

INFORMATYKA w krajach RWVPG

Autorzy:

A. T. BIELEWCEW

JERZY DAŃDA i IRENA MALERCZYK-DAŃDA

TIBOR PONGRÁCZ

JAROSLAV VLČEK

INFORMATYKA w krajach RWPG

Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1977

Издательство «Энергия», Москва

Műszaki Könyvkiadó, Budapest

Nakladatelství technické literatury, Praha

488192
II

M2g
E3a4

Tłumaczyli

część pierwszą (z rosyjskiego) — mgr inż. IZABELLA
CHMIELEWSKA i mgr inż. SWIETŁANA JĘDRZEJEWSKA
część trzecią (z węgierskiego) — mgr MAREK CICHY
część czwartą (z czeskiego) — dr inż. ANDRZEJ STOKALSKI

Redaktorzy naukowci

mgr inż. Barbara Osuchowska
dr inż. Andrzej Stokalski (część druga)

Okładkę i strony tytułowe projektowała
art. grafik Zofia Szymkiewicz

Redaktor techniczny Bogumił Marczak

Dane o oryginałach obcojęzycznych

Część pierwsza:

A. T. Белевцев — *Вычислительная техника в СССР*
(применение) (Издательство „Энергия”, Москва 1977),
w druku

Część trzecia:

Tibor Pongrácz — *Számítástechnika öt országban* (Műszaki Könyv-
kiadó, Budapest 1976)

Część czwarta:

Doc. Ing. Dr Jaroslav Vlček, CSc. — *Vypočetní technika v zemích*
RVHP. Československá Socialistická Republika
(Nakladatelství technické literatury, Praha 1975)

681

Książka jest poświęcona zagadnieniom elektronicznej techniki obli-
czeniowej i jej zastosowań w krajach socjalistycznych.

W części pierwszej opisano doświadczenia uzyskane w Związku
Radzieckim przy tworzeniu zautomatyzowanych systemów sterowa-
nia procesami technologicznymi, zarządzania przedsiębiorstwami
i zjednoczeniami, branżami, a także zautomatyzowanych systemów
zarządzania w sferze nieprzemysłowej.

W następnych częściach książki opisano początki, rozwój i stan
obecny informatyki w Polsce, na Węgrzech i w Czechosłowacji, ze
szczególnym uwzględnieniem Jednolitego Systemu Elektronicznych
Maszyn Cyfrowych. Podano także m.in. przykłady zastosowań sys-
temów liczących i omówiono perspektywy rozwoju informatyki
w poszczególnych krajach.

Książka powstała w wyniku współpracy zarówno Autorów, jak
i Wydawców krajów socjalistycznych. Ukazuje się równolegle —
w różnych wersjach językowych — w Związku Radzieckim, na Wę-
grzech i w Czechosłowacji.

Jest przeznaczona dla osób interesujących się zagadnieniami elek-
tronicznej techniki obliczeniowej i jej zastosowań oraz osiągnięciami
współpracy międzynarodowej krajów socjalistycznych na tym polu.

50-77/716/7
214 60

Copyright © 1977 by Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

Warszawa

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Printed in Poland



Spis treści

Przedmowa	9
Część pierwsza	
Technika obliczeniowa w Związku Radzieckim (zastosowanie) — A. T. Bielewcew	13
Wstęp	13
1. Zastosowania techniki obliczeniowej w gospodarce	16
1.1. Etapy rozwoju prac nad wdrażaniem elektronicznej techniki obliczeniowej i metod matematyczno-ekonomicznych do zarządzania	16
1.2. Organizacja prac nad tworzeniem zautomatyzowanych systemów zarządzania	18
1.3. Rodzaje i podstawowe charakterystyki zautomatyzowanych systemów zarządzania	20
2. Zautomatyzowane systemy sterowania procesami technologicznymi	25
2.1. Szczegółowe automatyzacji	25
2.2. Założenia podstawowe	26
2.3. Ogólna organizacja prac	28
2.4. Organizacja prac projektowych	29
2.5. Organizacja prac montażowo-nastawczych	31
2.6. Organizacja prac związanych z rozruchem	33
2.7. Przykłady systemów w różnych gałęziach gospodarki	33
3. Zautomatyzowane systemy zarządzania przedsiębiorstwami i zjednoczeniami	47
3.1. Założenia podstawowe	47
3.2. Zasady tworzenia systemów na podstawie rozwiązań typowych	48
3.3. Określenie poziomu naukowo-technicznego systemu	53
3.4. Ocena efektywności ekonomicznej	55
3.5. Przykłady systemów w różnych gałęziach gospodarki narodowej	58
4. Branżowe zautomatyzowane systemy zarządzania	66
4.1. Założenia podstawowe	66
4.2. Typowe zadanie techniczne	69
4.3. Materiały metodyczne	71
4.4. Ocena efektywności ekonomicznej	73
4.5. „ASU-Pribor” — typowy system branżowy	75

5. Zautomatyzowane systemy zarządzania w sferze nieprzemysłowej	81
5.1. Założenia ogólne	81
5.2. Zautomatyzowany system zarządzania w budownictwie	82
5.3. Zautomatyzowane systemy zarządzania w transporcie	85
5.4. Zautomatyzowane systemy zarządzania w rolnictwie	88
5.5. Zautomatyzowane systemy zarządzania w handlu	91
6. Główne tendencje i perspektywy stosowania techniki obliczeniowej w Związku Radzieckim	95

