

Komitet Wojewódzki Polskiej
Zjednoczonej Partii Robotniczej
we Wrocławiu
Rada Naukowo - Techniczna

**PROBLEMY WDROŻENIA
MASZYN MATEMATYCZNYCH
W PRZEMYŚLE I GOSPODARCE
DOLNEGO ŚLĄSKA**

materialy
konferencyjne

wrocław · styczeń · 1964

S P I S R Z E C Z Y

Wprowadzenie . . . . .	.str.	3
Problemy zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych w przemyśle i gospodarce Dolnego Śląska . . . . .	.str.	4
I. Możliwości zastosowań elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych	str.	7
II. Zastosowanie elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych a krajowa pro - dukcja maszyn cyfrowych i urządzeń zewnętrznych . . . . .	.str.	15
III. Wdrożenie technik cyfrowych w przemyśle i gospodarce Dolnego Śląska . . . . .	.str.	21
IV. Informacja naukowo -techniczna z zakresu technik cyfrowych i analogowych	str.	34
Wdrożenie analogowej techniki obliczeniowej na Dolnym Śląsku . . . . .	.str.	36
I.Wstęp . . . . .	.str.	36
II.Charakterystyka ogólna maszyn analogowych i domena ich zastosowań . . . . .	.str.	38
III.Możliwości wykorzystania maszyn analogowych we Wrocławiu i na Dolnym Śląsku na tle specjalizacji przemysłu i ośrodków projektowo - - badawczych	str.	40
IV.Etapy wdrożenia techniki analogowej na Dolnym Śląsku /postulaty/	str.	42
V.Konkluzje . . . . .	.str.	46
Węzłowe problemy wdrożenia maszyn matematycznych w przemyśle i gospodarce Dolnego Śląska-wnioski	str.	47

Zgodnie z uchwałą I plenarnego posiedzenia Rady Naukowo - Technicznej przystąpiono do opracowania zagadnienia "Zastosowań Maszyn Matematycznych w przemyśle i gospodarce Dolnego Śląska " .

Przygotowanie konferencji na wymieniony temat rozpoczęto w lipcu 1963 roku. W opracowaniu materiałów udział wzięli :

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1.dr Jerzy Battek | - Politechnika Wrocławska |
| 2.dyr.mgr inż.Mieczysław Bazewicz | - W.Z.E. "ELWRO" |
| 3.doc.dr.inż.Jerzy Bromirski | - Politechnika Wrocławska |
| 4.dr inż.Wacław Kasprzak | - Politechnika Wrocławska |
| 5.doc.dr Stefan Paszkowski | - Uniwersytet Wrocławski |
| 6.mgr inż.Karol Pelc | - Energopomiar Wrocław |
| 7.doc.dr Bronisław Pilawski | - Politechnika Wrocławska |
| 8.dyr.mgr inż.Ryszard Pregiel | - O.U.T.M. Wrocław |
| 9.dr inż.Tadeusz Stanik | - Politechnika Wrocławska |
| 10.mgr Jan Sztajer | - Pa - Fa - Wag - |
| 11.mgr Jerzy Trybulski | - Pa - Fa - Wag - |
| 12.mgr Roman Zuber | - Uniwersytet Wrocławski |

W opracowaniach korzystano z materiałów bibliograficznych i prac własnych zgromadzonych we Wrocławskich Zakładach Elektronicznych " ELWRO" , "Energopomiarze " oraz Politechnice Wrocławskiej.

Prace redakcyjne przeprowadzili :

1. doc.dr Jerzy Bromirski
2. dr inż.Wacław Kasprzak
3. mgr inż. Karol Pelc
4. doc.dr Bronisław Pilawski

Zespół przygotowujący materiały składa, korzystając z publikacji niniejszych referatów , podziękowania za pomoc merytoryczną i techniczną w przygotowaniu materiałów dyrektorowi Stefanowi Rylskiemu oraz Dyrekcji Zakładów " ELWRO " .

Pełne opracowanie składa się z :

1. Materiałów konferencyjnych zawierających wymienione w spisie treści referaty oraz wnioski.
2. Materiałów dokumentacyjnych.

P r o b l e m y

zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych w przemyśle
i gospodarce Dolnego Śląska

Gwałtowny rozwój nauk ścisłych i techniki spowodował masowe zapotrzebowanie na usługi obliczeniowe. Rozwój przemysłu natomiast doprowadza w konsekwencji do szalonych komplikacji w sprawowaniu racjonalnego zarządzania. Organizm gospodarczy wymaga naukowo ścisłego przewidywania i kierowania jego procesami. Olbrzymia ilość parametrów, które mogą mieć wpływ na produkcję i wyniki gospodarcze działalności produkcyjnej, powoduje, że ich rozważanie tradycyjnymi metodami jest możliwe, lecz na ogół nie celowe, ponieważ wynik opracowania będzie poważnie opóźniony w stosunku do czasu w którym właściwa decyzja winna zapaść.

Czas zaczął więc odgrywać decydującą rolę i to nie tylko w zarządzaniu gospodarką, ale również w sterowaniu procesami produkcyjnymi. Podobnie przedstawia się sprawa jeśli chodzi o konstruowanie, gdzie czas wprowadzenia urządzenia do seryjnej produkcji odgrywa nieraz decydującą rolę w sukcesie gospodarczym i technicznym.

W tych warunkach optymalizacja planowania na różnych szczeblach, dokładność i szybkość konstruowania - mogą być osiągnięte jedynie w oparciu o dostatecznie sprawne zestawy elektronicznych maszyn matematycznych.

Osobne zapotrzebowanie stwarza postępująca automatyzacja procesów technologicznych i ich optymalne sterowanie, a także wymogi współczesnej techniki wojskowej.

Trzy wielkie grupy "klasycznych" już dzisiaj zastosowań elektronicznych maszyn matematycznych - obliczenia, przetwarzanie i sterowanie obejmują już ponad 500 różnych dziedzin nauki, techniki, zarządzania i usług masowych i stają się czynnikiem rewolucjonizującym ich skuteczność i jakość.

Wymienione wyżej powody doprowadziły do masowej produkcji maszyn cyfrowych w krajach wysoko rozwiniętych gospodarczo. Dane liczbowe określające dynamikę rozwoju użytkowanych maszyn są dostępne jedynie w odniesieniu do uniwersalnych maszyn cyfrowych.

Niżej zamieszczone zestawienie podaje ilość uniwersalnych maszyn cyfrowych użytkowanych w całym świecie w okresie od 1949 do 1960 roku.

Rok	Ilość użytkowanych uniwersalnych cyfrowych elektronicznych maszyn matematycznych /UCEMM/
1949	1
1950	10
1954	100
1957	1000
1960	10000

Według danych naukowych w roku 1961 w poszczególnych krajach zainstalowane były maszyny matematyczne w następujących liczbach:

K r a j	Liczba zainstalowanych UCEMM
U S A	9 000
Z S R R	800
Kanada	500
N R F	472
Anglia	405
Włochy	343
Japonia	307
Francja	209
Benelux	121
Szwajcaria	115
Wenezuela	50
Hiszpania	20
Alger	12
Czechosłowacja	10
Maroko	9
Polska	6
Pakistan	2
Turcja	1
Grecja	1

W najbliższych latach przewidywać należy, iż ilość zainstalowanych maszyn gwałtownie się zwiększy. Jako miernik dla sumarycznego zapotrzebowania na maszyny cyfrowe eksperci zachodni proponują przyjąć następujące wskaźniki :

klasa maszyny	orientacyjny koszt jednostki w tysiącach dolarów	ilość pracowników zatrudnionych w przemyśle przypadająca na jedną maszynę
maszyna mała	20 + 80	500
maszyna średnia	100 + 500	5000
maszyna duża	300 + 2000	50000

Wskaźników tych nie osiągnie przed 1970 rokiem żaden kraj poza USA co wynika z niżej zamieszczonego zestawienia.

K r a j	Przewidywany wskaźnik pracowników/ /maszynę			
	1962	1965	1970	1980
U S A	9 000	1 500	500	-
Anglia	40 000	10 000	5 000	-
C S R S	200 000	-	-	-
Polska	500 000	-	20 000	7 000

Bardzo szybkiego i wszechstronnego rozwoju elektronicznych maszyn matematycznych należy oczekiwać w Z S R R, gdzie pod koniec 1962 roku użytkowano około 1000 cyfrowych maszyn uniwersalnych i wiele maszyn analogowych. Przewidywano wybudowanie w ZSRR do roku 1965 22 nowych fabryk, przeznaczonych do produkcji maszyn liczących i urządzeń współpracujących, z efektem 5-cio krotnego zwiększania wartości produkcji.

Dokonana następnie w 1962 roku rewizja zadań przyniosła znaczne zwiększenie założonego pierwotnie tempa rozwoju maszyn matematycznych. Zgodnie z obecnym programem KPZR cybernetyka oraz uniwersalne i specjalne maszyny matematyczne znajdują szerokie zastosowanie w procesach produkcyjnych przemysłu i budownictwa, w transporcie, badaniach naukowych, w obliczeniach projektowo-kosztorysowych i planistycznych, a także w dziedzinie ewidencji i zarządzania.

W świetle światowych osiągnięć stan produkcji i zastosowań maszyn matematycznych w Polsce jest wysoce niezadowolający.

W najbliższych latach jedyny seryjnie produkujący maszyny matematyczne zakład W.Z.E. "Elwro" wyprodukuje następujące ilości maszyn cyfrowych

	l a t a		
	1963	1964	1965
ilość sztuk	18	23	23

Jeżeli się zważy fakt, iż w zasadzie wszystkie maszyny cyfrowe istniejące w kraju zainstalowane są jedynie w Instytutach Naukowych, Uczelniach i Instytutach Badawczych, a nie przedsiębiorstwach to staje się oczywistym, że obecne ośrodki zajmują się jedynie naukowo-badawczymi i konstrukcyjnymi zastosowaniami. W pozostałych dziedzinach stan doświadczeń jest bardzo niewielki. Problem zastosowania maszyn cyfrowych, a szczególnie maszyn krajowej produkcji staje się w obecnej chwili problemem palącym. Wyłania się tu bowiem dość dziwny paradoks. Z jednej strony przemysł opanował seryjną produkcję maszyn matematycznych i może bez trudności produkować dziesiątki maszyn rocznie, z drugiej strony polskie ośrodki obliczeniowe mają jeszcze duże rezerwy mocy przerobowej. Wydawałoby się, że przy takim stanie rzeczy więcej maszyn Polska nie potrzebuje.

Tak jednak nie jest, paradoks jest rzekomy, albowiem potrzeby rzeczywiste naszego kraju w tej dziedzinie są faktycznie duże. Jedną z głównych przyczyn nie korzystania zakładów przemysłowych i innych instytucji z usług ośrodków obliczeniowych jest zbyt słaba popularyzacja maszyn cyfrowych oraz zagadnień z nimi związanych.

I. Możliwości zastosowań elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych.

Z uwagi na ramy niniejszego opracowania można jedynie omówić zasadnicze kierunki zastosowań elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych, a to w :

1. administracji przedsiębiorstw i administracji gospodarczej

2. sterowaniu procesów technologicznych

3. prac konstrukcyjnych i badawczych.

1. Możliwości zastosowań elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych w administracji przedsiębiorstw i administracji gospodarczej.

Zastosowanie maszyn cyfrowych w administracji przedsiębiorstw i administracji gospodarczej jest faktem. Poważną część maszyn cyfrowych w krajach zachodnich pracuje w przedsiębiorstwach oraz w instytucjach takich jak na przykład ministerstwa, zarządy spółek akcyjnych, instytucje ubezpieczeniowe i banki. Maszyny cyfrowe wykorzystywane w zarządzaniu często przeprowadzają obliczenia z zakresu tzw. przetwarzania danych, tj. wykonują proste działania w oparciu o dużą ilość danych liczbowych wprowadzanych i wyprowadzanych przez urządzenia zewnętrzne maszyny.

Wylania się pytanie, czy wobec istnienia maszyn cyfrowych o dużej prędkości działań, o pojemności pamięci rzędu milionów słów, z szybkimi drukarkami ze specjalnym przeznaczeniem do przetwarzania danych /np. "R.C.A.", "I.B.M."/- jest celowe podejmowanie prób zastosowania w zarządzaniu przedsiębiorstw małych, uniwersalnych maszyn cyfrowych o pojemności pamięci 8192 słów, to jest "UMC - 1" i "ODRA 1003", produkowanych obecnie przez Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "ELWRO".

By na postawione pytanie odpowiedzieć należy uprzednio wziąć pod uwagę następujące cztery okoliczności:

1. Problemy zarządzania w przedsiębiorstwie nie ograniczają się do samego przetwarzania danych. Nie należy ich utożsamiać z ewidencją księgową. Problemy zarządzania to również problemy uproszczonej wyrywkowej i szybkiej nie mniej jednak wiarogodnej i syntetycznej informacji. Przykładowo wymienić tu można system wskaźników, obejmujących różne komórki organizacyjne przedsiębiorstwa z równoczesnym zakreśleniem zasięgu dopuszczalnego pola wahań tych wskaźników, z tym że na wyjściu maszyny cyfrowej ukazują się informacje wyłącznie w przypadku przekroczenia przez wskaźnik dolnej /minimalnej/ lub górnej /maksymalnej/ granicy.
2. Praktyka zagraniczna dostarcza przykładów stosowania małych maszyn cyfrowych do zarządzania przedsiębiorstwem,

awawet do przetwarzania danych. W ośrodku obliczeniowym firmy "ZUSE" KG Niederlassung" w Hamburgu oblicza się na maszynie cyfrowej "ZUSE" Z-23" wyposażonej w szybką drukarkę, ale bez magnetofonowej pamięci zewnętrznej /czyli o pojemności 8192 słów - podobnie jak "UMC-1 i " Odra 1003"/ fundusz płac przedsiębiorstwa wydawniczego - /Por. Materiały CzęśćVIII/. W przedsiębiorstwie przemysłu hutniczego "Hoag" pod Kassel ustala się na maszynie "ZUSE Z-23" kolejność realizowania zamówień i wpływające stąd optymalne decyzje odnośnie grubości blachy i jej cięcia /- Por. Materiały CzęśćVIII/.

