	"	35556,0 89,1	116101,8 69,8	171529,8 58,3	209347,5 57,4	273245,7 62,5	362135,4 58,3	439350,3 49,6	490402,7 47,3	530488,6 44,6	559798,0 47,0
4.	Wyroby mechaniki precyzyjnej /automatyka/ % udział w prod. tow.	"	- 24,0	39881,1 37,8	111196,4 22,6	82319,4 18,1	79035,0 11,2	69378,6 15,7	138528,8 12,5	129640,4 11,2	133182,4	-
5.	Pozostała produkcja % udział w prod. tow.	"	4339,0 10,9	10468,9 6,2	7078,0 2,4	7443,4 2,0	9178,6 2,1	17969,0 2,9	11641,1 1,3	20029,5 1,9	20370,6 1,7	27816,0 2,3

Załącznik Nr 2.4

Współpraca ELWRO z Instytutem Maszyn Matematycznych

A. Przebieg współpracy.

W dotychczasowej współpracy między IMM i ELWRO w zakresie nowych opracowań należy wyróżnić trzy okresy :

1/ Okres szkolenia personelu inżynieryjno-technicznego ELWRO i IMM i przekazywanie materiałów dotyczących opracowanych w IMM maszyn /np. małej maszyny tranzystorowej SK/ i urządzeń cyfrowych. W tym okresie t.j. w latach 1959-1962 sformułował się w "ELWRO" podstawowy zespół konstruktorów. Przekazane przez IMM materiały i przeszkolenie kadry pozwoliły Zakładom podjąć opracowanie pierwszych maszyn typu ODRA t.zn. 1001 i 1002.

2/ Okres intensywnego przekazywania dokumentacji opracowań IMM oparty na szeregu umów i porozumień zmierzający do opanowania produkcji w ELWRO maszyn ZAM 21 i ZAM 41 oraz urządzeń, które zamierzono wykorzystać również w maszynach opracowywanych w ELWRO.
Okres ten rozciąga się na lata 1963 - 1966.
Uzgodnienia poczynione wspólnie na początku tego okresu ustalały jasno rolę obydwu ośrodków jako partnerów w zakresie opracowań i produkcji maszyn i niektórych urządzeń cyfrowych dla potrzeb automatyki w kraju. Zmierzały one do uporządkowania programu rozwoju tej dziedziny i ustalały wzajemne zobowiązania placówek. Szczególnie szerokie zobowiązania wziął na siebie IMM w zakresie dostarczenia Zakładom ELWRO dokumentacji modułów i procesora maszyny ZAM 21. Współpraca przebiegała zgodnie z zamierzeniami tylko w pierwszej części tego okresu.

Jako zasadnicze przyczyny należy tu podać :

a/ dążenie zespołu ELWRO do samodzielnej konstrukcji maszyn i spadek zainteresowania wdrożeniem opracowań IMM

b/ zmienność koncepcji maszyn opracowywanych w IMM

c/ przejmowanie przez Zakłady ELWRO dokumentacji maszyny i urządzeń przed jej zweryfikowaniem i korektą na podstawie badań konstrukcji prototypowych.

Niewątpliwie głównym czynnikiem była tu tendencja ELWRO do realizacji własnego programu opracowań, które w znacznym stopniu były opracowaniami opartymi na wynikach prac IMM z pewnymi, niekiedy technicznie nieuzasadnionymi modyfikacjami. Taka sytuacja postawiła IMM wobec braku perspektywy produkcyjnej dla własnych prac.
W końcu tego okresu współpracy wystąpiły pierwsze oznaki tego, że założony program własnych opracowań w ELWRO, który wobec pewnych niepowodzeń i opóźnień w IMM został potraktowany alternatywnie do programu IMM, wymaga znacznego przesunięcia terminów wdrożenia wyrobów do produkcji, ograniczenia zakresu prac, a przy tym opracowania te będą miały jakość znacznie niższą od zakładanej. Jaskrawym przykładem braku rozeznania ELWRO co do możliwości swych sił konstruktorskich był przebieg realizacji maszyn ODRA 1204 i ODRA 1304, a szczególnie tej ostatniej, której budowa była zapowiedziana w tak krótkim terminie, że wykluczało to celowość wdrażania do produkcji w ELWRO opracowanej w IMM maszyny ZAM-41. Maszyna ZAM 41 została wdrożona w 1967 roku do produkcji małoseryjnej w Zkładzie Doświadczalnym IMM przy czym produkcja ta została potraktowana marginesowo na tle szerokiego programu produkcji maszyn ODRA 1304 wyposażonych w obszerne oprogramowanie zakupione w firmie ICL.
W rzeczywistości realizacja maszyny ODRA 1304 uległa opóźnieniu o ok. 2 lata mimo wykorzystania pomocy zagranicznej. Poza zasadniczym skutkiem jakim była konieczność dodatkowego importu maszyn dla kraju taki rozwój sytuacji odbił się wysoce negatywnie na atmosferze współpracy między IMM i ELWRO w następnych latach.

B. Perspektywy współpracy IMM - ELWRO

W związku z opracowywaniem programu prac rozwojowych i produkcji na lata 1970-1975 środków elektronicznej techniki obliczeniowej w ścisłej współpracy z krajami RWPG oraz zmianami organizacyjnymi w branży /przejęcie Instytutu Maszyn Matema-

tycznych przez ZP "MERA"/ powstaje możliwość właściwego ułożenia współpracy między IMM jako wiodącą placówką naukowo-badawczą i ELWRO jako jednym z producentów ośrodków EFO oraz wyznaczenie właściwej roli istniejącemu w ELWRO potencjałowi konstrukcyjnemu.