Część druga

Informatyka w Polsce — Jerzy Dańda, Irena Malerczyk-Dańda 97

1. Sprzęt informatyczny	97
1.1. Wprowadzenie	97
1.2. Sprzęt informatyczny Jednolitego Systemu EMC	98
1.3. Urządzenia zewnętrzne Jednolitego Systemu EMC	100
1.4. Rodzina maszyn cyfrowych serii Odra 1300	103
1.5. Urządzenia zewnętrzne serii Odra 1300	107
1.6. Minikomputery i zestawy minikomputerowe	107
1.7. Urządzenia zewnętrzne minikomputerów	116
2. Oprogramowanie	120
2.1. Wprowadzenie	120
2.2. Prace w dziedzinie oprogramowania w okresach pionierskim (1948—1962) i przejściowym (1963—1970)	122
2.3. Prace w dziedzinie oprogramowania w okresie „przemysłowym” polskiej informatyki (1971—1975)	130
3. Systemy informatyczne	135
3.1. Wprowadzenie	135
3.2. Informatyka w przemyśle węglowym	135
3.3. Systemy informatyczne w budownictwie węglowym	139
3.4. Informatyka w przemyśle okrętowym	142
3.5. Informatyka dla potrzeb rolnictwa i inwestycji wodno-melioracyjnych	143
3.6. Cyfronet — abonencki system obliczeniowy dla placówek naukowych	144
3.7. Zastosowanie informatyki w statystyce państwowej	145
3.8. Informatyka a gospodarka komunalna	146
3.9. Maszyny cyfrowe w Bibliotece Narodowej — system Arka	148
4. Przeszłość i przyszłość informatyki w Polsce	150
4.1. Zarys rozwoju sprzętu	150
4.2. Oprogramowanie dla użytkowników	156
4.3. Długoterminowe programy rozwoju	157
Literatura	160

Część trzecia

Informatyka na Węgrzech — Tibor Pongrácz 163

Wstęp	163
1. Rozwój informatyki na Węgrzech	167
1.1. Wprowadzenie	167
1.2. Początki rozwoju	167
1.3. Centralny Program Rozwoju Techniki Obliczeniowej	171
1.4. Zadania na najbliższe lata	175
2. Maszyny cyfrowe na Węgrzech	183
2.1. Sprzęt	183

2.2. Oprogramowanie	187
2.3. Kierunki badań rozwojowych	191
3. Problemy nauczania informatyki na Węgrzech	194
4. Zastosowania informatyki	200
4.1. Wprowadzenie	200
4.2. Zastosowania związane z przetwarzaniem danych	203
4.3. Zastosowania w dziedzinie matematyki o profilu ekonomicznym	210
4.4. Automatyzacja prac inżynierskich	220
4.5. Automatyczne sterowanie procesami	222
5. Zadania instytucji odpowiedzialnych za rozwój techniki obliczeniowej	223
5.1. Wprowadzenie	223
5.2. Warunki organizacyjne komputeryzacji na Węgrzech	223
6. Perspektywy rozwoju techniki obliczeniowej w najbliższych latach	228
Literatura	231
Część czwarta	
Informatyka w Czechosłowacji — Jaroslav Vlček	235
Wstęp	235
1. Maszyny matematyczne	238
1.1. Rozwój maszyn cyfrowych w Czechosłowacji	238
1.2. Inne urządzenia techniki obliczeniowej	250
1.3. Maszyny matematyczne trzeciej generacji	257
2. Zastosowania maszyn cyfrowych w systemach	274
2.1. Charakterystyka tradycyjnych zastosowań	274
2.2. Wdrażanie elektronicznej techniki obliczeniowej trzeciej generacji	289
2.3. Perspektywy rozwoju systemowych zastosowań maszyn cyfrowych	297
Literatura	307
Skorowidz	309

Tibor Pongrácz

Część trzecia Informatyka na Węgrzech

Wstęp

Nasz wiek XX charakteryzuje się tym, że na wszystkich odcinkach życia zwiększa się ilość informacji. Już obecnie jej efektywne wykorzystanie jest możliwe tylko przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń technicznych. Dotyczy to zwłaszcza informacji, z której korzysta się w zarządzaniu. Elektroniczne maszyny cyfrowe są niezwykle skutecznym narzędziem wszędzie tam, gdzie występują problemy przetwarzania dużych zbiorów danych, precyzyjnego określania sieci działań logicznych, podejmowania optymalnych decyzji, sterowania procesami bądź też prowadzenia obliczeń naukowo-technicznych oraz rozwiązywania zadań matematycznych. Z pewnością rozwój węgierskiej gospodarki narodowej byłby znacznie mniej dynamiczny, gdyby nie wypracowano metod wszechstronnego wyzyskania możliwości, jakie stwarza technika obliczeniowa w kierowaniu administracją państwową, na każdym etapie życia gospodarczego i społecznego kraju, a które to możliwości od dawna są wykorzystane w krajach wysoko rozwiniętych.

Zaspokajanie zapotrzebowań na technikę obliczeniową jest bodźcem do powstawania nowych wymagań. Tak jest rzeczywiście, zarówno na polu zastosowań, gdzie tradycyjne narzędzia są już niewystarczające do rozwiązywania ciągle wzrastających zadań obliczeniowych i sprostania zwiększających się wymagań zarządzania, jak i dla tych problemów, których nie można nawet przewidzieć wobec braku odpowiednich narzędzi.

Szybki rozwój techniki obliczeniowej idzie w parze z kształtowaniem społeczeństwa i jego świadomości. Nie wystarczy więc zajmować się jej wpływem na pole zastosowań, ale także trzeba się liczyć z efektami społecznymi, w szerokim znaczeniu tego słowa.

Nagromadzone na Węgrzech doświadczenia w dziedzinie techniki obliczeniowej i maszyn matematycznych dowodzą, że w wyniku wyjątkowej złożoności tej problematyki prawie niemożliwa jest ocena kształtowania się wymagań i zapotrzebowań w przyszłości, mimo że główne kierunki dalszego rozwoju są już znane. Nie należy więc określać sztywnego programu, który wykluczałby późniejsze uzasadnione zmiany. Trzeba uwzględnić możliwość jego modyfikacji, oceny i włączenia nowych zapotrzebowań oraz określenia realnych możliwości ich zaspokojenia.