3. Maszyny cyfrowe "UMC-1" oraz "Odra 1003" są faktem. Produkcja tych maszyn już się rozpoczęła. Stąd należy szukać dla tych maszyn zatrudnienia, kierując się takimi jeszcze dodatkowymi przesłankami, jak fakt ich dotychczasowego niedostatecznego wykorzystania u odbiorców oraz fakt, że przy założeniu 5-letniego okresu żywotności tych maszyn kosztujących / w przypadku "UMC-1"/ 3 400 000.- zł - jeden dzień postoju takiej maszyny naraża gospodarkę na stratę 2720 zł.- Tyle kosztuje samo obracanie się wskazówek zegara. Koszty eksploatacji, obsługi technicznej i matematycznej rozmiar tych strat znacznie powiększają.
4. Wrocławskie Zakłady Elektroniczne mają w okresie dwóch lat podjąć produkcję maszyny cyfrowej ze specjalnym przeznaczeniem do przetwarzania danych - ZAM-21. Stąd więc należy już obecnie rozpocząć pracę nad stosowaniem maszyny cyfrowej w przetwarzaniu danych w zakresie zarządzania w przedsiębiorstwie. Należy bowiem mieć na uwadze, że zastosowanie maszyny cyfrowej w przedsiębiorstwie wymaga długiego okresu prac nad zmianą dotychczasowego systemu ewidencji, obiegu dokumentacji wewnętrznej, a nawet struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa.

Odpowiadając więc na postawione pytanie, czy celowe jest podejmowanie prób do zastosowania maszyn cyfrowych "UMC-1" i "Odra 1003" do zarządzania przedsiębiorstwem - należy dać odpowiedź twierdzącą: tak.

Nie wystarczy maszyny cyfrowe produkować. Należy odbiorcom wskazać kierunki wykorzystania tych maszyn.

Zastosowanie maszyn cyfrowych w zarządzaniu przedsiębiorstwem i w administracji może mieć miejsce w takich na przykład kierunkach:

w przypadku małych uniwersalnych maszyn

1. Obliczanie codziennych wskaźników na użytek kierownictwa. /Por. Materiały dokumentacyjne/
2. obliczanie codzienne koszty wybranych fragmentów procesu produkcyjnego, wybranych wyrobów, miejsc pracy, /Por. Materiały dokumentacyjne/
3. ustalenie obciążenia maszyn poprzez zoptymizowanie rozdziału robót,
4. ustalenie harmonogramu wykorzystania bocznicy kolejowej, prac przeładunkowych,
5. kontrolowanie realizacji harmonogramu prac w odniesieniu do produkcji małoseryjnej w oparciu o metodę "PERT" - /Por. Materiały dokumentacyjne/,
6. obliczanie ilości środków obrotowych zaangażowanych w produkcji w toku,
7. ewidencjonowanie informacji naukowo-technicznej /por. Materiały dokumentacyjne/.

W przypadku dużych maszyn cyfrowych możliwe jest realizowanie takich jeszcze zadań

8. obliczanie całokształtu kosztów przedsiębiorstwa,
9. prowadzenie całej gospodarki materiałowej,
10. sporządzanie bilansu całego przedsiębiorstwa.

2. Możliwości zastosowań elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych w sterowaniu procesów technologicznych.

Maszyny cyfrowe znalazły stosunkowo niedawno zastosowanie do sterowania procesami produkcyjnymi i technologicznymi. Konwencjonalne obwody regulacji osiągnęły w ostatnich dwudziestu latach stan wysokiej doskonałości technicznej. Wydaje się jednak, że rozwój tych urządzeń zbliża się jak każda klasa urządzeń technicznych opartych na jednakowej

zasadzie działania do granicy swoich możliwości. Dalsze udoskonalenia ich nie prowadzi już do zwiększenia "dobroci" procesu. W poszukiwaniu nowych dróg i metod stosowania procesów technologicznych stwierdzono olbrzymie znaczenie maszyn i urządzeń cyfrowych. Maszyny cyfrowe znajdują w procesie regulacji i sterowania procesów produkcyjnych rolę kierowania pracą lokalnych urządzeń wykonawczych oddziałujących na poszczególne parametry procesu technologicznego. W języku teorii regulacji oznacza to, że maszyna wypracowuje sygnały regulacyjne, zmieniając wartości zadane regulatorów lokalnych względnie bezpośrednio wyznaczające wielkości nastawiane urządzeń wykonawczych. Maszyna cyfrowa, kierując pracą poszczególnych obwodów regulacji, uwzględnia szeroki wachlarz zagadnień związanych z procesem - jak związki pomiędzy poszczególnymi parametrami, ekonomiczność procesu itp. Wyznacza ona zawsze stacjonarny i optymalny ze względu na wybrany parametr ekonomiczny procesu - punkt jego pracy.

Wynika stąd, że zastosowanie maszyn cyfrowych w tej dziedzinie wymaga dokładnego teoretycznego rozpoznania i wnikliwej analizy ekonomicznej procesu, oraz pełnego oprzyrządowania obiektu w konwencjonalną aparaturą pomiarowo-regulacyjną. Ze względu na to wprowadzenie maszyny cyfrowej na obiekt, jako "nadrzędnego" regulatora, musi odbyć się etapami, które pozwalają zarówno na opracowanie "teorii" procesu, jaki na uzupełnienie aparatury pomiarowo-regulacyjnej obiektu.

Pierwszy etap polega na centralnej rejestracji i przetwarzaniu parametrów procesu technologicznego. Najważniejsze parametry procesu oraz parametry pochodne są w sposób przejrzysty i trwałe rejestrowane przez maszynę cyfrową i służą m.in. do opracowania ważnego przy optymalizacji teoretycznego modelu procesu.

Maszyna cyfrowa podczas centralnej rejestracji sygnalizuje również stany alarmowe i awarie na obiekcie, oraz może informować obsługę techniczną o sposobie "quasi - optymalnego" prowadzenia procesu.

Podkreślić należy ważny fakt koniecznej ciągłości etapu centralnej rejestracji i etapu następnych nadrzędnej regulacji ; pełny układ regulacji nadrzędnej nie wyklucza bowiem centralnej rejestracji.

Zastosowanie maszyn cyfrowych do sterowania procesami technologicznymi prowadzi, już w pierwszym etapie do znacznego polepszenia jakości produkcji oraz zwiększenia wydajności i bezawaryjność procesów.

Maszyny cyfrowe kierujące procesami produkcyjnymi nadały nową treść pojęciu kompleksowej automatyzacji obiektów przemysłowych. Podjęcie prac nad ich adrażaniem do naszego przemysłu już teraz - w okresie ich dzieciństwa - wydaje się konieczne i w pełni uzasadnione.

3. Możliwości zastosowań elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych w pracach konstrukcyjnych, projektowych i badawczych.

Maszyna cyfrowa ma nad pracą ręczną na arytmetrze lub suwaku tę przewagę że :

1. Wykonuje działania wielokrotnie szybciej
2. Wykonuje całe ciągi operacji bez udziału człowieka, co eliminuje możliwość powstawania wielu błędów,
3. Pozwala wreszcie na wykonanie obliczeń, których wykonanie ręczne przekraczałoby siły ludzkie,
4. Pozwala na wykonanie obliczeń z praktycznie dowolną dokładnością.

Warto zaznaczyć , że na rozwiązanie zadania przy pomocy maszyny cyfrowej składają się trzy fazy: przygotowanie programu, podanie maszynie programu i danych wyjściowych, wreszcie właściwa praca maszyny. Trzecia faza trwa zazwyczaj znacznie krócej od pierwszych dwóch. W związku z tym oplaca się na maszynie cyfrowej wykonywać nawet proste obliczenie, jeśli są one stosowane wielokrotnie, pozostaje wówczas tylko podawanie zestawu danych wejściowych przy niezmiennym programie.

Skomplikowane natomiast schematy obliczeniowe, wymagające wielkiego nakładu czasu i sił przy obliczaniu ręcznym, okazuje się zazwyczaj celowym zaprogramować na maszynę cyfrową, choćby wykorzystanie programu było tylko jednorazowe.

Dzisiejszy stan rozwoju dyscyplin technicznych pozwala w wielu wypadkach na wykonywanie ścisłych obliczeń elektrycznych, mechanicznych, termodynamicznych,

i innych metodami ścisłymi bez wprowadzenia wielkiej ilości założeń upraszczających. Metody te w praktyce inżynierskiej, a niekiedy badawczej nie są wykorzystywane ze względu na ogromną pracochłonność obliczeń, jeśli wykonuje się je metodami tradycyjnymi. Tu właśnie leży jeden z głównych punktów ciężkości zastosowań maszyn cyfrowych. Pozwalają one bowiem na szybkie i łatwe wykonywanie obliczeń przy zastosowaniu metod ścisłych.

W pracach konstrukcyjnych bardzo często zachodzi potrzeba dobrania takich parametrów, które-by zapewniały optymalne rozwiązanie danej konstrukcji. Projektant czy konstruktor dobiera na wyczucie pewne parametry i przez wykorzystanie ogromnej ilości obliczeń tak dopasowuje te parametry, aby konstruowane przez niego urządzenie w ogóle mogło pracować i być przydatne. Konstruktor nie jest w stanie jednak powiedzieć, czy opracowane przez niego urządzenie jest w określonym sensie optymalne. Aby odpowiedzieć na to pytanie, musiałby przeliczyć wiele wariantów i wybrać z nich możliwie najlepszy. Jeżeli w niektórych przypadkach obliczenia jednego wariantu trwa pół roku, to zrozumiałe jest, że tenże konstruktor nie ma siły i czasu na przeliczenie chociażby jeszcze jednego wariantu. W takich przypadkach maszyna cyfrowa jest ocenionym narzędziem. Może ona przeliczyć dużo wariantów i według pewnych ustalonych kryteriów wybrać wariant optymalny.

Ośrodki obliczeniowe wyposażone w maszyny cyfrowe posiadają wiele gotowych programów często spotykanych obliczeń, jak rozwiązywanie równań wyższych stopni, układów równań liniowych, przetwarzania danych statystycznych itp.

Dla oceny danego zadania obliczeniowego z punktu widzenia celowości opracowania go na maszynie cyfrową, jak też dla ułatwienia pracy programisty należy dane zadanie ująć w następujące punkty :

- a/ krótki opis zagadnienia/kilka zdań/, w którym występuje schemat rachunkowy,
- b/ opis schematu rachunkowego /zawierający dane wyjściowe, wielkości szukane, kolejne wzory potrzebne przy obliczeniach/,
- c/ podanie przykładu liczbowego z danymi wyjściowymi, przebiegiem obliczeń i wynikiem,
- d/ określenie częstości korzystania ze schematu.

Tak przygotowane zadanie matematyk specjalista w dziedzinie maszyn cyfrowych powinien już z łatwością przetłumaczyć na język zrozumiały dla maszyny.

Należy tu dodać, że naogół każda nowoczesna maszyna cyfrowa jest wyposażona w tak zwany autokod - język, który bez większych trudności może być opanowany przez szerokie grono inżynierów czy ekonomistów.

Jak wykazuje praktyka, absolwent uczelni technicznej, ekonomicznej, lub innej w czasie jednego do dwóch tygodni potrafi opanować programowanie na maszynie cyfrowej w autokodzie. Mając opanowane programowanie w autokodzie może już bez trudności swoje zadanie przygotować do obliczenia na maszynie cyfrowej.

Dla zilustrowania bogatej problematyki obliczeniowej można wymienić kilka przykładów.

Przykład 1.

Obliczenia konstrukcyjne kratownic. Prowadzą one do układu równań liniowych. W konkretnym przypadku otrzymano układ 26 równań o 26 niewiadomych. Rozwiązanie takiego układu ręcznie jest praktycznie niemożliwe.

Podanie maszynie cyfrowej współczynników równań trwało około godziny/program był gotowy /. Rozwiązanie układu przez maszynę wraz ze sprawdzeniem dokładności trwało 4min. /cztery minuty/. Przykład ten zaczerpnięto z praktyki Dolnośląskiego Biura Projektów Górniczych we Wrocławiu. Zadanie podał mgr inż. Tadeusz Masłowski.

Przykład 2

Zakłady Silników Elektrycznych w Bielsku od dłuższego czasu przeliczają na maszynie cyfrowej " ELLIOTT 803 " nowe konstrukcje silników.

Zadanie sprowadza się do obliczania wszystkich potrzebnych parametrów , tak aby silnik spełniał założone z góry warunki. Ręczne przeliczenie jednego silnika trwa od pół do jednego roku. Maszyna robi to samo w przeciągu 4-ech godzin.

Należy tu dodać, że maszyna dobierając parametry określonego silnika, przelicza wiele wariantów i wybiera optymalny.

Przykład 3

Obliczanie rozplywu mocy, poziomów mocy i strat mocy w systemie elektroenergetycznym.

W zadaniu tym rozpatruje się pewną sieć elektryczną,

z elektrowniami i punktami pobierania mocy. Obliczanie pozwala na racjonalne gospodarowanie energią elektryczną. Pod względem matematycznym zadanie sprowadza się do rozwiązywania układu równań algebraicznych nieliniowych. Ilość równań zależy od ilości tzw. węzłów w sieci i może być dość duże /rzędu kilkudziesięciu, a nawet setek/. Rozwiązanie tego rodzaju zagadnienia bez maszyny cyfrowej jest zupełnie niemożliwe.

Przykład 4

Rozmieszczenie central telefonicznych w Puławach.

Materiałem wyjściowym jest rozmieszczenie abonentów w mieście oraz ilość central telefonicznych, jakie przewiduje się zainstalować na terenie miasta. Maszyna mając pewne warunki ograniczające /np. centrala musi znajdować się w tzw. środku między z jednej strony i chcąc zminimalizować koszty w stosunku do ilości abonentów, znajduje najlepsze rozmieszczenie central telefonicznych w mieście.