Ocena wykorzystania współpracy z firmą ICL w zakresie oprogramowania i przygotowania ELWRO do roli dostawcy oprogramowania maszyny ODRA 1304

Współpraca z firmą ICL zapoczątkowana porozumieniem w 1967 dotyczyły zagadnień struktury logicznej i oprogramowania maszyny ODRA 1304 opracowanej według wzorca ICL 1904.

Poza przekazywaniem dokumentacji logicznej i oprogramowania pracownicy ELWRO odbyli w firmie ICL ogółem 9 osobo-miesięcy stażu i uzyskali konsultacje w kraju ze strony specjalistów ICL w wymiarze ogólnym 15 tygodni.
Zakres szkolenia i konsultacji udzielanych pracownikom ELWRO w zakresie oprogramowania obejmował takie tematy jak: struktura wewnętrzna programu sterującego EXECUTIVE i system generowania takich programów dla różnych konfiguracji maszyny.
We wszystkich pozostałych elementach oprogramowania szkolenie ograniczało się do najwyżej do zakresu typowego dla odbiorców maszyn.
Z tego wynika, że oprogramowanie przyjęte w ramach porozumienia z ICL nie zostało na tyle poznane przez zespół ELWRO aby z jednej strony pozwoliło na dokonanie istotnego postępu w pracach nad oprogramowaniem podstawowym w kraju, a z drugiej strony by Zakłady ELWRO mogły spełnić należycie funkcje dostawcy tego oprogramowania w stosunku do użytkowników maszyn ODRA 1304.
Należy również zwrócić uwagę, że wskutek opóźnień dostawy opisów, podręczników i nośników informacji oprogramowania użytkowego z firmy ICL trzeba się liczyć z opóźnieniami w dostawie tego oprogramowania odbiorcom maszyn ODRA.
Zakres i przebieg współpracy ELWRO z firmą ICL jeszcze raz potwierdza opinię, że problem oprogramowania opracowywanych maszyn nie jest właściwie rozumiany i należycie doceniany w Zakładzie.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE AAN

Załącznik ~~VIII.11~~ -

2.7.1.

Zestawienie elektronicznych maszyn kalkulacyjnych produkowanych
w roku 1966 i 1967
Opracowano na podstawie katalogów i prospektów z ostatniej
wystawy hanowerskiej

Firma	1966		1967		krótka charakterystyka				
	t y p	cena $	t y p	cena $	ilość wskaźników	pamięć	pierwiastkowanie	programy	drukarka
		3			6				10
OLYMPIA	-	-	RAE 4/15-3	1120	15	1	-	-	-
	RAE 4/15	1470	RAE 4/15	1222	15	2	-	-	-
	-	-	RAE 4/30-3	1472	15	3	-	-	-
WANDERER	WANDERER CONTI	1720	WANDERER CONTI	1712	14	3	-	-	-
	-	-	WANDERER CONTI 10	1900	14	10	-	-	-
	-	-	WANDERER CONTI R	1800	14	3	pierwiastkowanie	-	-
	-	-	/WANDERER CONTI 10 R/	1988	14	10	pierwiastkowanie	-	-
	-	-	/WANDERER CONTI RP/	2500	14	3	pierwiastkowanie	programy	-
SOEMTRON	SOEMTRON 220	1500	SOEMTRON 220	1325	15	3	-	-	-
	SOEMTRON 221	1800	SOEMTRON 221	1800	15	3	-	-	drukarka
BAE	-	-	BAE 26	1225	12	2	-	-	-
	BAE 84 M	1100	-	-	16	-	-	-	-
	BAE 84	1200	BAE 84	1187	16	4	-	-	-
	-	-	BAE 86 S	3625	16	4	pierwiastkowanie	-	-
DIEL	DIEL COMBITRON	1950	DIEL COMBITRON	1950	16	2+2	pierwiastkowanie	programy	drukarka
TOSHIBA	-	-	TOSCAL BC-1201	900	12	-	-	-	-
	-	-	TOSCAL BC-1411	1200	14	1	-	-	-

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE AAN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PHILIPS	PHILIPS - P 250	1700	PHILIPS - P 250	1700	16	2	-	-	drukarka
ADDO	ADDO SABATRONIC 9910	1950	ADDO SABATRONIC 9910	1950	20	3 + 1	-	-	drukarka
FACIT	FACIT 1121	1240	FACIT 1121	1125	16	-	-	-	-
	-	-	FACIT 1122	1245	14	1	-	-	-
ELEKTRONSKA INDUSTRIJA-NIS	-	-	ALAS 2	1200	12	-	-	-	-
ANITA	ANITA MK-9	1130	ANITA MK-9	1031	12	-	-	-	-
	ANITA MK-12	1250	ANITA MK-12	1250	12	1	-	-	-
SHARP	-	-	COMPET 15	1050	12	-	-	-	-
	COMPET 20	1100	COMPET 20	1100	14	-	-	-	-
	-	-	COMPET 30	1200	14	1	-	-	-
CANON	CANOLA 130	1100	CANOLA 130	1048	13	-	-	-	-
	CANOLA 161	1250	CANOLA 161	1248	16	1	-	-	-
	-	-	CANOLA 167	1900	16	2 + 5	pierwiastko-wanie	-	-
VICTOR	VICTOR 3900	1700	VICTOR 3900	1620	20	2	-	-	-
FRIDEN	FRIDEN 130	1690	FRIDEN 130	1248	13	1 + 1	-	-	-
	FRIDEN 132	2550	FRIDEN 132	1690	13	1 + 1	pierwiastko-wanie	-	-
ELICA	-	-	ELCA 6521	1500	16	1	pierwiastko-wanie	-	-
OLIVETTI	PROGRAMMA 101	3620	PROGRAMMA 101	3620	22	5	pierwiastko-wanie	programy	drukarka
MONROE	EPIC 2000	2200	EPIC 2000	2200	16	2	pierwiastko-wanie	programy	drukarka
AKKORD	TKA 20	1620	-	-	16	1	-	-	-
SCM	COGITO 240-SR	2350	-	-	16	2	pierwiastko-wanie	-	-

Zeitgenössisch 2.7.2.