Obecnie, w przeciwieństwie od początkowego okresu komputeryzacji i kształtowania się techniki obliczeniowej, nie trzeba nikogo przekonywać o tym, jak ważne jest zagwarantowanie efektywnego użytkowania urządzeń techniki obliczeniowej w zarządzaniu. Aktualnie przetwarzanie danych coraz lepiej koordynuje wzrastające wymagania zarządzania.

Kierowanie i zarządzanie w latach współczesnych stopniowo przeobraża się. Nauka jest tutaj czynnikiem twórczym. Obecnie od kierowników wymaga się nie tylko zawodowego i politycznego przygotowania, odpowiednich predyspozycji, lecz także znajomości naukowych podstaw zarządzania oraz ciągłego śledzenia postępu w tej dziedzinie. W powstaniu nauki o zarządzaniu gospodarką i produkcją szczególną rolę odegrał rozwój techniki obliczeniowej.

Uzyskane doświadczenia i wiedza o zarządzaniu za pomocą techniki obliczeniowej mogą być pomocne w zwiększeniu efektywności zarządzania, także i tam, gdzie jeszcze nie doszło do zastosowania maszyn cyfrowych. Spożytkowanie wiedzy i doświadczeń, z jednej strony, daje możliwość szerokiego rozpropagowania standardowych rozwiązań, z drugiej zaś — jest bodźcem do rozwoju takich systemów, które umożliwiają w dość krótkim czasie wdrożenie skomputerowanego systemu zarządzania. Rozpowszechnienie takich rozwiązań ma dodatni wpływ na dyscyplinę administracyjną, a także na rozwój jednolitych systemów.

Trudno jest wymienić wszystkie możliwości tkwiące w technice obliczeniowej, w znacznym stopniu usprawniające pracę ludzką. Trudno też omówić wpływ szybkiego rozwoju techniki obliczeniowej na społeczeństwo oraz możliwości praktycznego wykorzystania rozwiązań teoretycznych. Na polu komputeryzacji ogromna liczba zagadnień czeka jeszcze na rozwiązanie.

Na Węgrzech — ale chyba i w wielu innych krajach świata — do chwili obecnej jednym z największych problemów rozwoju informatyki jest to, że dopiero od niedawna znalazła się ona w programach szkół podstawowych i średnich; co więcej, do tej pory w szkołach wyższych zapoznało się z nią niewiele osób. Dlatego ludzie w wieku od 40 do 60 lat stykają się z techniką obliczeniową dosyć przypadkowo. Dla wielu z nich nauka i praktyka ta jest zbyt skomplikowana i nieprzystępna, jest „sztuką dla sztuki”. Do tego dochodzi jeszcze zauważana (przynajmniej w początkowym okresie) zbytnia pewność siebie specjalistów techniki obliczeniowej, brak doświadczeń w rozwiązywaniu różnych problemów i spowodowane pewnymi niedoskonałościami sprzętu obliczeniowego o wiele skromniejsze wyniki od ocze-

kiwanych i zapowiadanych. To wszystko było i jest przyczyną spięć między ludźmi przeciwstawiającymi się i popierającymi rozwój techniki obliczeniowej.

W okresie komputeryzacji wyłania się problem efektów ekonomicznych. Problemem tym zajmują się ludzie na całym świecie, ale do tej pory nie udało się przekonywająco sformułować ekonomiczności w sensie absolutnym oraz określić w postaci jakościowej korzyści wynikających z użytkowania maszyn cyfrowych. Ocena korzyści, jakie dają maszyny cyfrowe, jest najczęściej dokonywana pośrednio przez oszacowanie efektu usunięcia czynników hamujących rozwój gospodarki. Ocena taka może być przeprowadzona tylko subiektywnie.

Efekty ekonomiczne rozwoju techniki obliczeniowej daje się przedstawić w wielu przypadkach także ilościowo — np. lepsze wykorzystanie kadr produkcyjnych w zakładzie pracy, racjonalne kierowanie potencjałem przedsiębiorstwa transportowego, a także badanie optymalnego rozwiązania wielu zadań na szczeblu gospodarki ogólnonarodowej. Z punktu widzenia racjonalnego gospodarowania potencjałem maszyn cyfrowych, często rozważanym problemem jest związek między wprowadzaniem techniki obliczeniowej a łączącym się z tym zmniejszaniem nakładu siły roboczej. W obecnym okresie — przynajmniej na Węgrzech — nie należy to jeszcze do najbardziej charakterystycznych korzyści ekonomicznych komputeryzacji. Ocena pod względem efektów ekonomicznych trzeciej dziedziny — zapewniania szybkich, aktualnych informacji dla przygotowania odpowiednich decyzji, jeszcze nie nastąpiła.

W planowaniu rozwoju komputeryzacji w skali gospodarki ogólnonarodowej pojawiają się liczne problemy. Podstawowe badania w sferze rozwoju techniki obliczeniowej i maszyn cyfrowych wymagają bardzo dużych inwestycji, a także wykształcenia dużej liczby specjalistów, dysponujących odpowiednim materiałem naukowym. Określenie rozmiaru nakładów potrzebnych w gospodarce narodowej jest problematyczne, dopóki bowiem nakłady daje się dobrze przybliżyć wartością liczbową, dopóty oczekiwane wyniki komputeryzacji występują w postaci ilościowej, a wpływy jakościowe pojawiają się często w postaci ukrytej. Trudno jest więc sformułować — w ramach tradycyjnego planowania — odpowiedni bilans nakładów i wyników.