Należy dodać, że takie zadanie opracowywane obecnie na maszynie cyfrowej "ODRA 1003" z WZE "ELWRO" zostało rozwiązane dotąd tylko przez jeden koncern Ericson w Szwecji.

II. Zastosowanie elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych, a krajowa produkcja maszyn cyfrowych i urządzeń zewnętrznych.

Zaspokojenie potrzeb na wymienione już poprzednio trzy zasadnicze typy zastosowań stawia określone wymagania w stosunku do samych maszyn jak i urządzeń współpracujących.

Niezależnie jednak od wymogów do różnych typów maszyn matematycznych można wymienić szereg wspólnych cech, którym odpowiadać musi współczesna maszyna cyfrowa, a oto one :

- a/ użytkownik maszyny cyfrowej powinien mieć zapewnioną ze strony producenta sprawną obsługę techniczno-programową,
- b/ system programowania powinien umożliwiać przygotowanie programów dla średnio trudnych problemów przez fachowców różnych dziedzin /inżynierów, mechaników, chemików, budowlanych, ekonomistów itp/,
- c/ pewność pracy maszyny powinna być możliwie największa tak aby spełniała wymagania wynikające z zastosowań do sterowania procesami,
- d/ maszyna powinna posiadać dobrze przygotowaną dokumentację techniczno-ruchową, umożliwiającą obsługiwanie

maszyny przez średni personel techniczny,
e/maszyna powinna być stosunkowo tania, aby mogła stać się
ekonomicznym narzędziem rozpowszechniania techniki cyfro-
wej,

f/powinna istnieć możliwość rozszerzenia zakresu jej wyko-
rzystania przez dołączenie dodatkowych urządzeń zewnętrz-
nych /rozszerzenie pojemności pamięci, a nawet tworzenie
grup złożonych z kilku mniejszych jednostek /.

Polskie opracowania maszyn cyfrowych odbiegają jeszcze dość
poważnie od światowego stanu osiągnięć w tym zakresie.
Tym niemniej opanowanie w skali przemysłowej produkcji maszyn
cyfrowych jest już poważnym osiągnięciem.

W chwili obecnej istnieją w kraju dwie placówki wytwarzające
maszyny cyfrowe to jest " Zakład Produkcji Doświadczalnej
Instytutu Maszyn Matematycznych" - o charakterze czysto doś-
wiadczalnym oraz Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "ELWRO".
W 1962 roku Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "ELWRO" pod-
jęły produkcję maszyn cyfrowych typu UMC-1 opracowanych
w Zakładzie Konstrukcji Telekomunikacyjnych i Radiofonicz -
nych Politechniki Warszawskiej. UMC jest konstrukcją nie
nowoczesną, oprata na lampach elektronowych i konwencjonal-
nym montażu /nie drukowanym/ o małej szybkości obliczeń,
przeznaczoną w zasadzie do obliczeń naukowo-technicznych.
Wyposażenie zewnętrzne stanowi wolne wejście i wyjście dale-
kopisowe . W roku 1964 nastąpi zamknięcie produkcji tych
maszyn w Polsce.

Należy nadmienić, że Zakład ma duże trudności z pokryciem
zamówieniami produkcji 1964 r.

Maszyna ta pozwala na rozwiązywanie /obliczenia/ pewnych
ograniczonych problemów w zakresie przetwarzania informa-
cji /ekonomiczno-statystycznej/ oraz w niektórych zagad-
nieniach zarządzania przedsiębiorstwem.

Od września 1963 roku Zakład przystąpił do przygotowania
technicznego i uruchomienia seryjnej produkcji w r. 1965
maszyn cyfrowych typu ZAM-21 opracowanych przez PAN Za-
kład Aparatów Matematycznych w Warszawie. Należy podkreślić,
że wszystkie te maszyny /UMC-1, ZAM, Odra/ oparte są na zu-
pełnie innej technologii produkcji oraz różnym systemie
programowania - /brak możliwości stosowania jednakowych
programów/.

ZAM -21 jest maszyną tranzystorową średniej wielkości, z zastosowaniem do obliczeń naukowo-technicznych oraz w wąskim zakresie do przetwarzania danych.

Przygotowana do produkcji na najbliższy okres maszyna cyfrowa "Odra 1003" w rozmaity sposób spełnia omawiane poprzednio wymagania w poszczególnych trzech typach zastosowań.

Przede wszystkim maszyna ta przeznaczona jest głównie do obliczeń techniczno-naukowych oraz do sterowania procesami technologicznymi /w ograniczonym zakresie/.

Istnieje możliwość wykorzystania jej do obliczeń ekonomiczno-statystycznych w zawężonym zakresie. Programowanie oparte na autokodzie MOST-1 umożliwi szybkie rozwiązanie wielu problemów technicznych i naukowych, a opanowanie tego sposobu programowania nie będzie wymagało dużych umiejętności matematycznych.

W zakresie zastosowań technologicznych maszyna cyfrowa "Odra 1003" posiada możliwości pracy w układzie centralnej rejestracji, a także w niektórych układach sterowania procesami technologicznymi. Przygotowuje się zabezpieczenie w urządzenia zewnętrzne /konwertery, selektory/ własnej produkcji.

Zastosowanie maszyny cyfrowej dla t.zw. przetwarzania danych /obliczenia ekonomiczno-statystyczne/ nie było początkowo brane pod uwagę i dlatego w tej dziedzinie możliwości wskazania konkretnych ofert są najważniejsze. Ze względu na szczególne wymagania tego typu zastosowań /pamięć zewnętrzna/tylko pewna grupa zagadnień ekonomicznych może być obsługiwana przez maszynę "Odra 1003". Wymaga to jednak indywidualnego przygotowania każdego zagadnienia, ponieważ tylko w takim przypadku można uzyskać rozwiązanie dające efekty ekonomiczne.

Oceniając pod kątem innych wymagań m.c. "Odra 1003" można stwierdzić, że powinna być maszyną taną, dostępną szerszemu gronu nabywców, łatwą w eksploatacji przez średni personel techniczny o dobrej pewności pracy. Zabezpieczenie prawidłowej obsługi ze strony producenta będzie wymagało jeszcze wysiłków.

Maszyna "Odra 1003" w obecnym wykonaniu nie jest przewidziana do rozbudowy przez przyłączenie urządzeń zewnętrznych.

Ponieważ znajdujemy się właściwie na etapach wstępnych zarówno w produkcji maszyn cyfrowych jak też w ich stosowaniu należy wskazać na zamierzenia i postulować pewne skoncentrowanie wysiłków "WZE " ELWRO" i zainteresowanych czynników. W tym celu dążyć należy do objęcia produkcją wszystkich wchodzących w skład układów cyfrowych urządzeń i bloków funkcjonalnych , a przede wszystkim podstawowych typów w pamięci ferrytowej , taśmowej i bębnowej i urządzeń współpracujących jak : konwertery,analogowe,cyfrowe,selektory półprzewodnikowe itp. Są realne szanse rozpoczęcia produkcji tych urządzeń w 1966 roku pod warunkiem większego zainteresowania się przemysłu elektronicznego zabezpieczeniem podstawowych materiałów / tranzystory,diody/. Kontynuowany będzie rozwój maszyny cyfrowej " ODRA 1003 " w kierunku zwiększenia pewności pracy, polepszenia wskaźników eksploatacyjnych i łatwości obsługi oraz do stworzenia systemu blokowego umożliwiającego stopniowe rozbudowanie układu obliczeniowego lub sterującego.

Od roku 1963 ustalono między " ELWRO" i PAN w Warszawie wprowadzenie unifikacji podzespołów konstrukcyjnych i bloków / łączówki i pakiety, panele,pamięć bębnowa,magnetofonowa, ferrytowa,konwertery/ co jest obecnie w trakcie realizacji. " ELWRO" prowadzi : łączówki,pakiety,panele,pamięć bębnową,konwertery, pozostałe prowadzi PAN ZAM w Warszawie. Całość za wyjątkiem pamięci ferrytowej będzie zlokalizowana produkcyjnie w " ELWRO " .

Wszystkie nowe obecnie opracowywane konstrukcje średnich i dużych maszyn cyfrowych w PAN ZAM są oparte na podzespołach konstrukcyjnych " ELWRO " .

Nasuwa się więc wniosek następujący :

ze względów dogodności eksploatacyjnych należy wszystkie produkowane w " ELWRO " maszyny cyfrowe oprzeć na jednolitym systemie programowania /z maszynami cyfrowymi konstrukcji ZAM włącznie /SAKO,ALGOL lub t.p.

Z uwagi na rozszerzenie zastosowań należy uruchomić produkcję maszyn cyfrowych do przetwarzania danych /a zarazem do obliczeń naukowo - technicznych/, w oparciu o " ODRE 1003 " oraz średnich maszyn cyfrowych w wersji obecnie opracowywanej w PAN ZAM - 21.

Produkcja tych maszyn zlokalizowana zostanie w "Elwro". Należy więc kontynuować produkcję maszyny cyfrowej "Odra1003" do czasu przejścia na nową wersję w oparciu o opanowaną przemysłową produkcję bloków pamięci. Duże unikalne maszyny typu ZAM-41 należy pozostawić w ciągu najbliższych lat w PAN ZAM.

W związku z takim programem warto zastanowić się nad zaniechaniem produkcji ZAM-2 w "Elwro" ewentualnie tylko utrzymać produkcję niektórych podzespołów i elementów konstrukcyjnych /obudowa, pamięć bębnowa itp/ i pozostawić na okres do 1965 r. w PAN, a wzamian za to przyspieszyć opracowanie produkcji maszyny cyfrowej "Odra 1003", opracowanie nowej wersji "Odra 1004" oraz przyspieszenie wraz z PAN uruchomienia produkcji ZAM-21. W dziedzinie zastosowań nie wystarczą jednak wysiłki samego Zakładu produkującego. Konieczne jest inne niż dotychczas zainteresowanie ze strony odbiorców.

Stawiane są często bezkrytycznie wygórowane wymagania odnośnie szybkości pracy maszyny, objętości jej pamięci i innych rekordów. Brak jest natomiast informacji o możliwościach wykorzystania skromnych środków technicznych dla uzyskania dużych nieraz efektów ekonomicznych.

Żądane efekty niejednokrotnie uzyskać można przez zastosowanie odpowiednich urządzeń zewnętrznych. Zagadnienie urządzeń jest jednak w skali krajowej nierozwiązane. Należy bardzo pilnie zwrócić uwagę na to, iż posiadanie nawet najlepszych maszyn bez posiadania odpowiedniego zestawu urządzeń zewnętrznych nie tylko że niewiele daje, ale prowadzi nawet do ponoszenia poważnych kosztów bez spodziewanych efektów ekonomicznych.

Typowy zestaw urządzeń zewnętrznych dla maszyn cyfrowych do obliczeń naukowo-technicznych obejmuje:

1/ co najmniej 2 dalekopisy	ok. 90.000 zł
2/ co najmniej 2 perforatory	" 50.000 "
3/ 1 czytnik taśmy perforowanej	" 70.000 "

R a z e m o k o ł o 230.000 zł.-

/t.j. orientacyjnie około 10% kosztów inwestycyjnych samej maszyny/.

Zestaw urządzeń zewnętrznych dla maszyny cyfrowej do sterowania procesami technologicznymi składa się:

1/ 1 konwertera	ok. 11.000 zł.-
2/ 1 przełącznika	" 22.000 "
3/ 1 szybkiej drukarki	" 220.000 "

R a z e m o k o ł o 253.000 zł.-

/ jest mniej więcej tego samego rzędu co i w przypadku zastosowań do obliczeń naukowo-technicznych/.

Natomiast zestaw urządzeń zewnętrznych do maszyny cyfrowej dla zastosowań administracyjnych jest o wiele większy. Należy przy tym podkreślić, że jego skład nie jest jednolity i w olbrzymim stopniu zależy od przeznaczenia systemu przetwarzania danych.

Bardzo orientacyjny i przybliżony przeciętny zestaw tych urządzeń powinien się składać z :

1. czytników kart /np. f-my Bull lub Elliott
400 - 600 kart/min/,
2. urządzenia czytającego dla przetwarzania znaków drukarskich /np. typ ERA f-my Solatron/
3. reperforatorów kart /np. f-my Bull lub IBM
100 - 250 kart/min/
4. dalekopisów
5. elektrycznych maszyn do pisania wraz z perforatorami
/Mercedes NRD, IBM/
6. drukarki wierszowej równoległej
/np. f-my Bull 150 wiersz/min/
7. odpowiedniej liczby zestawów pamięci taśmowej
lub dyskowej
8. szeregu urządzeń pomocniczych, jak tabulator,
sortery itp.

Łączny zestaw urządzeń zewnętrznych systemu do przetwarzania danych jest bardzo poważną częścią ogólnych kosztów inwestycyjnych; w zależności od rozbudowania systemu wynosi od 50 - 70 % tych kosztów, a często przekracza kilkakrotnie koszt samej maszyny.

Nie tylko plany produkcyjne, ale i wszystkie dotychczasowe opracowania teoretyczne pomijają, względnie pomniejszają rolę urządzeń zewnętrznych.

Jedynymi urządzeniami, których produkcję przewiduje się w Polsce od 1968 roku są: 1/ czytnik, 2/ konwerter, 3/ przełącznik - opracowywane w "Elwro", 4/ od 1966 r. zewnętrzna pamięć magnetofonowa opracowywana w ZAM PAN. Całkowicie pomija się zestaw urządzeń zewnętrznych dla celów przetwarzania danych. Należy zatem albo przewidzieć w ramach RWPG podział produkcji i jej specjalizacji albo uruchomić produkcję własną i to /trzeba

bardzo mocno podkreślić/ o charakterze mechaniki precyzyjnej.