HEWLETT hp PACKARD

CALCULATOR model 9100A

TENTATIVE DATA 20 MAY 68

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

DESCRIPTION

The HP 9100A is a programmable, electronic calculator which performs operations commonly encountered in scientific and engineering problems. Its log, trig and mathematical functions are each performed with a single key stroke, providing fast, convenient solutions to intricate equations. Computer-like memory enables the calculator to store instructions and constants for repetitive or iterative solutions. The easily-readable cathode ray tube instantly displays entries, answers and intermediate results.

OPERATIONS

Direct keyboard operations include:

Arithmetic: addition, subtraction, multiplication, division and square-root.

Logarithmic: log x, ln x and e^x.

Trigonometric: sin x, cos x, tan x, $\sin^{-1}x$, $\cos^{-1}$ x and $\tan^{-1}x$. (x in degrees or radians.)

Hyperbolic: sinh x, cosh x, tanh x, $\sinh^{-1}$ x, $\cosh^{-1}$ x, and $\tanh^{-1}$ x.

Coordinate transformation: polar-to-rectangular, rectangular-to-polar, cumulative addition and subtraction of vectors.

Miscellaneous: other single-key operations include—taking the absolute value of a number, extracting the integer part of a number, and entering the value of π . Keys are also available for positioning and storage operations.

DECIMAL POINT

Selectable fixed-point or floating-point notation for display of entries and answers.

Fixed-point display: Typical display 1234.567890

Up to 10 significant digits with automatic decimal placement.

Decimal wheel selects 0-9 decimal places, with automatic rounding to the number of places selected.

Left overflow automatically forces display to floating-point notation to allow completion of calculation, with no loss of information.

Floating-point display: Typical display

1.234 567 890 03

(interpreted as 1.234567890 X 10^3 or as 1234.567890.)

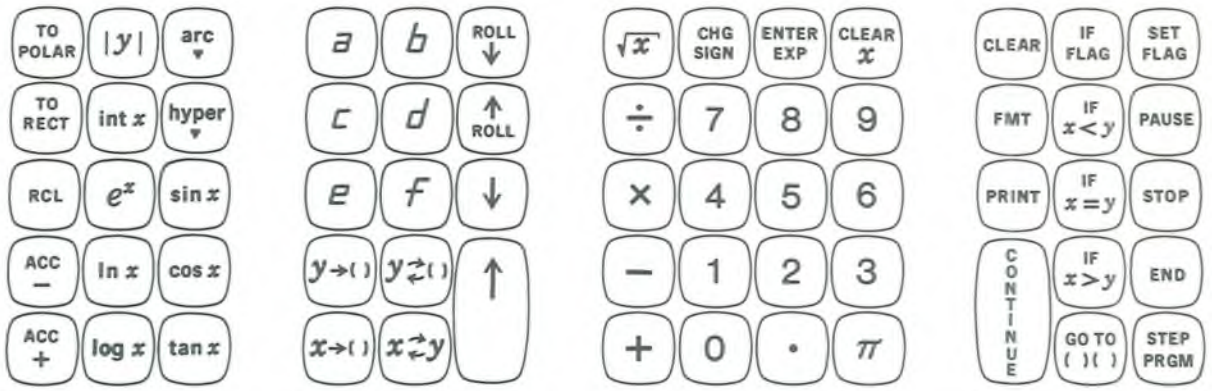
Dynamic range: accommodates numbers over the range, 10^{-98} to 10^{99}.

Up to 10 significant digits with automatic decimal placement.

P. O. Box 301, Loveland, Colorado, 80537, Tel. (303) 667-5000

Europe: 54 Route Des Acacias, Geneva, Switzerland, Cable: "HEWPACKSA" Tel. (022) 42.81.50

PRINTED IN U.S.A.



NUMERICAL ENTRY

Fixed-point: Digits of number are entered from left to right, keying decimal point in its proper position.

Floating-point: Significant digits are entered from left to right, exponent of 10 is entered separately.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE AAN

PROGRAMMING

The program mode allows entry of program instructions, via the keyboard, into program memory. Programming consists of pressing keys in the proper sequence, and any key on the keyboard is available as a program step. Program capacity is 196 steps. No language or code-conversions are required.

A self-contained magnetic card reader/recorder records programs from program memory onto wallet-size magnetic cards for storage. It also reads programs from cards into program memory for repetitive use. Two programs of 196 steps each may be recorded on each reusable card. Cards may be cascaded for longer programs.

Program instructions:

Conditional branching: "If" statements make the comparisons—less-than, equal-to, greater-than—and can be programmed to branch to any of the 196 program addresses.

Unconditional branching: GO-TO statement can be programmed to branch to any of the 196 program addresses. (Also used for manual addressing and correction of individual program steps.)

Flag: Provides conditional branching dependent on manual or programmed setting of flag.

Stop: Halts program for data entry or display.

Pause: Brief display of interim results in computation.

Step program: Operator may step through program for visual verification of instructions.

MEMORY

Magnetic core memory contains 19 registers, including:

3 display registers (keyboard, accumulator, temporary.)

16 storage registers, with store/retrieve controls.

Total of 2,208 bits in core memory.

Registers: May be used to store 16 constants, or 196 program steps plus 2 constants, or a combination of constants and program steps.

Capacity: Register accommodates floating-point number with 12 significant digits (including 2 undisplayed guard digits) and 2-digit exponent. Alternately, register accommodates 14 program steps.