Ten problem istnieje także w wielu innych dziedzinach, nie pociąga to jednak za sobą tak ostrych dyskusji dotyczących efektów ekonomicznych. Korzyści, jakie uzyskujemy z sieci telefonicznej i central telefonicznych, też są częściowo jakościowe; bilans tutaj także nie jest jednoznaczny. Jeśli inwestycje w dziedzinie komputeryzacji będzie można zaliczyć do infrastruktury, zagadnienie to nie pojawi się tak ostro przy kształtowaniu planów, jak to można zaobserwować dzisiaj.

W sensie relatywnym, efekty ekonomiczne komputeryzacji są zagadnieniem o wiele prostszym. To znaczy, gdy np. przedsiębiorstwo zdecyduje się, że pewne swoje zadania chce rozwiązać za pomocą maszyny cyfrowej, wybór odpowiedniej maszyny lub systemu obliczeniowego stanie się prostym zadaniem, dzięki dokonaniu odpowiedniej analizy.

Oprócz dotychczas wymienionych problemów istnieją jeszcze inne czynniki: ogólne problemy gospodarki narodowej, możliwości współpracy międzynarodowej w ramach obozu socjalistycznego i z pozostałymi państwami świata, ogólny poziom przemysłu maszynowego i jego przygotowanie do produkcji urządzeń elektronicznych, bilans handlu zagranicznego, organizacja przedsiębiorstw przemysłowych i innych, itd. To wszystko ma wpływ na politykę komputeryzacji naszego państwa.

W tej części książki, dotyczącej informatyki na Węgrzech, chcemy dać obszerne informacje dla szerokiego grona specjalistów zatrudnionych w dziedzinie techniki obliczeniowej, kierowników gospodarczych i ekonomistów o tym, jak nasza polityka w dziedzinie informatyki doprowadziła do pewnych konkretnych wyników i jakie widzimy perspektywy na przyszłość.

1. Rozwój informatyki na Węgrzech

1.1. Wprowadzenie

W rozwoju informatyki na Węgrzech można wyodrębnić trzy etapy:

- komputeryzacja przed uchwaleniem Centralnego Programu Rozwoju Techniki Obliczeniowej, przed rokiem 1971;
- Centralny Program Rozwoju Techniki Obliczeniowej;
- zadania informatyki na Węgrzech w drugiej połowie lat siedemdziesiątych.

Oczywiście można zająć się prognozami aż do roku 1990 albo nawet obejmującymi późniejsze okresy. W wyniku szybkiego rozwoju informatyki, szybkiego rozszerzenia się pola użycia maszyn cyfrowych i niezwykle dynamicznego rozwoju tej dziedziny nauki, jest jednak słuszniej mówić o prognozach ilościowych, nie zaś o jakościowych. Naszym celem jest obiektywne — i w związku z tym często krytyczne — przedstawienie rozwoju techniki obliczeniowej na Węgrzech. Będziemy starali się pozostać na gruncie konkretów i sformułować nasze wnioski na podstawie analizy sytuacji i naszych możliwości w świetle tendencji światowych.

Mamy prawo przypuszczać, że w bliższej i dalszej przyszłości wielu autorów książek zajmować się będzie problemami komputeryzacji do roku 2000. Prognozy na taki długi okres mogą dać jednak tylko ogólny obraz rozwoju techniki obliczeniowej. Sytuacja danego kraju, w takich rozważaniach, zajmie o wiele skromniejsze miejsce niż tendencje rozwoju informatyki w skali światowej. W związku z tym tak długofalowe prognozy tutaj pominiemy.

1.2. Początki rozwoju

Zainteresowanie techniką obliczeniową pojawiło się na Węgrzech w drugiej połowie lat pięćdziesiątych. Początkowo rozwój komputeryzacji odbywał się raczej spontanicznie. W drugiej połowie lat sześćdziesiątych rozpoczął się okres bardziej

planowego działania. Wreszcie uchwała rządu w sprawie Centralnego Programu Rozwoju Techniki Obliczeniowej z 1971 r. sprecyzowała cele, które mają być osiągnięte podczas czwartej pięciolatki, oraz określiła potrzebne do tego środki materialne i warunki organizacyjne. Pionierami informatyki na Węgrzech byli ci spośród matematyków, inżynierów i ekonomistów, którzy wcześniej zauważyli doniosłość zagadnienia i stali się gorącymi zwolennikami tej nauki. Wymagało to niemałego wysiłku, nie tylko z powodu bardzo obszernych (już wtedy!) i trudno dostępnych materiałów naukowych, lecz także dlatego, że dotyczyło nauki rozwijającej się niezwykle dynamicznie. Z tych fachowców powstała działająca dzisiaj grupa kierownicza, dysponująca dużą wiedzą. Jest ona niezbyt liczna. Druga część specjalistów techniki obliczeniowej — to pracownicy techniczni, organizatorzy, programiści i analitycy; trafili oni do pracy w dziedzinie informatyki przypadkowo i powoli zdobywali niezbędne umiejętności. Ich wiedza, zwłaszcza na początku nie była dostatecznie głęboka. Wystarczy zwrócić uwagę na powszechnie znany fakt, że nawet pod koniec lat pięćdziesiątych nauczanie matematyki w różnych formach kształcenia było bardzo słabe.

Około 1960 r. rozpoczęło się nauczanie informatyki w instytucjach i na kursach. Coraz lepiej kształtowały się i pogłębiały poszczególne formy kształcenia, większość węgierskich uniwersytetów wprowadziła do swego programu nauczania przedmioty z dziedziny informatyki. Centralny Urząd Statystyczny i inne władze naczelne organizowały coraz więcej kursów podstawowych i doksztalających na coraz wyższym poziomie; rozpoczęło się także nauczanie informatyki w szkołach średnich. Według danych *Rocznika Techniki Obliczeniowej* z 1972 r., w instytucjach korzystających z elektronicznych maszyn cyfrowych do przetwarzania danych w dniu 31 marca 1971 r. było zatrudnionych 6408 osób, z czego 4500—5000 osób bezpośrednio zajmowało się techniką obliczeniową. Oprócz tych pracowników w 1971 r. było jeszcze zatrudnionych 1000—1500 naukowców i wykładowców informatyki.