III. Wdrożenie technik cyfrowych w przemyśle i gospodarce Dolnego Śląska

1. Obecny stan zastosowań matematycznych technik cyfrowych w kraju.

W chwili obecnej w kraju pracuje według danych szacunkowych około 12 ośrodków obliczeniowych posługujących się nowoczesnymi technikami cyfrowymi. Ośrodki te w zasadzie wszystkie utworzone zostały przy placówkach naukowych i doświadczalnych. Do chwili obecnej nie działa żaden ośrodek przemysłowy poza ośrodkiem prób i zastosowań maszyn cyfrowych przy WZE "ELWRO". Zebrane zaś doświadczenia dotyczą w ogromnej mierze zastosowań elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych do obliczeń konstrukcyjnych i prac badawczych. Kilka większych zakładów przemysłowych posiada na swoim terenie maszyny elektromagnetyczne typu "Arithma". Tak więc stan doświadczeń jest nadal ubogi. Na Dolnym Śląsku istnieją trzy ośrodki elektronicznych maszyn cyfrowych mające wykonywać prace na zlecenie biur projektowych, zakładów przemysłowych i instytutów naukowo - badawczych.

Pierwszym z nich to Katedra Metod Numerycznych Uniwersytetu Wrocławskiego posiadająca maszynę cyfrową "Elliott 803". Drugi to Zakłady Elektroniczne "ELWRO" dysponujące maszynami "Zuse, UMC, i ODRA 1003". Ostatni Ośrodek w stadium organizacji znajduje się przy Politechnice Wrocławskiej. Politechnika dysponuje maszyną cyfrową - "ODRA 1002", zainstalowaną w Katedrze Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw. Prace naukowe i usługowe z tego zakresu prowadzi również Katedra Maszyn Cyfrowych Wydziału Łączności oraz Zakład Metod Numerycznych i Graficznych przy Katedrze Matematyki Politechniki Wrocławskiej.

Wszystkie ośrodki dysponują kwalifikowaną kadrą specjalistów w dziedzinie eksploatacji maszyn cyfrowych, udzielającą porad i konsultacji w sprawach wykonywania obliczeń i programowania.

Trudna jest również sytuacja w zakresie szkolenia kadr dla obsługi ośrodków obliczeniowych prowadzone kursy

z tego zakresu przez Uniwersytet, Politechnikę Wrocławską i "ELWRO" nie są w stanie zaspokoić potrzeb tym bardziej, iż nie posiadają zorganizowanego charakteru, a ich istnienie związane jest z życzliwym stosunkiem instytucji prowadzących do sprawy zastosowań maszyn cyfrowych. Jedyny właściwy ośrodek kształcenia matematyków w zakresie zastosowań przy Katedrze Metod Numerycznych szkoli bardzo wąską grupę studentów/około 8 ukończy studiów w roku 1963/ze względu na kłopoty finansowe i etatowe.

Powyższa ocena prowadzi do sformułowania następujących stwierdzeń :

- 1/ Krajowa produkcja elektronicznych maszyn cyfrowych wyprzedza zdecydowanie prace organizacyjne, badawcze i doświadczalne związane z ich wdrożeniem do gospodarki narodowej
- 2/ Niedostateczny rozwój zastosowań maszyn matematycznych w gospodarce spowodowany jest między innymi szczupłą ilością kwalifikowanych kadr do pracy z wykorzystaniem maszyn matematycznych oraz przez nieprowadzenie zorganizowanych doświadczeń wdrażających współczesne techniki obliczeniowe.

2. Organizacja ośrodków obliczeniowych

Propozycje organizacji ośrodków elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych na Dolnym Śląsku muszą uwzględniać następujące postulaty:

- 1/ Organizacja przemysłowych ośrodków maszyn cyfrowych w pierwszym etapie wobec szczupłej ilości kadr i nieprzygotowania przedsiębiorstw i instytucji do pracy z wykorzystaniem technik cyfrowych musi pozwolić na zgromadzenie doświadczeń przemysłowych z tego zakresu we wszystkich okolicznościach zastosowań, tak by w następnych etapach można było prowadzić powszechnie techniki cyfrowe do produkcji i gospodarki narodowej.
- 2/ Wydatki związane z organizacją tych ośrodków muszą być niewielkie, pierwszy etap wdrożenia maszyn cyfrowych nie może dać bowiem od razu dużych efektów gospodarczych. Wydaje się więc niecelowe dążenie do tworzenia olbrzymich centrów obliczeniowych wyposażonych w bardzo duże i szybkie maszyny do przetwarzania danych. Do takiego stanu można dojść tylko na drodze doświadczeń co do celowości tworzenia ośrodków i odpowiedniego ich ekonomicznego uzasadnienia.

Dotyczy to przede wszystkim zastosowań technik cyfrowych do przetwarzania danych w administracji produkcji i gospodarki narodowej. Jak oceniają fachowcy okres przygotowania przedsiębiorstwa do pracy z wykorzystaniem technik cyfrowych musi trwać około dwa lata.

Z tych też względów istniejące i produkowane w Polsce małe maszyny cyfrowe są zupełnie wystarczające do uruchomienia ośrodków dla prowadzenia obliczeń typu naukowo-inżynierskiego. Maszyny te pozwalają również na zdobycie pewnych doświadczeń w zakresie przetwarzania danych oraz sterowania procesami technologicznymi.

Zarówno w planach prac naukowo - badawczych i doświadczalnych oraz produkcyjnych umieszczone są badania oraz prace konstrukcyjne dotyczące średnich i dużych elektronicznych maszyn cyfrowych. WZE "ELWRO" przewiduje produkcje średnich maszyn cyfrowych typu ZAM - 21 od roku 1965.

Uwzględniając określony poprzednio okres przygotowań przedsiębiorstw produkcja ta akurat spotka się z przygotowanym odbiorem ze strony przemysłu i gospodarki narodowej przy założeniu oczywiście iż zostaną spełnione między innymi postulaty niniejszego opracowania.

Można więc powiedzieć, iż pomimo chwilowego braku odpowiednich dużych maszyn cyfrowych krajowej produkcji, nie należy traktować okresu oczekiwania za stracony, a odwrotnie za bardzo pożądanym i przeznaczonym na przygotowanie przedsiębiorstw i instytucji do wprowadzenia zmian organizacyjnych i prac przygotowawczych związanych z wprowadzeniem nowoczesnej techniki obliczeniowej.

Propozycje dotyczące organizacji ośrodków elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych można by przedstawić następująco :

- 1/ I-szy etap wdrożenia technik cyfrowych polegałby na intensywnych pracach przygotowawczych i organizacyjnych oraz organizacji pierwszych ośrodków i ich eksploatacji, pozwoliłby na realne i bardzo konkretne zaplanowanie pozostałych etapów. Do etapu tego należałoby zaliczyć lata 1964 - 1965.
- 2/ etap II polegałby na utworzeniu ośrodków maszyn cyfrowych przy wszystkich dużych przedsiębiorstwach oraz ośrodkach przemysłowych Dolnego Śląska.

Etap ten winien obejmować lata 1966 i 1967 .

- 3/ W etapie trzecim tj. po roku 1967 należałoby dążyć do osiągnięcia poziomu zastosowań krajów wysoko uprzemysłowionych i to zarówno w zastosowaniach jak i produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych i urządzeń zewnętrznych.

Na podstawie dotychczasowego rozeznania można jedynie w sposób mniej więcej ścisły przewidzieć rozwój zastosowań w pierwszym etapie, jeśli chodzi o etap drugi to można tu jedynie określić zasadnicze kierunki rozwojowe. Tak więc w etapie pierwszym proponuje się w zakresie zastosowań w:

1. administracji przedsiębiorstw i administracji gospodarczej utworzenie ośrodków do przetwarzania danych, a to
 - rejonowego ośrodka w Swidnicy obsługującego tam - tejszy poważny ośrodek przemysłowy/szczegółowe materiały dotyczące tego ośrodka przedstawiono w materiałach dokumentacyjnych, stanowiących załącznik niniejszego opracowania/.
 - rozbudowę ośrodka przetwarzania przy M - 5 i Pa - Fa - Wagu . Ośrodek ten w chwili obecnej wyposażony jest w maszyny elektroniczne typu Arítma i zebrał już z swego zakresu zastosowań bardzo poważne doświadczenia. Dalsza reorganizacja przedsiębiorstw M - 5 i Pa - Fa - Wagu winna pozwolić na szersze wykorzystanie ośrodka po zwiększeniu ilości urządzeń zewnętrznych. A po technicznym zużyciu maszyn elektromagnet wprowadzenie na ich miejsce maszyn cyfrowych, co w proponowanym zakresie jest możliwe nawet przy użyciu maszyn małych.

Rozwój zastosowań w rejonowym ośrodku w Swidnicy oraz ośrodka przy M - 5 i Pa - Fa - Wagu winien przy jednoczesnym prowadzeniu intensywnych prac przez odpowiednie ośrodki naukowo - badawcze pozwolić na utworzenie w etapie drugim ośrodka do przetwarzania danych w oparciu o małe i średnie maszyny cyfrowe polskiej produkcji, a to:

- dużego ośrodka usługowego we Wrocławiu, którego organizacją winna zająć się Wojewódzka Rada Narodowa. Projekt omawianego ośrodka winien przewidywać podłączenie go do sieci teleksowej. Jak wynika bowiem z danych przedstawionych przez Urząd Tele -

komunikacyjny poważnie rozbudowana sieć teleksowa wykorzystana jest w okresie między godz. 16⁰⁰ - 8⁰⁰ tylko w znikomym procencie.

Można więc zatem uzyskać przekazywanie informacji na drodze automatycznej ze wszystkich ośrodków podłączonych do sieci teleksowej. Warunkiem, który należy spełnić jest wyposażenie wszystkich stanowisk nadawczych w automatyczne nadajniki typu dalekopisowego i perforatory. Na tej drodze można otrzymać między innymi wszystkie dane statystyczne oraz szereg bieżących informacji koniecznych do właściwego planowania gospodarczego.

- Przemysłowych ośrodków dla przemysłu : Węgla Brunatnego, Kombinat Górnico - Hutniczego w Lubiniu oraz Zagłębia węgla Kamiennego w Wałbrzychu.

Równolegle winny być badane dokładnie możliwości instalowania maszyn cyfrowych w pozostałych terenowych ośrodkach przemysłowych oraz przedsiębiorstwach produkcyjnych.

2. Sterowanie procesów technologicznych i produkcyjnych - prowadzenie przez "ELWRO" w współdziałaniu z biurami projektowymi i Politechniką Wrocławską oraz Instytutem Automatyzacji Systemów Energetycznych prac nad zastosowaniem maszyny cyfrowej UMC - 1 do centralnej rejestracji parametrów bloku energetycznego w Turowie Zebrane doświadczenia z tych prac , jak również doświadczeń prowadzonych przez "ELWRO" w Nowej Hucie Mazowieckich Zakładach Petrochemicznych powinno do - prowadzić w drugim etapie do zastosowania maszyn cyfrowych w układzie nadrzędnej regulacji we wszystkich Dużych Zakładach Chemicznych , Hutniczych i innych.

3. W obliczeniach konstrukcyjnych i pracach badawczych - organizacje ośrodków przy - Dolnośląskim Biurze Projektów i Studiów Górniczych - w Biurze Projektów Żeglugi Śródlądowej Wymienione Biura Projektowe są wiodącymi w kraju, stąd prowadzone przez nie prace posiadają duże znaczenie dla gospodarki narodowej .

Usługi z tego zakresu winny wykonywać również ośrodki obliczeniowe przy :

- Uniwersytecie Wrocławskim
- WZE "ELWRO"
- Politechnice Wrocławskiej

Wymienione ośrodki byłyby w stanie począwszy od około połowy 1964 roku zaspokoić wszystkie potrzeby w zakresie usług badawczych i inżynierskich dla Dolnego Śląska przy szerokim zastosowaniu współczesnych obliczeniowych technik matematycznych przez biura projektowe, konstrukcyjne oraz instytucje naukowo badawcze.

W zasadzie więc pełne wdrożenie technik cyfrowych przy odpowiedniej organizacji pracy i ośrodków i instytucji z nich korzystających mogłoby być zrealizowane już w pierwszym etapie.

3. Szkolenie kadr dla wdrożenia i produkcji elektronicznych cyfrowych maszyn matematycznych.

Szkolenie kadr z wyższym wykształceniem technicznym w zakresie konstrukcji i eksploatacji maszyn cyfrowych prowadzi Politechnika Warszawska oraz Politechnika Wrocławska. Usługi tych Uczelni wystarczają w chwili obecnej jeśli chodzi o konstruktorów maszyn cyfrowych. Należałoby poważnie rozbudować odpowiednie specjalizacje na wymienionych Uczelniach w zakresie kształcenia eksplloatatorów. Nie zostały ponadto dotychczas uruchomione postulowane przez Uchwałę K.E.R.M-u Nr 400/61 studia podyplomowe w zakresie konstrukcji i eksploatacji techniki cyfrowej w Politechnice Wrocławskiej. Organizacje tych kursów należy przyspieszyć.

Szkolenie średniego personelu technicznego prowadzone jest obecnie przez Technikum Elektroniczne przy WZE "ELWRO". Absolwentów tego Technikum oczekiwać można jednak dopiero w 1968 roku. Z tego też względu konieczna jest powierzenie WZE "ELWRO" organizacji kursów dla maturzystów Techników Elektronicznych i szkół ogólnokształcących z tego zakresu przy wykorzystaniu Politechniki Wrocławskiej dla przyspieszenia kształcenia średniego personelu technicznego.

Jeśli chodzi o kształcenie innych specjalistów z średnim i wyższym wykształceniem to plan winien przewidywać :

- 1/ zaspokojenie potrzeb Dolnego Śląska
- 2/ zaspokojenie potrzeb krajowych przy współpracy ośrodków warszawskiego i wrocławskiego

Kształcenie Kadr w tym zakresie winno obejmować:
kształcenie kadr :

- 1/matematycznych
- 2/technicznych
- 3/ekonomicznych

Jeżeli chodzi o kształcenie kadr matematycznych to ośrodki obliczeniowe wyposażone w elektroniczne maszyny cyfrowe - także ośrodki pracujące dla potrzeb przemysłu - muszą zatrudniać pracowników ze średnim i wyższym wykształceniem matematycznym. Formułują oni zagadnienia numeryczne, wybierają metody ich rozwiązania, układają programy obliczeniowe, obsługują maszyny cyfrowe itd. tych pracowników można podzielić na następujące grupy :

- specjaliści w dziedzinie, w której stosuje się maszynę cyfrową , ze znajomością matematyki wyższej wraz z najważniejszymi metodami numerycznymi i programowaniem.
- matematycy z wykształceniem uniwersyteckim z matematyki numerycznej
- programiści i operatorzy ze średnim wykształceniem przeszkoleni w zakresie programowania i obsługi maszyn cyfrowych.