Read-only memory: Contains over 32,000 bits of fixed information for keyboard routines.

SPEED

Average times for total performance of typical operations, including decimal-point placement:

Add, subtract: 2 milliseconds
Multiply: 12 milliseconds
Divide: 18 milliseconds
Square-root: 19 milliseconds
Sin, cos, tan: 280 milliseconds
ln x: 50 milliseconds
e^X: 110 milliseconds

These times include core access of 1.6 microseconds.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

GENERAL

Weight: Net 40 lbs. (18,1 kg), Shipping 65 lbs (29,5 kg).
Power: 115 or 230 V ±10%, 50 to 60 Hz, 400 Hz, 70 watts.
Dimensions: 8 1/4" high by 16" wide by 19" deep.

Accessories furnished at no charge:

09100-90001	Operating and Programming manual, $5.00
09100-90002	Program library binder containing sample programs, $30.00
5060 - 5919	Box of 10 magnetic program cards, $10.00
09100-90003	Pad of 100 program sheets, $2.50
09100-90004	Magnetic card with pre-recorded diagnostic program, $2.50
9320 - 1157	Pull-out instruction card mounted in calculator, $5.00
4040 - 0350	Plastic dust cover, $2.50

Additional accessories available:

5000 - 5884	Single magnetic card, $2.00
09100-90000	Box of 5 program pads, $10.00

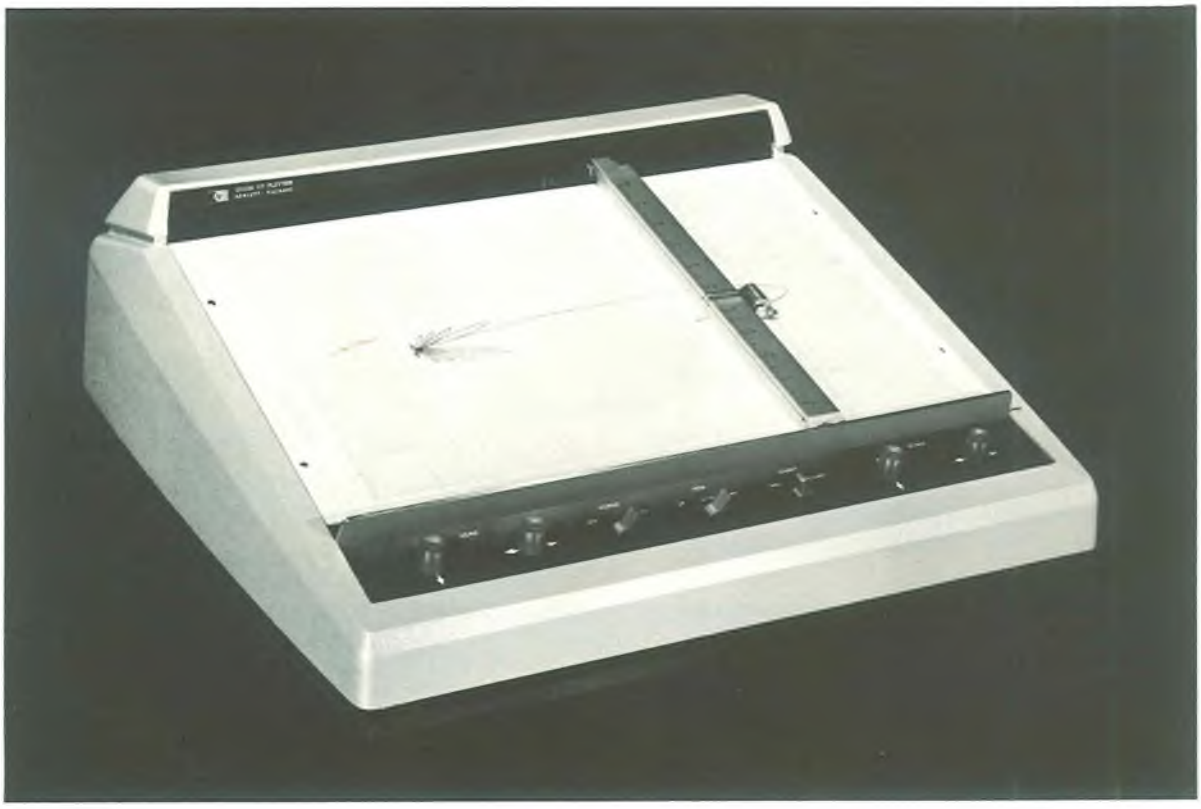
Price: HP 9100A, $4900.00
Peripherals: Printer, XY plotter and input/output interface will be available soon.

PERIPHERALS

Printer: Attaches to the top of the calculator and can be added at any time. Prints contents of display registers X, X-Y, or X-Y-Z, upon manual or programmed command. Also lists program upon command. Uses electrostatic principle for silent operation.

Model 9120A, available mid-1969, price to be announced.

XY Plotter: Plugs into rear connector on calculator. Plots upon manual or programmed command, employing calculator's FMT (format) key. 11 x 17 inch page size.



Model 9125A, available mid-1969, price to be announced.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Załącznik Nr 9/B
27.3.