Pierwszą maszyną cyfrową na Węgrzech była maszyna M-3, zbudowana według planów radzieckich i oddana do użytku w 1959 r. Potem zaczęły powstawać różne ośrodki obliczeniowe, pracujące na zasadzie prac zleconych, oraz centra obliczeniowe gałęzi gospodarki i innych instytucji o ogólnopństwowym zakresie działania. Wreszcie z końcem lat sześćdziesiątych również w większych przedsiębiorstwach przemysłowych pojawiły się maszyny cyfrowe.

W 1965 roku było w kraju w eksploatacji 21 maszyn cyfrowych, wśród których znajdowały się maszyny cyfrowe typu Ural, Elliott 803, Univac, Gier i Bull Gamma. Z końcem 1971 r. pracowało na Węgrzech 160 maszyn, wśród których były już maszyny produkcji krajowej EMG 830, TPA i małe maszyny VIDEOTON.

Początkowo użytkowanie maszyn cyfrowych było ukierunkowane na rozwiązywanie zadań naukowych i technicznych. Ośrodki obliczeniowe zajmowały się tworzeniem modeli i programowaniem algorytmów. W centrach obliczeniowych różnych gałęzi gospodarki badania i zastosowania skoncentrowały się w pierwszym

rzędzie na problemach planowania. Prowadzono obliczenia doświadczalne z modelami obejmującymi gałęzie i całą gospodarkę narodową, wykonywano obliczenia optymalizacji struktury inwestycyjnej gałęzi (budownictwo, przemysł lekki) i branż (przemysł papierniczy, przemysł włókienniczy), odbywały się badania określające optymalne granice regionów i podregionów, racjonalną centralizację sieci osad na Nizinie Węgierskiej, rozwiązywano ogólnokrajowe problemy transportowe itp.

W instytutach uniwersyteckich i w centrum obliczeniowym przemysłu chemicznego rozwiązywano zadania naukowe i techniczne. Wśród nich znalazły się takie zagadnienia, jak: ocena za pomocą maszyn cyfrowych pomiarów fizyki jądrowej, rozwiązywanie równań równowagi chemicznej, obliczenia statyczne, konstruowanie soczewek i różnych systemów optycznych oraz wiele różnych specjalnych, naukowych zadań obliczeniowych.

Elektroniczne przetwarzanie danych zaczęło osiągać znaczniejsze rozmiary w połowie lat sześćdziesiątych. W węgierskich ośrodkach obliczeniowych zaczęły się już pojawiać maszyny drugiej generacji, o bardziej rozbudowanych urządzeniach peryferyjnych. Równolegle, w związku z coraz większym rozpowszechnianiem się przetwarzania danych, zastosowania numeryczne zepchnięto na dalszy plan. Rozpoczęło się przetwarzanie danych w przedsiębiorstwach przemysłowych, opracowywanie systemów decyzyjnych i informacyjnych. Wymienić tu można opracowywanie systemów ewidencyjnych podstawowych danych technicznych i administracyjnych (gospodarka materiałowa, katalogowanie, określanie środków i niezbędnego czasu produkcji, kalkulacja wstępna itp.), ewidencja zamówień, konstrukcja prostych programów produkcyjnych, automatyczne obliczanie wynagrodzeń i rozwiązywanie podobnych, prostych problemów. W budownictwie rozpoczęto opracowywanie zbiorów danych dotyczących norm kosztów i norm pracy w celu przygotowania budżetu przedsiębiorstw budowlanych i stworzenia normatywnej bazy danych dla programowania produkcji. Korzystając z prostych procesów przetwarzania danych i rozwiązań matematycznych, opracowano system programowania produkcji, a następnie system kierowania produkcją fabryki domów. Rozpoczęto wprowadzanie elektronicznego przetwarzania danych do handlu detalicznego i hurtowego oraz do poszczególnych dziedzin handlu zagranicznego.

Jak już wcześniej wspomnieliśmy, ośrodki obliczeniowe funkcjonowały na zasadzie prac zleconych, sprzedając przedsiębiorstwom i instytucjom usługi w zakresie programowania i czas maszyny. Tworzenie samodzielnych ośrodków obliczeniowych w poszczególnych przedsiębiorstwach było nieopłacalne ze względu na zbyt małe w tym czasie zapotrzebowanie pojedynczego przedsiębiorstwa na elektroniczne przetwarzanie danych. Było to nawet praktycznie niemożliwe z powodu niedoboru kadr odpowiednich specjalistów. Najpoważniejszym ośrodkiem obliczeniowym było Przedsiębiorstwo Techniki Obliczeniowej i Systemów Administracyjnych Centralnego Urzędu Statystycznego, które powstało z Przedsiębiorstwa Przetwarzania Danych Statystycznych. Przedsiębiorstwo — którego znaczenie od 1960 r. coraz bardziej rośnie — oferowało i oferuje usługi obliczeniowe swoim klientom. Stopniowo

rozwijało sieć placówek usługowych; w 1971 r. przedsiębiorstwo to dysponowało 10 maszynami cyfrowymi, które zainstalowano w 7 większych miastach kraju.

W tym czasie rozpoczęto produkcję sprzętu na Węgrzech. W 1966 roku wypuszczono na rynek pierwszy minikomputer z Zakładów EMG. W 1970 roku Zakłady VIDEOTON przejęły od EMG licencję francuskiego minikomputera CII 10010 i na jej podstawie rozpoczęto produkcję minikomputera typu VT 1010B. W 1969 roku pojawił się uniwersalny minikomputer TPA 1001 udoskonalony w Centralnym Instytucie Badawczym Fizyki Węgierskiej Akademii Nauk. W tym czasie w różnych instytutach i przedsiębiorstwach państwowych rozpoczęto wytwarzanie urządzeń teletransmisji i przetwarzania danych oraz różnego rodzaju urządzeń peryferyjnych.