Dokładna ocena potrzeb w dziedzinie kształcenia tych specjalistów jest trudna, ponieważ zależą one nie tylko od ilości i wielkości maszyn krajowych i importowanych , ale także od różnorodności typów maszyn , ich organizacji matematycznej opracowanych autokodów i rodzaju zastosowań maszyn cyfrowych. W szczególności jest oczywiste, że jeśli większość obliczeń w ośrodku wykonuje się według kilku zaledwie programów , to taki ośrodek może zlecić ich opracowanie innej instytucji i wcale nie zatrudniać matematyków z wyższym wykształceniem. Jeśli natomiast programy obliczeń zmieniają się często i obliczenia te są skomplikowane , to stały udział matematyków w pracy ośrodka jest niezbędny. W tym przypadku /typowym zapewne dla wielu biur projektowych/ można podać następujące liczby pracowników z wykształceniem matematycznym, potrzebnych na jedną zmianę pracy maszyny " ODRA 1003 " :

- 1 - den matematyk z wyższym wykształceniem,
- 3 - ech programistów
- 1 - den operator

Jest to ocena bardzo przybliżona . Zakłada ona m, in, szeroki udział inżynierów lub ekonomistów w przygotowaniu

zagadnień numerycznych.

Mimo wspomnianych trudności w dokładnym oszacowaniu potrzeb etatowych jest niewątpliwe, że obecnie są konieczne następujące formy kształcenia w dziedzinie metod numerycznych i programowania :

- studia uniwersyteckie /fizyka, chemia, biochemia itd/, ze zmodernizowanym programem matematyki,
- staże i kursy z metod numerycznych i programowania dla pracujących,
- szkoła kształcąca programistów i operatorów dla maszyn cyfrowych.

Odpowiednio rozszerzony program z matematyki na studiach wyższych częściowo już teraz wprowadza się w życie i o tej formie kształcenia w dalszym ciągu prawie nie będzie się pisać . Zwrócić natomiast należy uwagę na inne formy kształcenia, które realizuje lub będzie realizować / sama lub z innymi instytucjami / Katedra Metod Numerycznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

Od 1962 roku Katedra Metod Numerycznych prowadzi specjalizację numeryczną na studiach matematycznych Uniwersytetu Wrocławskiego. Obecnie jest realizowany program tymczasowy - specjalizacja obejmuje tylko V lub IV i V rok studiów. Od roku 1964/65 specjalizacja będzie zaczynać się na III roku studiów. Według przewidywań Katedry Metod Numerycznych specjalizację ukończy

w roku 1963 - 8 absolwentów/specjalizacja roczna/

w roku 1964 -16 absolwentów / " " /

w roku 1965 -25 absolwentów / specjalizacja dwuletnia /

w roku 1966 -25 absolwentów/specjaliz.dwuletnia/

w roku 1967ok.25absolwentów/specjaliz.trzyletnia/

Tegorocznii absolwenci specjalizacji zostali zatrudnieni w następujących instytucjach :

1 - ELWRO

1 - Instytut Automatyki Systemów Energetycznych we Wrocławiu

1 - Biuro Projektów Przemysłu Metali Nieżelaznych w Katowicach

2 - Centralne Biuro Konstrukcji Okrętowych w Gdańsku

2 - Uniwersytet Wrocławski

1 - Politechnika Wrocławska

Również w przyszłych latach po kilku absolwentów specjalizacji numerycznej pozostanie na wyższych uczelniach w związku z ich szybko rosnącymi zadaniami dydaktycznymi. Większość powinna znaleźć zatrudnienie w przemyśle.

Prócz specjalistów z wyższym wykształceniem potrzebni są także w ośrodkach obliczeniowych programiści i operatorzy ze średnim specjalnym wykształceniem matematycznym.

Szkół dla nich w Polsce jeszcze nie ma. Należy wytypować jedno z liceów wrocławskich i w jednej z klas dziewiątych wprowadzić od roku szkolnego 1965/66 zmieniony program nauczania, w którym kosztem innych przedmiotów zmodyfikuje się i znacznie rozszerzy zakres nauczania matematyki /elementy matematyki wyższej, metody numeryczne, programowanie/ i fizyki /elementy elektroniki/. Te zajęcia w szkole prowadziliby specjaliści z Uniwersytetu i Politechniki Wrocławskiej. Liceum powinno mieć internat aby zapewnić kadry programistów i operatorów z poza Wrocławia.

Sumując stwierdzamy, że Katedra Metod Numerycznych Uniwersytetu Wrocławskiego już teraz prowadzi, lub może podjąć się /pod dalej wymienionymi warunkami prowadzenia w przyszłości następujących rodzajów kształcenia specjalistów w dziedzinie metod numerycznych i programowania :

- kształcenie studentów na specjalizacji numerycznej studiów matematycznych,
- wykłady i ćwiczenia z maszyn matematycznych i programowania dla studentów Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego,
- zajęcia w szkole średniej, kształcącej operatorów i programistów,

Dla uzupełnienia braków w tym zakresie w podobnym kierunku winno rozpocząć się szkolenie na nowo utworzonym studium techniki teoretycznej w Politechnice Wrocławskiej, że szczególny nacisk winien być położony na zastosowanie metod numerycznych i elektronicznych technik cyfrowych w technice.

Plan szkolenia inżynierów i ekonomistów winien zakładać, iż począwszy od roku 1966 wszyscy absolwenci kończący Politechnikę Wrocławską i WSE zapoznani będą z podstawami współczesnych technik obliczeniowych. W tym celu należałoby wprowadzić na niektórych specjalnościach Politechniki Wrocławskiej i WSE dodatek godzin, 2 - 3 godzin tygodniowo

w jednym semestrze zajęć z programowaniem na maszynach cyfrowych i analogowych, na pozostałych specjalnościach zajęcia powinny być wprowadzone do programów studiów. Ponadto w ramach prac dyplomowych każdy student winien dostarczyć problem do obliczenia na maszynę cyfrową, który to rozwiązany zostanie niedopłatnie przez uczelniany ośrodek obliczeniowy.

Takie postawienie sprawy pozwoli na zapoznanie z elementami technik obliczeniowych przyszłych pracowników z wyższym wykształceniem przemysłu i administracji co jest nieodzowne jeśli się weźmie pod uwagę, iż zatrudnieni oni będą w gospodarce narodowej do około roku 2-tysięcznego, a ponadto muszą być czynnikiem propagującym współczesne techniki obliczeniowe.

Dla nadrobienia powyższych zaległości w kształcebiu kadr do przygotowania i wdrażania współczesnych technik obliczeniowych należy w poważnym zakresie uruchomić kształcenie podyplomowe.

Katedra Metod Numerycznych Uniwersytetu Wrocławskiego począwszy od lutego 1964 roku będzie prowadzić rocznie po 9 kursów, każdy dla 12 słuchaczy z programowania dla maszyny cyfrowej ELLIOTT 803.

W przyszłości po otrzymaniu maszyny cyfrowej "ODRA 1003" lub innej seryjnie produkowanej małej maszyny polskiej Katedra ta prowadziłaby kursy z programowania także dla tej maszyny. Prócz tego kursy te prowadzi Politechnika Wrocławska i powinna w najbliższym czasie poważnie rozszerzyć ich zakres.

Organizacją i uruchomieniem dalszych kursów winny się zająć WZE "ELWRO" oraz Wyższa Szkoła Ekonomiczna we Wrocławiu.

Zakłady Pracy instytucje i biura projektów należałoby zobowiązać do delegowania odpowiednich pracowników na omawiane kursy. Odpowiednie przepisy i plan szkolenia pracowników w ramach studium po dyplomowego winna opracować specjalna komisja powołana do tego celu na Dolnym Śląsku po uzyskaniu aprobaty czynników kompetentnych. Propozycje te wymagają oczywiście odpowiedniego przygotowania się do ich realizacji ze strony wyższych uczelni oraz szkolnictwa średniego.

Przewidywane potrzeby środowiska z tego zakresu przy spełnieniu wymienionych poprzednio postulatów określają szacunkowo niżej zamieszczone zestawienia:

Potrzeby etatowe Wyższych Uczelni Wrocławskich w zakresie uruchomienia ośrodków obliczeniowych oraz opierające się na kursach są następujące w poszczególnych latach :

	rok 1964/65	rok 1965/66	lata następne
Pracownicy naukowi	10	10	15
Pracownicy naukowo-technicz.			
1/ operatorzy	6	8	8
2/ programiści	6	2	2
3/ perforatorzy	4	3	3
4/ dyspozytorzy	2	1	2
5/ inżynierowie-elektronicy	2	3	2
6/ mechanicy	2	1	1
7/ inni	2	1	1
<hr/>			
R a z e m	34	29	34

Przewidywane kwoty na wyposażenie odpowiednich Katedr w sprzęt numeryczny oraz konieczność zakupu różnych części przedstawia się jak niżej :

	tys.zł.	tys.zł.KDL	tys.zł.KK
Rok 1964	8 000	300	100
Rok 1965	6 110	230	1300
Rok 1966	3 000	600	300

R a z e m 17 110 000 zł 1 130 000zł KDL 1 700 000

Ze względu na szczupłość funduszy jakimi dysponują uczelnie i szkolnictwo średnie należałoby zwrócić się z prośbą o pokrycie tych kosztów przez resorty przemysłowe oraz Komitet Nauki i Techniki.

4. Prace badawcze i doświadczalne z zakresu stosowania obliczeniowych technik cyfrowych.

Koniecznym warunkiem właściwego wprowadzenia nowoczesnych metod i urządzeń techniki obliczeniowej jest opracie takich zastosowań jak i rozwoju na szerokim zapleczu naukowym. W zakresie zastosowań techniki cyfrowej do przetwarzania danych prace prowadzi Katedra Ekonomiki, Organizacji i Planowania Politechniki Wrocławskiej oraz Wyższa Szkoła Ekonomiczna.

Poważne osiągnięcia doświadczalne oraz wdrożeniowe posiada w tym zakresie ośrodek przy M-5 i PAFAWAGU. W najbliższych latach konieczny jest dalszy rozwój prac w wymienionych ośrodkach oraz ich współpraca z instytutami branżowymi.

Rozwój prac winien dotyczyć w :

1. Katedrze Ekonomiki Organizacji i Planowania Politechniki Wrocławskiej.

Zastosowanie w zarządzaniu przedsiębiorstwem maszyn małych / " U M C - 1 " " O D R A 1003 " /produkowanych obecnie przez WZE " ELWRO " a w szczególności :

- do codziennego obliczania syntetycznych wskaźników, informujących kierownictwo przedsiębiorstwa o pracy wydziałów,
- do codziennego ustalania stanu zapasów materiałowych - wybranych materiałów,
- do codziennego ustalania stanu odchyleń od kosztu normatywnego - wybranych wyrobów,
- do rejestracji patentowej,
- do metody " PERT " w planowaniu operatywnym,
- do kartotek i obliczeń z zakresu badań psychometrycznych.

2. W S E / Katedra Ekonomiki Przemysłu , Rachunkowości i Statystyki /.

Zastosowania w zarządzaniu w przedsiębiorstwie średnich i dużych maszyn cyfrowych, których produkuje WZE "ELWRO" dopiero przygotowuje / ZAM - 21 / a w szczególności :

- do rozliczania całokształtu kosztów produkcji,
- do sporządzania pełnych list płac,
- do sporządzania bilansów,
- do planowania operatywnego w oparciu o programowanie liniowe,
- do optyimizowania powiązań kooperacyjnych,
- do statystycznej kontroli jakości.

Należy oczekiwać, iż zostanie w tym zakresie opracowany ogólnie - polski plan badań i doświadczeń. Tym nie mniej w skali Dolnego Śląska ośrodki te winny być wiodące.

Jeśli chodzi o prace badawcze i doświadczalne z zakresu technik cyfrowych w obliczeniach konstrukcyjnych projektowych i pracach badawczych to są one prowadzone przez Katedrę Metod Numerycznych Uniwersytetu Wrocławskiego oraz Zakład Metod Numerycznych i Graficznych Politechniki Wrocławskiej. Konieczne jest włączenie do tych badań Katedr Mechaniki Technicznej, Matematyki oraz Statyki Budowli Politechniki Wrocławskiej, szczególnie w opracowaniach ścisłych metod obliczeniowych stosowanych w konstrukcjach mechanicznych i budowlanych. W zakresie zastosowań techniki cyfrowej do sterowania procesami technologicznymi winny być prowadzone kompleksowe prace badawcze i doświadczalne przez WZE "ELWRO" w współpracy z Katedrami Konstrukcji Maszyn Cyfrowych oraz Telemechaniki i Automatyki Politechniki Wrocławskiej oraz instytutami branżowymi i biurami projektów.

Tematyka i zakres wymienionych tu prac winna być uzgodniona z przemysłem i koordynowana przez Komitet Nauki i Techniki. Konieczne jest ponadto już dziś sporządzenie pełnej bibliografii prac prowadzonych z tego zakresu oraz szersze publikowanie osiągnięć.

5. Zastosowanie cyfrowych technik obliczeniowych, a praca biur projektowych.

Zagadnienie to winno być rozpatrzone w dwu następujących punktach widzenia:

1. konstrukcji prototypów do produkcji seryjnej
2. projektowania obiektów przemysłowych.