Harmonogram
opracowania II wersji modelu TMK /zmodyfikowany/

Lp.	Temat	1966												Uwagi
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	Analiza wymagań		———											
2	Opracowanie założeń		———											
3	Opracowanie koncepcyjne		———	———										
4	Opracowanie dokumentacji logicznej			———	———	———	———							
5	Opracowanie elementów logicznych		———	———	———	———	———							
6	Opracowanie rejestrów ferrytowych	———	———	———	———	———								
7	Opracowanie pamięci stałych			———	———	———								
8	Opracowanie układów we-wy		———	———	———	———	———							
9	Opracowanie podstawy					———	———							
10	Opracowanie obudowy						———	———						
11	Opracowanie zasilania				———	———								
12	Opracowanie pakietów logicznych	———	———	———	———	———								
13	Opracowanie mechaniczne układów we-wy	———	———	———	———	———								
14	Opracowanie formy plastycznej		———	———	———	———	———							
15	Montaż mechaniczny i elektryczny				———	———	———	———	———					
16	Uruchomienie							———	———	———				
17	Próby i badania										———	———		

Opracował 31.1.66 Kontr.norm Strona
Sprawdził 02.02.66 Zatwierdził

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Załącznik [illegible]

2.7.4.

Porównanie parametrów eksploatacyjnych
Soemtron 220 i TMK 204

1. Soemtron - przy dodawaniu i odejmowaniu skomplikowany sposób wprowadzania i otrzymywania wyników /dodatkowe wciskanie klawisza +/

   TMK-204 - przeprowadzanie obliczeń odbywa się identycznie jak w zapisie ręcznym.

2. Soemtron - działań złożonych typu 243x6:3 nie można wykonywać bezpośrednio po sobie, należy wciskać klawisz = po każdym działaniu.

   TMK-204 - działania złożone wykonuje się bezpośrednio po sobie bez wciskania dodatkowych klawiszy.

3. Soemtron - znak liczby /-/ wprowadza się po liczbie, w wypadku wprowadzenia przed liczbą, jest zerwany.

   TMK-204 - naturalny sposób wprowadzania znaku przed liczbą.

4. Soemtron - brak obliczania procentu

   TMK-204 - można obliczać procent

5. Soemtron - brak sumowania wyników pośrednich

   TMK-204 - jest automatyczne sumowanie wyników pośrednich przy nastawieniu przełącznika na S.

6. Soemtron - brak zliczania ilości operacji - nie ma wykładnika potęgi przy potęgowaniu.

   TMK-204 - automatyczne zliczanie ilości operacji przy nastawieniu przełącznika na N/możliwość m.in. sprawdzania wykładnika potęgi/.

7. Soemtron - dodatkowy klawisz do potęgowania, n-tą potęgę otrzymuje się przez n-krotne wciśnięcie klawisza.

   TMK-204 - potęgowanie wykonuje się bez dodatkowego klawisza, wciskając klawisz mnożenia n-1 razy.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

8. Soemtron - pobranie za/wartości pamięci na wyświetlenie, kasuje zawartość rejestru wyświetlanego.

   TMK-204 - pobranie zawartości pamięci nie kasuje zawartości rejestru wyświetlanego, wartość ta może być pamiętana w rejestrze pamięci pomocniczej.

9. Soemtron - nie jest zachowana reszta z dzielenia

   TMK-204 - reszta z dzielenia jest zachowana i można ją wyświetlić.

10. Soemtron - wyświetlenie wyniku zeruje ostatni argument

    TMK-204 - wyświetla się wynik bez zerowania ostatniego argumentu, argument jest przechowany w rejestrze wyniku i może być użyty do dalszych działań.

11. Soemtron - Nie wyświetla się przecinek liczby wprowadzonej, wyświetla się bezpośrednio dokładność nastawiona,

    TMK-204 - wyświetla się przecinek liczby wprowadzonej, dokładność nastawiona wyświetla się po wykonaniu działania.

12. Soemtron - przy działaniach na liczbach całkowitych i dziesiętnych przy nastawionej dokładności, trzeba po liczbie całkowitej nacisnąć przecinek lub przesunąć ją na odpowiednią pozycję dopisując odpowiednią ilość zer, gdyż w przeciwnym wypadku jest traktowana jako ułamek i wynik jest błędny.

    TMK-204 - przecinek wciska się tylko przy wprowadzaniu liczb dziesiętnych; przy całkowitych nie trzeba dodatkowo wprowadzać przecinka.

13. Soemtron - nie można wykonywać działań na liczbach dziesiętnych przy nastawionej dokładności na 0, gdyż wynik jest błędny.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

TMK-204 - niezależnie od nastawionej dokładności działania wykonywane są na liczbach całkowitych i dziesiętnych. Wynik jest prawidłowy i z nastawioną dokładnością.

14. Soemtron - jeśli dokładność ustawiona jest mniejsza od wprowadzonej, wynik jest błędny.

TMK-204 - wynik jest prawidłowy niezależnie od cechy nastawionej i wprowadzonej i z nastawioną dokładnością.

15. Soemtron - przy nastawionej dokładności różnej od zera mnożenie nie daje wyniku przy liczbach całkowitych.

TMK-204 - niezależnie od nastawionej dokładności, można działać na liczbach całkowitych, wynik jest prawidłowy i z nastawioną dokładnością.

16. Soemtron - jeśli liczba w pamięci na inną cechę niż w rejestrze wyświetlanym, wynik działania jest błędny.

TMK-204 - wynik jest prawidłowy i z nastawioną dokładnością niezależnie od cech liczb.

17. Soemtron - nie ma możliwości utworzenia nowych wersji poszerzających możliwości funkcjonalne /sterowanie automatyczne/.

TMK-204 - istnieje możliwość dodania kilku funkcji /wersja inżynieryjna/ przy dodaniu minimalnej ilości elementów /1 pakiet/ sterowanie programowe/.

Na podkreślenie zasługuje zastosowanie przekaźników bezstykowych gwarantujących długą i niezawodną pracę klawiatury.
W Soemtronie zastosowano miniaturowe podzespoły /kondensatory i oporniki/ co pozwoliło w maksymalnym stopniu zagęścić montaż. W TMK-204 duże gabaryty kondensatorów KSO-1 i oporników powiększyły powierzchnię montażową pakietów.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Warszawa, dn. 2.06.1969 r.