W grudniu 1969 r. na podstawie decyzji rządów sześciu państw socjalistycznych (Bułgarii, Czechosłowacji, NRD, Polski, Węgier i Związku Radzieckiego) rozpoczęto pracę nad Jednolitym Systemem Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Umoowa — do której później przyłączyły się Kuba i Rumunia — ma decydujące znaczenie dla rozwiązania problemów komputeryzacji na Węgrzech.

W okresie poprzedzającym rok 1969 państwa socjalistyczne dysponowały już znaczną bazą techniki obliczeniowej. Przy stosowaniu na dużą skalę elektronicznej techniki obliczeniowej brak kompatybilności maszyn powodował znaczne straty gospodarcze.

Z maszyn wyprodukowanych w krajach socjalistycznych i kapitalistycznych, pracujących na Węgrzech można by stworzyć prawdziwą wystawę — w 1969 r. na ogólną liczbę 86 maszyn cyfrowych było 37 różnych typów. Centralne organa władzy podejmowały wzmoczone wysiłki w celu racjonalnego wykorzystania tego potencjału. Maszyny Jednolitego Systemu trzeciej generacji mają jednolitą architekturę, jednolity system rozkazów, jednolitą formę przedstawiania danych i systemu adresowania, a więc umożliwiają całkowitą kompatybilność programów. Na bazie Jednolitego Systemu organizacja kompleksowego serwisu sprzętu i oprogramowania, zapewnienia odpowiednich urządzeń pomocniczych, kształtowania sieci maszyn cyfrowych i rozwiązania problemu wykształcenia fachowców jest dużo bardziej efektywna.

Nagromadzone w latach sześćdziesiątych doświadczenia w dziedzinie informatyki, zwiększony zespół specjalistów, uruchomienie programu Jednolitego Systemu i znaczny wzrost zapotrzebowania na maszyny cyfrowe spowodowały, że kompleksowe wytyczenie kierunków rozwoju techniki obliczeniowej należało rozpatrzyć wnikliwiej i na wyższym od dotychczasowego szczeblu. Doprowadziło to do opracowania w 1971 r. uchwały rządowej o Centralnym Programie Rozwoju Techniki Obliczeniowej.

1.3. Centralny Program Rozwoju Techniki Obliczeniowej

Uchwała rządowa o *Centralnym Programie Rozwoju Techniki Obliczeniowej* w 1971 r. przyniosła decydujące zmiany kierunków rozwoju informatyki na Węgrzech. Zawarte w niej dyrektywy oraz zapewnienie odpowiedniej bazy organizacyjnej i finansowej doskonale skonsolidowały wszelkie poczynania w dziedzinie techniki obliczeniowej. Program stworzył odpowiednie warunki do szerokiej współpracy krajowej i zagranicznej, do bardziej scentralizowanych badań nad rozwojem sprzętu i oprogramowania. Rozpoczęła się także na wielką skalę produkcja maszyn cyfrowych oraz przystąpiono do kształcenia fachowców. Program dał podstawy do rozpowszechnienia kultury techniki obliczeniowej, do stosowania na szerszą skalę maszyn cyfrowych i do częściowej likwidacji zaległości dostrzeganych w tej dziedzinie. Programem objęto całość problematyki komputeryzacji, ale — z powodu jej złożoności — zwrócono w nim uwagę na to, aby nie podchodzić do tego programu zbyt sztywno i ciągle zapewniać jego aktualizację.

Pomimo nastawienia Programu głównie na zagadnienia związane z zastosowaniem elektronicznej techniki obliczeniowej, właściwe miejsce zajął w nim problem zapewnienia odpowiedniego sprzętu obliczeniowego. Uważam, że na etapie rozwiązywania problemów komputeryzacji, osiągniętym u nas w 1971 r., było to ważne — podobne problemy występowały w krajach wysoko rozwiniętych. Jednym z głównych powodów takiego poglądu było to, że na ten okres przypada rozwój urządzeń techniki obliczeniowej i faktyczne rozpoczęcie ich produkcji seryjnej, co w istotny sposób obciążało zarówno źródła inwestycyjne gospodarki narodowej, jak i potencjał badawczo-naukowy. Problemy o charakterze technicznym komplikował fakt, że w tak małym państwie, jak Węgry, produkcja maszyn cyfrowych była niemożliwa bez perspektywy poważnego eksportu.

W zakresie zastosowań techniki obliczeniowej w Programie położono nacisk na sferę zastosowań w administracji państwowej — w objętym programem okresie wyznacza dla niej za cel opracowanie i uruchomienie od 4 do 5 ważnych systemów częściowych. Drugą istotną dziedziną są zastosowania na szczeblu gałęzi przemysłu, do których należą: zakładanie banków informacji, opracowanie typowych rozwiązań zadań funkcjonalnych (np. w przemyśle chemicznym sterowanie procesami technologicznymi, w handlu zagospodarowanie magazynów, dokonywanie transakcji), przepływ informacji dla przedsiębiorstw, koordynacja gałęziowej komputeryzacji i zwiększanie kadr. Wreszcie w Programie omówiono zastosowania na szczeblu przedsiębiorstw. Komputeryzację na tym poziomie sugerowano rozwiązać przez wprowadzenie odpowiedniego systemu finansowego oraz przez opracowanie systemów wzorcowych i polityki finansowej odpowiadającej warunkom gospodarczym prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa. Program określa docelowo (z końcem 1975 r.) eksploatację ok. 400 maszyn cyfrowych i przypisuje szczególne znaczenie rozpoczętej w 1973 r. seryjnej produkcji maszyn Jednolitego Systemu.