Projekty techniczne maszyn i urządzeń, które mają być wprowadzone do produkcji seryjnej winny być konstruowane przy zastosowaniu ścisłych metod obliczeń możliwych do przeprowadzenia przy użyciu maszyn matematycznych. Przeprowadzanie ścisłych obliczeń jak również optymalizacja parametrów konstrukcyjnych obok prowadzonych prac badawczych doświadczalnych powinna doprowadzić do poważnych oszczędności materiałowych oraz do opracowywania naprawdę nowoczesnych i konkurencyjnych na rynkach światowych urządzeń.

Takie postawienie sprawy przy użyciu maszyn matematycznych nie przedłuży cyklu projektowania i doprowadzenia prototypu do seryjnej produkcji.

Biorąc pod uwagę fakt, iż naszych konstrukcji do seryjnej produkcji wprowadza się niewiele - nawet obecna mała ilość ośrodków maszyn cyfrowych jest w stanie zadanie to spełnić. W tych warunkach konieczne jest wprowadzenie odpowiednich przepisów zobowiązujących biura konstrukcyjne i czynniki zatwierdzające dokumentacje do egzekwowania niniejszego postulatu.

Projekty nowych obiektów przemysłowych winny wprowadzić sterowanie procesami produkcyjnymi i technologicznymi za pomocą budowanych w kraju maszyn cyfrowych.

Już obecnie należałoby conajmniej w przypadku projektowania obiektów przemysłowych przewidywać taki ich układ, aby dało się wprowadzić sterowanie procesami produkcyjnymi i technologicznymi przy pomocy maszyn cyfrowych.

Postulat ten winien być kategorycznie respektowany przez biura projektów i inwestorów.

IV. Informacja naukowo - techniczna z zakresu technik cyfrowych i analogowych.

Można przyjąć, że znajomość możliwości zastosowania techniki obliczeniowej w szerokiego kręgu pracowników technicznych i administracyjnych odpowiada poziomowi zero - wemu. Wiadomości tych nie zastąpią informacje zwykle bardzo przejawione, podawane przez prasę, radio czy telewizję. Warunkiem koniecznym do stworzenia odpowiedniego poziomu wiadomości jest powstanie właściwej bazy informacyjnej, tak co do samej istoty nowoczesnych technik obliczeniowych, jak i do ich zastosowań.

Konieczne jest opracowanie tych dwóch rodzajów informacji przy czym zróżnicowanie to uwarunkowane jest przede wszystkim odbiorcą informacji.

Należy zobowiązać wszystkie czasopisma techniczne wydawane przez NOT do jednorazowej akcji popularyzacyjnej zastosowania nowoczesnej techniki obliczeniowej w odpowiednich dziedzinach gospodarki oraz stałej informacji dotyczącej nowotworzonych ośrodków obliczeniowych danej branży, problematyki ich zastosowań i bierzących ich prac.

Niezależnie od powyższego konieczne jest stworzenie p e r i o d y k u poświęconego matematyce i technice obliczeniowej, przeznaczonego dla węższego grona odbiorców przede wszystkim dla ośrodków obliczeniowych.

Zadaniem tego p e r i o d y k u byłaby informacja o wykonanych pracach obliczeniowych , opracowanych w programach, doświadczeniach organizacyjnych i eksploatacyjnych poszczególnych komórek naukowych i ośrodków obliczeniowych.

Zadanie to oczywiście wykracza poza ramy Dolnego Śląska, tym nie mniej wrocławski ośrodek techniczny i naukowy winien mieć z racji swego potencjału poważny udział w organizacji i redakcji takiego p e r i o d y k u .

WDROŻENIE ANALOGOWEJ TECHNIKI OBLICZENIOWEJ

NA DOLNYM ŚLASKU

I. W s t ę p

Sytuacja aktualna.

Celem niniejszego opracowania jest zwrócenie uwagi na rezerwy gospodarcze i techniczne związane z niewykorzystywaniem nowoczesnej techniki obliczeń i modelowania analogowego oraz podanie sugestii w kierunku wyczerpania możliwości na tym odcinku.

Aktualny stan w kraju w zakresie opracowań, produkcji i zastosowań maszyn matematycznych analogowych nie odpowiada poziomowi w innych krajach będących na podobnym stopniu rozwoju technicznego / np. Czechosłowacja / oraz świadczy o dysproporcji w rozwoju tej dziedziny na tle całej techniki krajowej. Sytuacja ta jest między innymi efektem priorytetowego traktowania u nas / od kilku lat / maszyn cyfrowych, które jednak ani nie zastępują obecnie ani nie zastąpią w przyszłości maszyn analogowych w całym szeregu zastosowań praktycznych.

Z obserwacji i danych o rozwoju produkcji światowej maszyn analogowych / a więc i o kształtowaniu się zapotrzebowań , wynika nawet, że wprowadzenie maszyny cyfrowe, stwarzając szereg zupełnie nowych możliwości technicznych , stały się w krótkim czasie nową dziedziną produkcji, jednakże nie spowodowały zmniejszenia produkcji maszyn analogowych. Tak np. w USA wzrost produkcji / w cenach zbytu / maszyn cyfrowych w okresie od 1962 - 1965 przewidywany jest o ca. 26 % zaś wzrost produkcji maszyn analogowych w tym samym okresie oceniany jest o ca. 50 % / 50 mln. \$ w 1962 r. do 75 mln. \$ w 1965 roku. - dane wg. czasopisma " Electronics " Jan. 1962 /. Również w Związku Radzieckim rozwój dwóch dziedzin produkcji maszyn matematycznych : cyfrowych i analogowych postępuje równolegle.

Niezależnie od tej sytuacji w skali krajowej, należy zwrócić uwagę na opóźnienie wdrożenia techniki analogowej we Wrocławiu i na Dolnym Śląsku w porównaniu do takich ośrodków jak Warszawa, Kraków, Gdańsk.

Tak np. w Warszawie istnieje sześć ośrodków naukowo - technicznych / w tym instytuty i uczelnie / z których każdy wyposażony jest w jeden - dwa maszyn analogowych uniwersalnych średniej wielkości / w tym kilka wykonań własnych/.

Ponadto jest tam kilka ośrodków wyposażonych w maszyny specjalistyczne oraz maszyny uniwersalne - małe.

W placówkach tych prowadzone są na maszynach analogowych obliczenia potrzebne do badań własnych, dla potrzeb miejscowych biur konstrukcyjnych i przemysłu. Maszyny te wykorzystuje się również dla szkolenia kadry inżynierskiej /Politechnika, WAT/. Prace nad konstrukcją prototypów maszyn analogowych prowadzone są w Instytucie Automatyki PAN / dwie duże grupy konstrukcyjne/ oraz Wojskowej Akademii Technicznej. We Wrocławiu /wg. posiadanych aktualnie danych/ istnieje tylko jedna mała maszyna analogowa uniwersalna/radziecka typu MN-7/na Politechnice Wrocławskiej / dotychczas działająca /oraz specjalistyczny układ analizatora sieciowego w Instytucie Automatyki Systemów Energetycznych /zbudowany około 10 lat temu/.

Wrocławski oddział " Energopomiaru " jako placówka doświadczalno produkcyjna podjął inicjatywę przygotowania małoseryjnej produkcji maszyn analogowych lampowych średniej wielkości w oparciu o istniejący i sprawdzony model maszyny opracowanej w Instytucie Automatyki PAN w Warszawie, który wytypowany został jako najbardziej realny i konstrukcyjnie dojrzały spośród około dziesięciu istniejących już w kraju modeli i prototypów. W roku 1964 planowane jest zakończenie pierwszej maszyny tego rodzaju / typu BIEMA /oraz przygotowania zaplecza konstrukcyjno technologicznego dla dalszej produkcji małoseryjnej tych maszyn. Równolegle " Energopomiar " Oddział Wrocław uczestniczy w opracowaniu przez Zakład Analogii Instytutu Automatyki PAN nowej konstrukcji tranzystorowej maszyny analogowej średniej wielkości / typu AKAT - 2 / która będzie mogła stać się wzorem produkcyjnym. O ile wiadomo, rozpoczęte są prace nad budową prototypów urządzeń analogowych w Instytucie Automatyki systemów Energetycznych we Wrocławiu, w związku z potrzebą takiego wyposażenia dla badań własnych tego Instytutu w dziedzinie systemów energetycznych.

Brak dotychczas we Wrocławiu poważniejszych doświadczeń na temat zastosowań maszyn analogowych do obliczeń i modelowania zaś jednym ośrodkiem zwracającym uwagę na ten problem głównie z punktu widzenia dydaktyki - jest dotychczas tylko Politechnika Wrocławska.

II Charakterystyka ogólna maszyn analogowych i domena ich zastosowań

Dla zobrazowania możliwości i potrzeby wdrożenia maszyn analogowych oraz dla wyznaczenia najbardziej ekonomicznego zakresu zastosowań wydaje się celowym krótkie zcharakteryzowanie ich na tle maszyn matematycznych cyfrowych. Maszyny analogowe są maszynami o pracy ciągłej w których działania matematyczne dokonywane są nie na odrębnych liczbach ale na ciągłych wielkościach fizycznych, które te liczby przedstawiają wraz z zależnościami funkcjonalnymi / np. liczbie przyporządkowuje się mierzalną wartość obranej wielkości fizycznej : napięcie, prąd, czas itd. / maszyny te mogą pracować bądź jako maszyny obliczeniowe rozwiązujące określone równania różniczkowe bądź algebraiczne, lub też jako symulatory -modelujące strukturę procesów fizycznych. Maszyny analogowe ustępują wyraźnie maszynom cyfrowym pod względem :

- a/ granicznej dokładności obliczeń. Dokładność obliczeń praktycznie spotykana wynosi dla tych maszyn od 5 % do 0,01 % - jest jednak wystarczająca dla wielu zagadnień technicznych.
- b/ pojemność pamięci / maszyny cyfrowe mogą dysponować bardzo pojemnymi urządzeniami pamięci /.
- c/ możliwości wykonywania operacji logicznych.

Natomiast maszyny analogowe posiadają zalety takie jak :

- a/ ciągły, równoległy system pracy dający w efekcie dużą szybkość obliczeń
- b/ łatwość programowania i interpretacji wyników/wynik często dostępny w postaci wykresu /.
- c/ możliwość rozwiązywania zagadnień symulacji w rzeczywistej skali czasowej
- d/ elastyczność w rozwiązaniach/np. możliwość określenia charakterystyk przez zmianę parametrów/
- e/ wyraźnie niższy od maszyn cyfrowych koszt produkcji i eksploatacji.

Z powyższego wynika, że zakresy zastosowań najbardziej ekonomicznych nie pokrywają się lecz nawzajem uzupełniają :

1. Maszyny cyfrowe należałoby stosować do
 - obliczeń bardzo dokładnych,pracochłonnych/np.opartych na dużej ilości liczb
 - obliczeń wymagających operacji logicznych
 - obliczeń wymagających pojemnej pamięci
2. Maszyny analogowe zaś do :
 - szybkiej analizy/jakościowej/równań i procesów fizycznych opisanych równaniami różniczkowymi , lub algebraicznymi
 - wstępnej optymalizacji
 - modelowania procesów fizycznych i struktur,a zwłaszcza do badania wszelkich zjawisk dynamicznych
 - dydaktyki / modelowanie pozwala na przejrzyste przedstawienie problemów /.

Reasumując maszyny analogowe znajdują zastosowanie do obliczeń wszędzie tam , gdzie potrzebne jest szybkie rozwiązanie nie wymagające dużej dokładności/rzędu pojedynczych procentów/ oraz tam , gdzie można wykorzystać dobór współczynników równania w celu uzyskania optymalnego rozwiązania,

Maszyny analogowe należy więc stosować:

- w biurach konstrukcyjnych - do modelowania układów rzeczywistych, lub równań zjawisk dynamicznych liniowych i nieliniowych,optymalizacji,do szybkiej analizy jakościowej projektów
- w badaniach naukowych - głównie do modelowania procesów fizycznych lub rozwiązywania równań podanych w formie uwikłanej
- w dydaktyce - jako poglądowe modele zjawisk
- w układach automatyki jako człony automatycznego sterowania

To ostatnie zastosowanie ma szczególne perspektywy w związku z rozwojem układów analogowo - cyfrowych / tak zwane hybrydy/. Perspektywy zastosowań w dziedzinie ekonomii mają pokrycie tylko w badaniach nad zastosowaniem do programowania liniowego , nie są jednak poparte dotychczas konkretnymi efektami.

III. Możliwości wykorzystania maszyn analogowych
we Wrocławiu i na Dolnym Śląsku na tle specjalności
przemysłu i ośrodków projektowo badawczych .

Ze względu na rozmiary niniejszego opracowania z rozważań poniższych wyłącza się dwie dziedziny zastosowań maszyn analogowych a mianowicie :

- a/ zastosowania do badań naukowych - zakładając że potencjalni użytkownicy maszyn do tych celów zdają sobie sprawę z możliwości zastosowań oraz z uwagi na różnorodność występujących zagadnień,
- b/ zastosowania jako człony w układach automatyki - biorąc pod uwagę zbyt małą niezawodność elementów, maszyn które mogą być w najbliższym czasie produkowane w kraju oraz traktując to zastosowanie jako chronologicznie dalsze z uwagi na brak doświadczeń.

Na tle podanej poprzednio ogólnej charakterystyki zastosowań można wyliczyć szereg przykładów konkretnej problematyki obliczeniowej, która już obecnie mogłaby być rozwiązana na maszynach analogowych . Celem tych przykładów jest zobrazowanie realności praktycznego startu zastosowań obliczeń i modelowania analogowego we Wrocławiu. Wydaje się oczywistym, że nie można ani przewidzieć ani wyliczyć wszystkich zastosowań, które wynikają dopiero w rezultacie praktyki obliczeń.