Ocena układów logicznych kalkulatorów elektronicznych

TMK-204 i TMK-104

Tranzystorowa Maszyna Kalkulacyjna TMK-204 posiada możliwości wykonywania następujących operacji:

a/ dodawanie

b/ odejmowanie

c/ mnożenie

d/ dzielenie

e/ obliczanie procentów

f/ sumowanie wyników pośrednich

g/ zliczanie ilości wykonanych operacji

h/ potęgowanie /poprzez kolejne naciskanie klawisza "mnożenie"/

i/ ciąg wyżej wymienionych operacji.

Powyższe operacje wykonuje się z zmiennym przecinkiem na liczbach ze znakiem, przy czym pozycja przecinka w wyniku operacji, a więc dokładność wyniku ustawiana jest przy pomocy specjalnego przełącznika.

Przecinek może być ustawiony na wybranych pozycjach 0, 1, 2, 4, 8, 14. Wynik wykonanej operacji jest wyświetlany na lampach numerycznych. Maksymalna ilość cyfr wprowadzanej liczbie lub wyniku wynosi 15. Przekroczenie dopuszczalnej dla kalkulatora wielkości liczby jest sygnalizowane wyświetleniem wskaźnika nadmiaru.

Z punktu widzenia logiki układ maszyny można podzielić na następujące główne podzespoły:

a/ klawiatura i układy logiczne klawiatury /rejestr klawiatury, matryca cyfr MC, matryca pierwszego rozkazu operacji na danych MPR/

b/ układ licznika rozkazów LR i matryca adresów MA

c/ pamięć stała PS

d/ rejestr operacyjny RO

e/ rejestr wyświetlany W

f/ rejestr akumulatora A

g/ rejestr pośredni G

h/ rejestr pamięci P

i/ rejestr cech C

j/ układy zapisu i odczytu rejestrów UZ, UO

k/ sumator SM

l/ rejestr wyświetlania cechy i znaku rejestru W

m/ układ deszyfracji przecinka i znaku UDPZ

n/ rejestr tetrady T

o/ układ deszyfracji tetrady UDT

p/ układy wyświetlania na lampach cyfrowych UW.

Wszystkie wyżej wymienione układy za wyjątkiem pamięci stałej oraz rejestrów W, A, G, P, C zrealizowano się w technice tranzystorowo-diodowej przy czym rejestry zbudowano się na przerzutnikach statycznych, a układy MC, MPB, MA, UDPZ i UDT są matrycami diodowymi.

Pamięć stała PS jest typową pamięcią stałą na rdzeniach magnetycznych o pojemności 128 słów 32-bitowych.

Rejestry W, A, G, P, C stanowią 69 bitowe rejestry przesuwne zrealizowane w technice magnetycznej. Przesuwanie informacji następuje we wszystkich rejestrach magnetycznych synchronicznie i częstotliwość przesuwania 1 bitu informacji wynosi 33 kHz.

Przedstawienie liczb w maszynie jest dziesiętne kodowane dwójkowo. Wprowadzenie liczb następuje do rejestru W, przy czym ilość cyfr po przecinku oraz znak liczby wprowadzanej do rejestru W zapamiętywana jest na odpowiednich bitach w rejestrze C. Rejestr ten zawiera również znaki oraz ilości cyfr po przecinku rejestrów A i G.

Odpowiednie klawisze znajdujące się na klawiaturze umożliwiają:

a/ zapisanie zawartości rejestru W do rejestru pamięci P

b/ zapisanie zawartości rejestru P do rejestru W

c/ wymiany zawartości rejestrów W i P

d/ wymianę zawartości rejestrów W i A

e/ wymianę zawartości rejestrów W i O.

Zalety rozwiązania:

1. Sposób postępowania przy wykonywaniu działań na arytmometrze zbliżony do naturalnego zapisu działań na papierze np. 2 + 3 = 5.
2. Proste wykonywanie działań złożonych; po wprowadzeniu obu argumentów oraz operacji wykonanie następuje po naciśnięciu kolejnego klawisza operacji. Pozwala to na wykonywanie operacji potęgowania wprowadzonego argumentu przez wielokrotne naciskanie klawisza mnożenia.
3. Możliwość zmiany dokładności uzyskiwanego wyniku bez zmiany dokładności argumentów operacji przez zmianę pozycji przełącznika ustawienie przecinka wyniku /wynik uzyskiwany w rej. A jest znane z największą możliwą dokładnością/.

Wady rozwiązania:

1. Wykorzystywanie rejestru pamięci P_1 przy operacjach sumowania wyników i zliczania ilości operacji - ogranicza to stosowanie rejestru pamięci.
2. Brak możliwości jednoczesnego wykonywania operacji jak w pkt.1.
3. Brak operacji zmiany znaku liczby, klawisz „$\pm$" wprowadza jedynie znak, zerując rejestr W, gdy naciskamy go po wykonaniu jakiegoś działania.
4. Zbyt małe wykorzystanie poszczególnych rejestrów np. rejestru T, rejestru sumatora, matryc drkodujących.
5. Nadmiar układów logicznych np. matryca MPR, dwie matryce dekodujące przy wyświetlaniu UDPZ, UDT, rejestr klawiatury.
6. Stosowanie dwu stopni w sumatorze.
7. Organizacja rejestru C i operacji wykonywanych na cechach.
8. Skomplikowany proces technologiczny realizacji rejestrów w technice magnetycznej.
9. Duża ilość tranzystorów ok. 590 i diod półprzewodnikowych ok. 1600 zastosowana przy realizacji maszyny.
10. Wysoki koszt układu wyświetlania na lampach cyfrowych.
11. Brak wyświetlania większej ilości rejestrów.