W programie bardzo szczegółowo zanalizowano problematykę krajowej produkcji maszyn cyfrowych. W pierwszym okresie Węgry odpowiadają za produkcję najmniejszej jednostki rodziny Maszyn Jednolitego Systemu — maszyny R10, którą wytwarzają Zakłady VIDEOTON. W dziedzinie rozwoju sprzętu uczestniczy jeszcze na zasadzie współpracy dalszych 7 przedsiębiorstw i instytutów, produkując urządzenia peryferyjne i urządzenia przetwarzania danych i teletransmisji. W ramach Jednolitego Systemu Węgry podjęły produkcję ok. 22 urządzeń peryferyjnych. W myśl programu udział produkcji maszyn cyfrowych w dynamicznie rozwijającym się przemyśle techniki telekomunikacyjnej wynosił w 1973 r. ok. 1,5 mld forintów ⁽¹⁾.

W Programie rozpatrzono osobno problemy Jednolitego Systemu, zanalizowano zadania i korzyści wynikające dla Węgier ze współpracy międzynarodowej.

W ramach Jednolitego Systemu Węgry rozpoczęły produkcję maszyny cyfrowej (minikomputera) R 10. System operacyjny OS-10 tej maszyny różni się od systemu operacyjnego OS/DOS większych modeli Jednolitego Systemu. Maszyna R10 ma inne pole zastosowań niż większe maszyny cyfrowe Jednolitego Systemu, co odzwierciedla się w architekturze i systemach jej oprogramowania.

Drugą cechą specyficzną maszyny R 10 jest to, że rozwój jej sprzętu i oprogramowania odbywa się tylko na Węgrzech, natomiast większe modele Jednolitego Systemu są produkowane w kilku państwach. Wynika z tego, że w ramach Grupy Roboczej do spraw Zautomatyzowanych Systemów Zarządzania, powołanej do życia przez Międzynarodowy Komitet Techniki Obliczeniowej, Węgry same opracują pakiet programów dla maszyny R 10 i zadbają o to, aby była zapewniona wymienność oprogramowania między nią i innymi maszynami Jednolitego Systemu. W państwach objętych Jednolitym Systemem, w związku z wielokierunkową kompatybilnością większych maszyn, powstały lub powstaną Krajowe Organizacje Obsługi Technicznej, wykonujące kompletną obsługę techniczną w dziedzinie sprzętu i oprogramowania. Dla maszyn R 10 te zadania spełniają Zakłady VIDEO-TON.

W 1973 roku na podstawie decyzji Rady Ministrów powołano do życia na Węgrzech Krajową Organizację Obsługi Technicznej, która zapewnia obsługę techniczną importowanych maszyn Jednolitego Systemu. Jej zadania są dwukierunkowe:

- w ramach Jednolitego Systemu — kompleksowa obsługa techniczna na Węgrzech;
- rozpowszechnianie maszyn cyfrowych pochodzących z krajów socjalistycznych.

(1) Źródło: Hol tart a számítástechnika (Dokąd zmierza technika obliczeniowa) *Figyelő*, 11 kwietnia 1973 r.

Centralny Program Rozwoju Techniki Obliczeniowej zawiera także program badań w dziedzinie sprzętu i oprogramowania, a także podstawowe badania prognoz. Zauważając doniosłość rozwoju badań, skoordynowano je z Ogólnokrajowym Perspektywicznym Planem Badań Naukowych i z głównymi kierunkami badań na szczeblu ogólnokrajowym i gałęziowym. Na tej podstawie powstał *Program Badań Docelowych Techniki Obliczeniowej*, który precyzuje fragmenty Centralnego Programu Rozwoju Techniki Obliczeniowej, dotyczące rozwoju badań. Program Badań Docelowych przypomina, że w dziedzinie techniki obliczeniowej liczne państwa mają większe osiągnięcia niż Węgry. Zaległości można zniwelować, kupując nowe opracowania techniczne za granicą (licencje, „know-how”) oraz uczestnicząc we współpracy międzynarodowej realizowanej w ramach Jednolitego Systemu. Działalność badawczo-rozwojowa przede wszystkim koncentruje się na Węgrzech na wypełnianiu zobowiązań podjętych w ramach Jednolitego Systemu.

Niezależnie od własnych badań, Węgry zakupiły w państwach kapitalistycznych licencje w dziedzinie produkcji sprzętu (zarówno jednostki centralne, jak i urządzenia peryferyjne), licencje w dziedzinie oprogramowania oraz licencje szkoleniowe. Trzema głównymi dziedzinami badań i rozwoju sprzętu są:

- minikomputery i niezbędne dla nich zintegrowane urządzenia peryferyjne;
- niezależne urządzenia peryferyjne oraz program ich produkcji;
- urządzenia do przetwarzania danych i do teletransmisji.

Produkcja maszyn cyfrowych na Węgrzech wymaga znacznych nakładów finansowych i siły roboczej w celu rozwoju podstawowego oprogramowania. Szczególnie istotną rolę odegrało badanie specyficznych możliwości zastosowań maszyny cyfrowej R 10 i stworzenia pakietu programów potrzebnych do wykonywania zadań. Opracowanie pakietu programów niezbędnych do pracy maszyny R 10 i skoordynowanie z harmonogramem rozwoju podstawowego oprogramowania jest niezbędne w następujących dziedzinach:

- programy typowe przetwarzania danych dla różnych sposobów użytkowania maszyn cyfrowych;
- planowanie i prace konstrukcyjne wspomagane maszyną cyfrową, programy techniczne, naukowe i szkoleniowe;
- zastosowanie polegające na zbieraniu danych pomiarowych, sterowaniu procesami, regulacji procesów i automatyzacji pomiarów;
- zastosowanie teletransmisyjne;
- zastosowanie pomocnicze.