Podstawowym użytkownikiem maszyn analogowych byłyby we Wrocławiu przemysłowe biura konstrukcyjne oraz zakłady doświadczalne. Jako przykłady zastosowań na naszym terenie maszyn analogowych do badania i obliczeń liniowych i nieliniowych układów dynamicznych można podać :

- a/rozwiązywanie zagadnień dynamiki napędów jak np :
 - modelowanie rozruchu i hamowania napędów , silników napędowych , transporterów, mechanizmów/Dolnośląskie Biuro Projektów Górniczych, Biuro Konstrukcyjne Fabryki Maszyn Papierniczych-Cieplice/
 - modelowanie i badanie drgań pojazdów /dynamika zawieszzeń,
 - badanie dynamiki statku / Stocznie Rzeczne i ich Biuro Projektów / , analiza wpływów parametrów konstrukcji,

- b/ rozwiązywanie zagadnień dynamiki maszyn elektrycznych
/ Biuro Konstrukcyjno - Rozwojowe DOLMEL /
-modelowanie procesów rozruchów i hamowania/przy różnych obciążeniach/
-modelowanie procesów cieplnych w maszynach elektrycznych / optymalizacja konstrukcji pod względem własności dynamicznych , mechanicznych i cieplnych/
- c/ modelowanie procesów w Zakładach Chemicznych /NZPO ROKITA i inne Zakłady Chemiczne /
- modelowanie i badanie własności dynamicznych systemów przepływów zamkniętych w zakładach chemicznych/rurociągi , zbiorniki, regulatory , pompy /
- obliczanie i projektowanie danych o przebiegu i kolejności rozruchu lub zatrzymywania procesów w zakładach chemicznych
-obliczanie danych o procesach transportowych w zakładach chemicznych /przepływy, dawkowanie/
- d/ modelowanie i obliczanie napędów hydraulicznych lub pneumatycznych / WSK /
- e/ modelowanie i obliczanie optymalnego rozdziału obciążeń między agregatami elektrowni lub między elektrowniami w systemie ; modelowanie regulacji procesów cieplnych w elektrowni i obliczanie optymalnych nastaw;
modelowanie układów regulacji napięcia wzbudzenia maszyny synchronicznej i badanie dynamiki obwodów, wzbudzenia generatorów /Energetyka Zawodowa /
- f/ modelowanie, sprawdzanie projektów, badania dynamiki układów automatycznej regulacji /Biuro Projektów"ELWRO"
- A oto kilka przykładów dotyczących zjawisk statycznych równania algebraiczne/ i zagadnień nietypowych :
- a/obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji mechanicznej / np. obliczanie naprężeń wywołanych w konstrukcji na skutek rozszerzalności cieplnej - Biura Projektów Instalacji /
- b/obliczanie charakterystyk promieniowania anten nadawczych /np. telewizyjnych- Instytut Łączności - Wrocław/
- c/obliczanie i projektowanie układów optyki elektronowej
obliczanie trajektorii cząstek naładowanych/Przemysłowy Instytut Elektroniki - Wrocław,F-ka Lamp Elektronowych/

d/ modelowanie i projektowanie sieci gazociągowej -Biuro Projektów " GAZOPROJEKT " / Biuro to wystąpiło już z inicjatywą budowy modelu sieci gazociągowej miejskiej/. Z powyższego wyliczenia przykładów wynika duża różnorodność zagadnień. Pewne wątpliwości może wzbudzić kwestia stworzenia odpowiedniego aparatu matematycznego precyzującego ściśle zagadnienia. Wydaje się, że konieczne byłoby specjalne przestudiowanie danego zagadnienia pod kątem możliwości zmodelowania. Efektem zastosowania maszyn analogowych byłyby jednak nie tylko oszczędności wynikające bezpośrednio ze skrócenia czasu na obliczenia czy projektowanie, ale również można się spodziewać / i to w wielu wypadkach ma znaczenie zasadnicze/, że uzyskane wyniki byłyby optymalne.

Znajdowanie optimum rozwiązania problemu konstrukcyjnego drogą kolejnych przybliżeń i wielokrotnych przeliczeń zastąpione byłoby automatyczną optymalizacją i doбором parametrów na maszynie. Taka metoda projektowania pozwoli również na sprawne i skuteczne rozwiązywanie szeregu zagadnień dla których w obecnej chwili znajdowanie optymalnych rozwiązań jest praktycznie niemożliwe.

IV. Etapy wdrożenia techniki analogowej na Dolnym Śląsku

/postulaty/

Rozwój zastosowań analogowej techniki obliczeń i modelowania powinien następować w dwóch etapach:

- a/ prowadzenie obliczeń i rozwiązywanie zagadnień /w drodze symulacji / w Centralnym Ośrodku Obliczeniowym /dla stworzenia precedensów zastosowań praktycznych na naszym terenie/ oraz szkolenie kadry inżynierskiej - -eksploatatorów / lata 1965 - 1967 /.
- b/ prowadzenie obliczeń w poszczególnych biurach konstrukcyjnych i projektowych i instytucjach na własnych maszynach /głównie na maszynach małych/-zastosowanie na szeroką skalę bezpośrednio w praktyce inżynierskiej /od roku 1967 /.

W opraciu o doświadczenia zagraniczne oraz na podstawie przeglądu sytuacji aktualnej wydaje się celowym postulować następujące poczynania :

1/ Ośrodek Obliczeniowy Centralny

Utworzenie we Wrocławiu w latach 1964 -1965 ośrodka obliczeniowego wyposażonego 1-2 uniwersalne maszyny analogowe średniej wielkości oraz 1-2maszyny analogowe małe.

Ośrodek powinien obsługiwany przez specjalizowany zespół /uprzednio przeszkolony np. w Warszawie /złożony /w minimalnym składzie /z :dwóch mgr matematyków, dwóch inż. elektroników 2 techników elektroników.Ośrodek powinien powstać przy Politechnice Wrocławskiej /ewentualnie przy Instytucie Matematycznym lub przy " Energopomiarze " Oddział Wrocław/.Zadaniem Ośrodka Obliczeniowego byłoby :

- a/Wykonywanie usług obliczeniowych dla przemysłu, biur konstrukcyjnych i instytutów na Dolnym Śląsku.
- b/prowadzenie szkolenia kadry inżynierskiej w zakresie zastosowań i obsługi maszyn analogowych /zwłaszcza małych maszyn analogowych/,
- c/poradnictwo i opinie w zakresie zakupów nowych maszyn analogowych przez jednostki gospodarcze na Dolnym Śląsku,
- d/badania nad zastosowaniami maszyn analogowych,
- e/współpraca z innymi ośrodkami obliczeniowymi w kraju i zagranicą w tym z europejskim centrum obliczeń analogowych w Brukseli.

Koszt aparatury dla wyposażenia ośrodka obliczeniowego wyniosłoby ca 6 - 10 mln.zł./patrz"Materiały Dokumentacyjne" część dotycząca maszyn analogowych tabela II /

II.K a d r y

- a/ utworzenie na Politechnice Wrocławskiej specjalności kształcącej inżynierów eksploatatorów maszyn analogowych /np. w ramach kierunku Automatyka i Telemekhanika /, która powinna dostarczyć około 50 inżynierów w okresie do roku 1970.Wymaga to wównoczesnego wyposażenia katedr Politechniki w maszyny./patrz " Materiały dokumentacyjne" część dotycząca maszyn analogowych tabela I /
- b/ wprowadzenie do programu szkolenia na wszystkich wydziałach Politechniki tematyki modelowania i obliczeń analogowych,
- c/ wprowadzenie do programu szkolenia w jednej ze średnich szkół elektrycznych / technikum / tematyki konstrukcji, obsługi i konserwacji maszyn analogowych.
- d/ uruchomienie szkolenia kursowego dla inżynierów różnych specjalności z zakresu techniki obliczeniowej analogowej /w ramach ośrodka obliczeniowego pkt.1/

3. Zakup maszyn

W celu zabezpieczenia możliwości zakupu odpowiedniej dla potrzeb ilości maszyn proponuje się :

- opracowanie długofalowego planu potrzeb w zakresie maszyn analogowych przez jednostki gospodarcze i badawcze na Dolnym Śląsku / na lata 1965 - 1975 / oraz zgłoszenie tego zapotrzebowania do Komisji Planowania przy Radzie Ministrów.

4. Zaplecze konstrukcyjno - produkcyjne

Poważniejszy rozwój zastosowań analogowej techniki obliczeniowej jest uwarunkowany stworzeniem odpowiedniej dla potrzeb, krajowej bazy produkcyjnej maszyn analogowych .

Postulowane powyżej poczynania w sprawie wykorzystania maszyn analogowych na Dolnym Śląsku powinny być realizowane równolegle z uczestniczeniem wrocławskich ośrodków badawczych i produkcyjnych w ustawieniu produkcji elektronicznych maszyn analogowych w kraju, tym bardziej, że w dziedzinie tej istnieje obecnie luka.

Na tle sytuacji z charakteryzowanej we wstępie niniejszego opracowania oraz według aktualnego rozeznania odnośnie wstępnych poczynaniań w kierunku zorganizowania produkcji maszyn analogowych wydaje się celowym aby uznać i poprzeć inicjatywę utworzenia we Wrocławiu ośrodka wiodącego w dziedzinie krajowej produkcji maszyn analogowych.

Przedsięwzięcie takie pozwoliłoby skoncentrować we Wrocławiu całość spraw produkcji maszyn matematycznych/zarówno cyfrowych jak i analogowych./

Wydaje się to , tym bardziej celowe, że teorytialne powiązanie obydwu kierunków produkcji stwarzałoby w perspektywie dobre warunki rozwoju technicznego produkcji maszyn wobec zarysowującej się aktualnie w skali światowej tendencji łączenia dwóch technik maszynowych w postaci maszyn złożonych - analogowo - cyfrowych/ tzw.hybrydyzacja układów/.

Jako podstawę do dalszych rozważań i decyzji w sprawie zaplecza produkcyjnego maszyn analogowych proponuje się koncepcje rozwijania produkcji małoseryjnej maszyn analogowych średnich i małych oraz jednostkowej -maszyn specjalistycznych - we Wrocławiu w opraciu o następujące jednostki :

1. ZBiP "Energopomiar" Oddział Wrocław - jako placówkę produkcyjno doświadczalną posiadającą już obecnie zaczątki bazy specjalistycznej na odcinku maszyn analogowych,
2. WZE "ELWRO" - jako zakłady produkcji seryjnej kooperujące z "Energopomiarem" w zakresie produkcji i dostaw powtarzalnych zespołów do maszyn analogowych /np. wzmacniaczy, elementów konstrukcyjnych, paneli itp/.

Można przewidywać, że produkcja krajowa maszyn analogowych będzie się rozwijać stopniowo jako produkcja małoseryjna 2 - 3 typów podstawowych maszyn w ilości ca 10 - 30 sztuk. danego typu rocznie w przeciągu najbliższych kilku lat.

/Patrz Materiały dokumentacyjne - część dotycząca maszyn analogowych tabela III /.

Produkcja taka mogłaby być ulokowana we Wrocławskim "Energopomiarze" pod warunkiem zabezpieczenia długofalowej kooperacji ze strony zakładów produkcji seryjnej takich jakimi są np. WZE "ELWRO".

Biorąc równocześnie pod uwagę przynależność "Energopomiaru" do resortu Ministerstwa Górnictwa i Energetyki /który będzie jednym z odbiorców maszyn/ należałoby opracować rozmiary wspomnianej wyżej kooperacji w taki sposób aby bilansowała ona w przybliżeniu udział przerobu "Energopomiaru" na rzecz odbiorców z poza tego resortu. Koordynacja prac w ramach ośrodka powinna oprzeć się na porozumieniu zawartym między obydwojma wymienionymi zakładami i na podstawie akceptacji właściwych organów nadrzędnych.

W celu stworzenia warunków dla realizacji przedstawionej powyżej koncepcji należałoby przyjąć następujące wytyczne robocze:

- a/ W zakresie kadr i przygotowania technicznego produkcji:
 - zorganizować na Politechnice Wrocławskiej szkolenie konstruktorów maszyn analogowych w ten sposób aby do roku 1970 uzyskać przynajmniej 15 specjalistów,
 - popierać rozwój specjalizowanej grupy konstrukcyjno-produkcyjnej ZBiP "Energopomiar" we Wrocławiu /np. finansowo poprzez dotacje w ramach Funduszu Postępu Technicznego na prace doświadczalne w dziedzinie maszyn analogowych - administracyjnie /etaty itp.itd./

- b/ W zakresie produkcji i przygotowania organizacyjnego:
- prowadzić produkcję jednostkową maszyn analogowych a zwłaszcza wykonań specjalnych /ZBiP "Energopomiar"/
 - opracować szczegółowy plan rozwoju produkcji maszyn analogowych w latach 1965 - 1970 w oparciu o odpowiednie porozumienia i uzgodnienia resortowe /najpóźniej do końca 1964 roku/;
 - w planie produkcji przewidzieć priorytet dostaw dla potrzeb Dolnego Śląska.

V. K o n k l u z j e

Przedstawiony materiał o sytuacji aktualnej oraz istniejących możliwościach sugeruje celowość podjęcia kroków organizacyjnych/wg. omówienia w pkt. IV/w rezultacie, których powinno się osiągnąć następujący stan:

1. Szerokie i uzasadnione stosowanie analogowej techniki obliczeniowej na Dolnym Śląsku /poczynając od lat 1965 - 1968/, zastosowania te dadzą korzyści szczególnie w zakresie prac projektowo konstrukcyjnych i badawczych,
2. produkcja małoseryjna maszyn analogowych w ośrodku produkcyjnym wiodącym w kraju , który ma stanowić zaplecze konstrukcyjne i produkcyjne dla perspektywnego rozwoju zastosowań tych maszyn /poczynając od lat 1965 - 1967 /- /we Wrocławiu /.
3. Szkolenie kadry technicznej w zakresie techniki analogowej z nastawieniem głównie dla pokrycia potrzeb kadrowych Dolnego Śląska w tej dziedzinie.