Arytmometr elektroniczny TMK-104 jest następnym z serii arytmometrów TMK. Wykonuje on te same operacje co arytmometr TMK-204 oraz dodatkowo operację potęgowania, wywoływaną naciśnięciem klawisza „a^{n}".

Obliczenia wykonywane są w dokładności nastawionej przy pomocy przełącznika nastawienia przecinka. Wprowadzanie liczb odbywa się zgodnie z ustawieniem pozycji przecinka i każda wchodząca cyfra jest automatycznie przesuwana na odpowiadającą jej pozycję.

Wynik wyświetlany jest również na lampach numerycznych.

Maksymalna ilość cyfr we wprowadzonej liczbie lub wyniku wynosi 14.

Arytmometr posiada 5 rejestrów 63-bitowych zrealizowanych w technice magnetycznej, w tym: rejestr wyświetlany W

rejestr akumulatora A

rejestr dodatkowy D

rejestr pamięci P_1

rejestr pamięci P_2

Programy działań zapamiętane są w pamięci stałej o pojemności 64 słów 21-bitowych.

Znacznym uproszczeniem koncepcji arytmometru T MK-104 w porównaniu z T MK-204 jest fakt, że nie występuje tutaj pamiętanie cech liczb zapisanych w rejestrach - liczby te traktowane są zawsze z dokładnością ustawioną przez przełącznik pozycji przecinka.

Zalety rozwiązania:

1. Znaczne zredukowanie układu logicznego arytmometru w porównaniu z arytmometrem T MK-204 i związane z tym zmniejszenie ilości elementów logicznych. W arytmometrze T MK-104 brak następujących układów występujących w T MK-204:

   a/ diodowa matryca I-go rozkazu MPR

   b/ rejestr cech C

   c/ rejestr tetrody T

   d/ rejestr klawiatury

e/ rejestr wyświetlania cechy i znaku W

f/ układ deszyfracji przecinka i znaku

g/ rejestr sterujący matrycę wybierania pamięci stałej PS.

Uproszczony został układ sumatora.

2. W rozwiązaniu koncepcji logicznej zwrócono większą uwagę na wielokrotne wykorzystywanie tych samych rejestrów przy różnych operacjach m.in. rejestr sumatora wykorzystywany jest do wprowadzania liczb do rejestru W, wyświetlania cyfr, operacji arytmetycznych.

3. Poczynione zmiany w układzie logicznym pozwolą na zmniejszenie ilości tranzystorów zastosowanych przy konstrukcji arytmometrii TMK-104 do liczby ok. 330 oraz diod półprzewodnikowych do ok. 1000. Należy zauważyć, że w chwili obecnej brak zrealizowanego w sprzęcie modeln arytmometru TMK-104. Wg zapewnień kontruktorów model taki ma być wykonany do końca trzeciego kwartału br.

4. Możliwość jednoczesnego wykonywania operacji sumowania wyników pośrednich i zliczania ilości operacji.

5. Jak w punkcie 1/, 2/, w przypadku arytmometru TMK-204.

Wady rozwiązania.

1. Wykorzystywanie rejestru pamięci do celów zliczania ilości operacji i sumowania wyników pośrednich. Ogranicza to stosowanie rejestrów pamięci.

2. Brak operacji zmiany znaku liczby, klawisz „$\pm$" wprowadza jedynie znak, zerując rejestr W, gdy naciskamy go po wykonaniu jakiegoś działania.

3. Brak automatycznego ustawiania dokładności wyniku.

4. Skomplikowany proces technologiczny realizacji rejestrów w technice magnetycznej.

5. Wysoki koszt układu wyświetlania na lampach cyfrowych.

6. Brak wyświetlania większej ilości rejestrów.

Załącznik Nr. VI
2.8.1.

ZESTAWIENIE

wyrobów produkowanych w ZD przy WZE "ELARO" w latach 1960 - 1969

Lp.	Temat	Lata 1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969 plan	Razem wyrobów w tym: eksport	Uwagi:
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IV.	Tematyka wykonana przez ZD za wyjątkiem m.c.												
1.	Konwerter napięciowy a/c - model - prototyp - seria próbna - produkcja							2,2 / 2,3 5	3,9 / 2,3 5	3,7 / 9,4 19	0,6 / 5,8 15	5083,1 / 292,5 44 / 15	Wykonywano na dokumentacji przejętej z ELARO przed R1. Wykonano R1 i nowy typ AC-02
2.	Urządzenie specjalizowane do automatycznego sterowania procesem cięcia kęsów - model - prototyp - seria próbna - produkcja							0,8 / 11,0 1				1964,9 1	
3.	Blokowy centralny rejestrator dla statków - model - prototyp - seria próbna - produkcja									34,4 / 22,9 1	5 1	16940,0 2	
4.	Rejestrator manewrów - model - prototyp - seria próbna - produkcja								19,4 / 8,0 1	8,0 / 16,1 1	2,8 / 10,8 5	7077,5 7	
5.	Automatyczny dozownik wagowy - model - prototyp - seria próbna - produkcja							2,0 / 1,6 1	5,6 / 2,1 1			1058,8 2	
6.	Zestawy sygnalizacyjne ZSC-1 - model - prototyp - seria próbna - produkcja							0,7 / 2,8 21	2,1 / 6,5 9			1120,4 30	Wykonano na dokumentacji ELARO
7.	Tranzystorowy zasilacz stabilizowany TZSA-1 - prototyp - seria próbna - produkcja							2,0 / 7,5 50	2,4 / 8,3 40	1,0 / 6,3 40	0,8 / 5,2 40	4320,0 170	Wykonywano na dokum. przyjętej z ELARO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8.	Układ centralnej rejestracji w przemyśle szklarskim i cement . - model - prototyp - seria próbna - Produkcja								3,2 / 6,8 2 -			1769,1 / – 2 -	
9.	Selektor przekaźnikowy SP-02 SP-03 - model - prototyp - seria próbna - produkcja								3,3 / 7,6 4 -	3,8 / 1,4 1 -		1977,3 / – 5 -	
10.	Bloki URS i ADR-1, ADS-1, ADL-1, APR-1, APU-4, ADC-1, ADC-3, ABR-1 - seria próbna - produkcja										1,5 / 10,0 122	3333,0 / – 122 -	wykonywano na dokumentacji ELWRO dla Zakładu Automatyki ELAN
11.	Przemysłowy kanał automatyki dla Huty "Warszawa" - model - prototyp - seria próbna - produkcja									1,6 / 12,7 1		2986,3 / – 1 -	Wykonano na dokumentacji Pracowni Projektów ZA ELAN
12.	Moduł CP-100 do współpracy z m.c. "Odra 1204" - model - prototyp - seria próbna - produkcja									0,6 / 2,9 1		1219,2 / – 1 -	
13.	Zasilacze ZS1, ZS2, ZS3 - model - prototyp - seria próbna - produkcja									4,5 / 33,4 99	1,5 / 27,6 99	9688,5 / – 197 -	Wykonano na dokumentacji JMM
14.	Przystawka do współpracy komutatora z m.c. "Odra 1013" i "Odra 1204" - model - prototyp - seria próbna - produkcja									0,4 / 2,5 8 8	0,5 / 0,6 5 5	601,5 / 601,5 13 13	
								7,7 / 25,2	14,9 / 35,6	13,0 / 102,6	6,7 / 65,0	59134,6 / 894,0	