W ę z ł o w e p r o b l e m y w d r o ż e n i a m a s z y n
m a t e m a t y c z n y c h w p r z e m y ś l e i g o s -
p o d a r c e D o l n e g o S ł ą s k a

- W N I O S K I -

Ogromne znaczenie jakie dla gospodarki naszego kraju posiada wprowadzenie nowoczesnych technik przetwarzania danych oraz obliczeń - skłoniły Radę Naukowo - Techniczną do postawienia wymienionego zagadnienia na jednym z posiedzeń plenarnych. Fakt , iż Dolny Śląsk jest poważnym ośrodkiem naukowym w zakresie automatyki i cybernetyki oraz jedynym producentem w zakresie przemysłowym elektronicznych maszyn cyfrowych w kraju - zadanie to ułatwia i pozwala na wyciągnięcie szergu wniosków wybiegających poza ramy terenu, którego opracowanie to w pierwszym rzędzie dotyczy.

Szczegółowa analiza kompletnych materiałów dotyczących zastosowań maszyn matematycznych opracowanych przez zespoły specjalistów pozwala na sformułowanie następujących stwierdzeń :

1. Nowoczesne środki i metody techniki obliczeniowej są czynnikiem rewolucjonizującym organizację nauki i gospodarki narodowej.
2. Krajowa produkcja elektronicznych maszyn cyfrowych wyprzedza zdecydowanie prace organizacyjne i badawcze związane z ich wdrożeniem do gospodarki narodowej.
3. Brak podjęcia produkcji elektronicznych maszyn analogowych oraz nie podjęcie prac związanych z ich wdrażaniem doprowadzić może do niepełnego i niewłaściwego wykorzystania technik obliczeniowych w gospodarce narodowej.
4. Niedostateczny rozwój zastosowań maszyn matematycznych w gospodarce spowodowany jest między innymi szczupłą ilością kwalifikowanych kadr przygotowanych do pracy z wykorzystaniem maszyn matematycznych.

Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzenia oraz zadania stojące przed gospodarką Dolnego Śląska proponuje się przyjęcie postulatów dotyczących następujących zagadnień :

1. Organizacji ośrodków przetwarzania danych i ośrodków obliczeniowych.
2. Organizacji szkolenia kadr dla ośrodków maszyn matematycznych.
3. Badań i doświadczeń nad wdrożeniem maszyn matematycznych w przemyśle i gospodarce narodowej.
4. Produkcji maszyn matematycznych i urządzeń zewnętrznych.
5. Pracy Biur Projektowych.

Ad.1. Organizacja ośrodków przetwarzania danych i ośrodków obliczeniowych.

Obecny stan prac związanych z wdrożeniem maszyn matematycznych pozwala na stwierdzenie, iż w najbliższym czasie małe maszyny cyfrowe produkowane w kraju pozwolą w zasadzie w zupełności zaspokoić potrzeby krajowych ośrodków przemysłowych w tym zakresie. Prawie zupełny brak doświadczeń przemysłowych w stosowaniu maszyn matematycznych do przetwarzania danych pozwala zakładać, iż dopiero w następnym etapie wdrażania maszyn matematycznych należałoby wyposażyć ośrodki w maszyny cyfrowe średniej wielkości oraz małe i średnie maszyny analogowe. Zadanie to może zostać już zrealizowane przez "ELWRO" po uruchomieniu seryjnej produkcji maszyny ZAM - 21" i następnych wersji "Odry 1003"

Wobec tego proponuje się wprowadzenie maszyn matematycznych do gospodarki Dolnego Śląska w trzech zasadniczych etapach a to :

1. - etap I - lata 1964-65 polegałyby na intensywnych pracach przygotowawczych i organizacji pierwszych ośrodków przemysłowych i badawczych.
2. - etap II - lata 1965/67 polegałyby na wprowadzeniu nowoczesnych technik do przetwarzania danych i sterowania procesów produkcyjnych,
3. - etap III - po roku 1967 zakładałby osiągnięcie poziomu zastosowań krajów wysoko uprzemysłowionych.

W etapie pierwszym proponuje się utworzenie następujących ośrodków :

1. Ośrodki maszyn matematycznych przeznaczone do prac badawczych i konstrukcyjnych, a to przy ;
a/Dolnośląskim Biurze Projektów i Studiów Górniczych
b/Biurze Projektów Żeglugi Śródlądowej.

Usługi z tego zakresu winny wykonywać również ośrodki obliczeniowe przy :

- a/ Uniwersytecie Wrocławskim
- b/ WZE "ELWRO"
- c/ Politechnice Wrocławskiej

Prace z zakresu zastosowań maszyn analogowych w pracach projektowych i badawczych winna podjąć niezwłocznie Politechnika Wrocławska , tak,by w następnym etapie techniki te mogły być wprowadzone do ośrodków przemysłowych.

2. Ośrodki do przetwarzania danych, a to :

- a/ rejonowy ośrodek w Swidnicy/patrz Materiały Dokumentacyjne/
- b/ rozbudowa ośrodka do przetwarzania danych przy M-5 i Pafawagu

Rozwój zastosowań w rejonowym ośrodku w Swidnicy oraz ośrodka przy M-5 i Pafawagu winien pozwolić na przygotowanie utworzenia w etapie II - ośrodków do przetwarzania danych w oparciu o małe i średnie maszyny cyfrowe polskiej produkcji, a to:

- a/ dużego ośrodka usługowego we Wrocławiu
- b/ przemysłowych ośrodków dla przemysłu: Węgla Brunatnego, Kombinatu Górniczo - Hutniczego w Lubiniu oraz Przemysłu Węgla Kamiennego w Wałbrzychu.

Organizacją ośrodka usługowego we Wrocławiu winna zająć się Wojewódzka i Miejska Rada Narodowa. Projekt omawianego ośrodka winien przewidywać możliwość otrzymywania danych na drodze teleksowej.

Ponadto należy :

1. Zalecić poparcie ew. wniosków składanych przez instytucje gospodarcze, przemysłowe lub naukowe o wyposażenie ich w maszyny cyfrowe i analogowe po stwierdzeniu , że wyżej wymienione instytucje zapewniają prawidłowe i celowe wykorzystanie nowoczesnych środków techniki obliczeniowej.
2. Zalecić Agencji Przemysłowej przy W R N zbadanie możliwości wyposażenia w maszyny cyfrowe i analogowe wszystkich danych przedsiębiorstw Dolnego Śląska .

Ad.2. Organizacja szkolenia kadr dla ośrodków maszyn matematycznych

Przedstawiony plan szkolenia przewiduje, iż począwszy od roku 1966 wszyscy inżynierowie i ekonomiści kończący studia na Dolnym Śląsku zapoznani będą z współczesnymi metodami obliczeniowymi. W związku z tym uważa się za celowe :

a/ zalecić Wyższym Uczelniom Wrocławskim wprowadzenie do programów studiów i siatek godzin problematyki wykorzystania nowoczesnych technik obliczeniowych zgodnie z profilem uczelni tj.

- w Uniwersytecie Wrocławskim dla obliczeń naukowych
- w Politechnice Wrocławskiej dla obliczeń naukowo-technicznych i konstrukcyjnych
- w WSE i Katedrze Ekonomiki i Organizacji Planowania Politechniki Wrocławskiej - dla problemu przetwarzania danych w administracji.

W związku z tym należy poprzeć wnioski wymienionych szkół w zakresie wyposażenia ich w odpowiednie urządzenia techniki obliczeniowej.

b/ Zalecić Kuratorium Okręgu Szkolnego Wrocławskiego uruchomienie kształcenia średniego personelu matematycznego i technicznego dla eksploatacji obliczeniowych technik cyfrowych i analogowych w szkołach ogólnokształcących i Zakładach Naukowych przy W Z E " E L W R O "

Rekrutację należy przeprowadzić w miejscowościach, w których mają być powołane ośrodki obliczeniowe. Należy zapewnić uczniom z poza Wrocławia internat i ewentualne stypendia.

c/ zalecić organizacjom technicznym przeprowadzenie przy pomocy fachowców z Uniwersytetu Wrocławskiego, Politechniki Wrocławskiej i WZE "ELWRO" kursów z zakresu współczesnych technik obliczeniowych.

Ad.3. Badania i doświadczenia nad wdrożeniem maszyn matematycznych w przemyśle i gospodarce narodowej.

Wprowadzenie maszyn matematycznych wymaga wykonania szeregu poważnych na ogół niepowtarzalnych prac badawczych i doświadczalnych. Konieczne jest więc przygotowanie odpowiedniego potencjonału, który zadania te mógłby realizować.

W związku z tym proponuje się :

a/ W zakresie zastosowań techniki cyfrowej do sterowania procesami technologicznymi uznać WZE "ELWRO" w współpracy z Politechniką Wrocławską jako zakład wiodący i zaakceptować jego zamierzenia w tym kierunku.

b/ W zakresie zastosowań techniki cyfrowej do przetwarzania danych poprzez inicjatywę Politechniki Wrocławskiej, WSE oraz instytutów Branżowych w podejmowaniu szerokich prac badawczych i doświadczalnych, również w staraniach o odpowiednie wyposażenie tychże uczelni i instytucji.

Do prac doświadczalnych w tym zakresie winien być również włączony ośrodek przetwarzania danych przy M-5, Pafawagu oraz Sekcja Zastosowań Maszyn Cyfrowych przy WZE "ELWRO"

c/ W zakresie zastosowań technik cyfrowych i analogowych w pracach badawczych konstrukcyjnych i projektowych, ośrodkiem badawczym i doświadczalnym winien być Uniwersytet Wrocławski i Politechnika Wrocławska.

d/ Dla przyspieszenia prac związanych z budową seryjną polskich elektronicznych maszyn analogowych poprzez inicjatywę Wrocławskiego "ENERGOPOMIARU" oraz powierzyć mu współpracę z Politechniką Wrocławską prowadzenie prac badawczych i doświadczalnych z zakresu wdrożenia technik analogowych.

e/ Zobowiązać redakcje czasopism technicznych N O T do przeprowadzenia jednorazowej akcji popularyzacyjnej nowoczesne metody techniki obliczeniowej oraz do stałej informacji o branżowych zastosowaniach tej techniki.

f/ Zalecić utworzenie ogólnopolskiego periodyku o charakterze naukowo - technicznym i informacyjnym o bieżących pracach w zakresie stosowania techniki obliczeniowej.

Ad.4. Produkcja maszyn matematycznych i urządzeń zewnętrznych.

1. W zakresie produkcji maszyn i urządzeń cyfrowych zalecić doprowadzenie do seryjnej produkcji maszyn małych i średnich . W związku z tym należy :

a/ Uznać za właściwe zamierzenia WZE "ELWRO" dotyczące opracowania i produkcji maszyn cyfrowych linii " Odra " a szczególnie opracowania typu " Odra 1004 ",

b/ Uznać za właściwe zamierzenia WZE "ELWRO" w zakresie produkcji maszyn cyfrowych " ZAM - 21 ".

c/ Uznać za niewłaściwy istniejący w Polsce stan opracowań języków zewnętrznych i zalecić opracowanie jednego wspólnego języka zewnętrznego.

d/ W związku z brakiem udokumentowania zapotrzebowania na zapotrzebowania na maszyny cyfrowe zwrócić się do odpowiednich czynników z wnioskiem o :

- wyrażenie zgody na produkcję maszyn cyfrowych bez zamówień lub

- polecenie jednej z Central Handlowych roli **pośrednika** i odbiorcy produkcji "ELWRO"
- 2. W zakresie produkcji urządzeń zewnętrznych należy zwrócić się do czynników rządzących z propozycją przeanalizowania katastrofalnego stanu na tym odcinku , polecenie zespołowi rzeczoznawców specjalnego opracowania w tym zakresie. Ponadto uważa się za konieczne umożliwienie "ELWRO" dokonywania zakupów importowych urządzeń do przeprowadzania badań i prób przy budowie prototypów.
- 3. Zwrócić się z prośbą do czynników kompetentnych o szczegółowe przeanalizowanie propozycji dotyczących produkcji elektronicznych maszyn analogowych w oparciu o "Energopomiar" i "ELWRO"

Ad.5. Praca Biur Projektowych.

Pracujące już w kraju elektroniczne maszyny cyfrowe i analogowe są w stanie mimo ich niewielkiej ilości zaspokoić zasadnicze potrzeby konstruktorów i projektantów. Z tego względu proponuje się wydanie odpowiednich przepisów zobowiązujących :

- a/ Biura projektowo-konstrukcyjne do optymalizacji parametrów konstrukcyjnych i wykonywania ścisłych obliczeń konstrukcyjnych za pomocą współczesnych technik obliczeniowych w wypadku konstruowania prototypów mających wejść do seryjnej produkcji.
- b/ Biura projektów do wprowadzania w nowobudowanych obiektach przemysłowych sterowania procesami produkcyjnymi przez maszyny matematyczne, lub conajmniej takiej koncepcji obiektu przemysłowego, by w przyszłości to sterowanie przy pomocy maszyn matematycznych było możliwe.

E R R A T A

			<u>jest</u>	<u>winno być</u>
str. 8	wiersz 32	od góry	o pojemności pamięci 8 192	o pojemności pamięci do 8 192
str. 9	"	5 od góry	o pojemności 8 192 słów	o pamięci do 8 192 słów
str. 9	"	3 od dołu	prób do zastosowa- nia	prób zastoso- wania
str.11	"	3 od dołu	etapu	etapów
str.12	"	4 od góry	bezawaryjność	bezawaryjności
str.12	"	15 od dołu	wyjściowych	wejściowych
str.13	"	6 od dołu	dane wyjściowe	dane wejściowe
str.29	"	1 od dołu	dodatek	siatek
str.31	"	5 od dołu	opraciu	oparciu
str.32	"	12 od dołu	produkuje	produkcję
str.34	"	5 od dołu	bierzących	bieżących
str.36	"	17 od dołu	że wprowadzenie	że wprawdzie
str.37	"	3 od góry	jeden - dwa	z jedną do dwóch
str.37	"	16 od dołu	E L M A	A L M A
str.43	"	1 od góry	powinien obsługiwa- ny	powinien być obsługiwany
str.49	"	7 od dołu	danych	dużych
str.50	"	3 od dołu	w współpracy	we współpracy
str.51	"	4 od dołu	zapotrzebowanie na maszyny	maszyny