Wrocław, dnia 28.05.1969 r.

[signature]

wz. J. [signature]

[signature]

Legenda
[illegible]

ARCHIWUM AKT NOWYCH IAN WARSZAWA

Zestawienie
wyrobów produkowanych w WZE Elwro
w latach 60-69

Lp.	Temat	Lata										Razem wyrobów / w tym: eksport	Uwagi
		1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969 /plan/		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
II.	Podzespoły RTV												
1.	Przełącznik 5901												
	- model												
	- prototyp Zakł.T-16 W-wa												
	- seria próbna												
	- produkcja	74599	251.773	302.146	307.174	298.289	193.512	18.340	-	-	-	1.445.833	
2.	Przełącznik TPF												
	- model												
	- prototyp												
	- seria próbna												
	- produkcja				1.317	97.271	265.155	470.144	9.925			843.812	
3.	Przełącznik TP-7												
	- model												
	- prototyp												
	- seria próbna												
	- produkcja							299	527.739	139.836	25.000	692.874	
4.	Przełącznik TV-67												
	- model												
	- prototyp												
	- seria próbna												
	- produkcja									440.486	588.000	1.028.480	
5.	Przełącznik TV-69												
	- model												
	- prototyp												
6.	Zespół odch. ZOA												
	- model												
	- prototyp												
	- seria próbna												
	- produkcja		2.801	172.648	307.551	190.357	221.013	79.946	70.893	65.165	57.000	1.167.368	

./.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12	13	14
7.	Zespół odch. TZC												
	- model												
	- prototyp												
	- seria próbna												
	- produkcja			1.ooo	52.888	156.777	263.341	383.441	431.315	499.536	564.ooo	2.352.298	
8.	Głowica UKF 5901.												
	- model												
	- prototyp												
9.	Głowica DEA												
	- model												
	- prototyp												
1o.	Głowica RG-9												
	- model												
	- prptotyp												
11.	Głowica RG-12												Przekazano do ZR "Diora" po etapie prototypu
	- model												
	- prototyp												
	- seria informac.									1oo			
	Produkcja łączna wszystkich typów głowic. por. 8, 9, 10, 11	9.5o5	16.829	87.9o9	12o.o17	144.922	175.7oo	246.o12	138.o25	189.563	152.4oo	1.33o.882	
12.	Głowica UHF												
	- model												
	- prototyp												

LT/467/5.

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

Oceny dokonywała Komisja powołana Zarządzeniem Nr. 36 Przewodniczącego Komitetu Nauki i Techniki z dnia 26 maja 1969.

Skład Komisji

Przewodniczący : mgr inż. Piotr Moroz
KNiT

Z-ca Przewodniczącego: mgr. inż. Janusz Matejak
Z.P.A.I.A.P. „MERA".

Członkowie: doc. Romuald Marczyński
Centrum obliczeniowe DAN
Przewodniczący Komisji Oceny Maszyn Matematycznych i Urządzeń Współpracujących

mgr. inż. Kazimierz Terlecki
Katedra Maszyn Matematycznych Pol. Warsz.

mgr im. Włodzimierz
Mardel
Dyrektor Biura
Matematycznych

mgr im. Henryk
Chyrek
Biuro PRETO

im. Rynard
Trojanowski
KN i T

Zadaniem Komisji było przeprowadzenie oceny dorobku technicznego W. Z. E. „ELWRO" w zakresie ETO ze szczególnym uwzględnieniem bieżącego planu pięcioletniego oraz realizacji założonego programu rozwojowego.

W opracowaniu swoim Komisja była zobowiązana uwzględnić:

- rozwój zaplecza naukowo-technicznego zakładów,
- przebieg i perspektywy współpracy z Instytutem Maszyn Matematycznych w Warszawie,

ARCHIWUM AKT NOWYCH W WARSZAWIE

– współpracę naukowo-techniczną z zagranicą

– możliwości eksportowe odnośnie maszyn matematycznych

– przygotowanie zakładów do nawiązywania bezpośrednich kontaktów handlowych z kontrahentami zagranicznymi.