Istotnym fragmentem węgierskich prac badawczo-rozwojowych jest uzupełnianie oprogramowania większych modeli Jednolitego Systemu dla zaspokojenia krajowych zapotrzebowań, opracowanie systemów zarządzających danymi dla maszyn cyfrowych Jednolitego Systemu, rozwój podstawowego oprogramowania maszyn produkcji zachodniej oraz realizacja zobowiązań podjętych w ramach Grupy Roboczej do spraw Zautomatyzowanych Systemów Zarządzania. Jest to szczególnie ważne dla efektywnego użytkowania importowanych maszyn cyfrowych.

Oprócz wymienionych tutaj prac rozpoczęto podstawowe badania związane z maszynami Jednolitego Systemu czwartej generacji, tworzeniem nowoczesnych metod techniki obliczeniowej (teoria algorytmów, badania matematyczno-logiczne teorii informacji, teoria automatów itd.), poszukiwaniem związków między informatyką i naukami spokrewnionymi (np. biocybernetyka). Badania te są prowadzone przede wszystkim w różnych instytutach Węgierskiej Akademii Nauk; mają one zazwyczaj charakter koncepcyjny. Program szczegółowo analizuje możliwości wymiany handlowej zarówno z krajami socjalistycznymi jak i kapitalistycznymi. Zagadnienia wykorzystania maszyn cyfrowych do kształcenia fachowców omówimy w rozdz.3.

Organizacja nauki instytucjonalnej na Węgrzech jest zadaniem Ministra Oświaty ⁽¹⁾, za organizację zaś kursów jest odpowiedzialny prezes Centralnego Urzędu Statystycznego. Przed szkolnictwem stoją duże zadania na najbliższe lata. Centralny Program Rozwoju Techniki Obliczeniowej zakłada zapotrzebowanie w 1975 r. na od 18 do 20 tys. fachowców techniki obliczeniowej. Oprócz kształcenia fachowców, trzeba zorganizować powszechne nauczanie podstaw informatyki w szkolnictwie średnim i wyższym. Trzeba zadbać nie tylko o wyspecjalizowanych fachowców, lecz także o ciągłą modyfikację odpowiednich materiałów naukowych, odpowiadającą szybkiemu rozwojowi techniki obliczeniowej. Następnym zadaniem jest przeszkolenie użytkowników maszyn cyfrowych w celu umożliwienia im współpracy ze specjalistami. W obrębie tej tematyki najważniejsze jest zaznajomienie wyższej i średniej kadry kierowniczej przedsiębiorstw oraz kompetentnych reprezentantów administracji państwowej z możliwościami stworzonymi przez technikę obliczeniową. To zagadnienie można częściowo rozwiązać organizując różne kursy dokształcające. W Centralnym Programie Rozwoju szczególną uwagę poświęcono sprawom odpowiedniej informacji o technice obliczeniowej. Spora liczba problemów związanych z nauczaniem wymaga jeszcze rozwiązania. W 1971 roku nie udało się zapewnić odpowiedniego poziomu we wszystkich formach nauczania oraz przygotować odpowiednich materiałów pomocnych w kształceniu.

Istotnym zagadnieniem jest opracowanie zasad kształcenia instruktorów. Do tego jest potrzebne jednoznaczne ustalenie zakresu wiedzy, którą powinien mieć specjalista techniki obliczeniowej i opracowanie jednolitych zasad przeprowadzania egzaminów. Bez rozwiązania tych problemów zapotrzebowanie gospodarki narodowej na fachowców można zaspokoić tylko formalnie.

Centralny Program Rozwoju Techniki Obliczeniowej zajmuje się ponadto warunkami organizacyjnymi i finansowymi niezbędnymi do jego realizacji. Program osobno traktuje inwestycje w dziedzinie maszyn cyfrowych, dokonywane przez organy budżetowe i przez przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwa mogą dokonywać zakupu maszyn cyfrowych — zgodnie z ogólnymi zasadami inwestycji gospodarki

(1) Uchwałą Rady Prezydialnej Węgierskiej Republiki Ludowej w czerwcu 1974 r. Ministerstwo Oświaty zostało podzielone na dwa Ministerstwa: Ministerstwo Kultury i Ministerstwo Szkolnictwa. Zadania związane z nauczaniem należą do zakresu działania Ministerstwa Szkolnictwa.

narodowej, ale środki finansowe na ten cel muszą same wygospodarować. Ponieważ węgierskie przedsiębiorstwa są kierowane w ramach systemu regulacji zysku, zakupu maszyny cyfrowej dokonują tylko wtedy, gdy mają do dyspozycji odpowiednie środki finansowe i gdy ta inwestycja wpłynie pozytywnie na zysk przedsiębiorstwa i zarobki pracowników. Aby przyspieszyć rozwój techniki obliczeniowej, zapewniono znaczny limit kredytowy, który przedsiębiorstwa mogą otrzymać z banku po uzyskaniu poparcia ministerstwa nadzorującego i Centralnego Urzędu Statystycznego.

Wykonanie, nadzór i dalszy rozwój Centralnego Programu Rozwoju Techniki Obliczeniowej Rząd zlecił Międzyministerialnej Komisji Techniki Obliczeniowej. Przewodniczącym tej komisji jest wiceprzewodniczący Ogólnokrajowej Komisji Rozwoju Technicznego. Nadzór nad wykonaniem poszczególnych zadań spełniają następujące ministerstwa i instytucje:

— Ministerstwo Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego, odpowiedzialne za produkcję i opracowanie podstawowego oprogramowania;

— Centralny Urząd Statystyczny, który nadzoruje badania nad zastosowaniami w całym kraju, oraz jest odpowiedzialny za kształcenie (w formie kursów), organizację informacji, ukształtowanie sieci regionalnej i koordynację badań nad zastosowaniami;

— Ogólnokrajowa Komisja Rozwoju Technicznego, odpowiedzialna za wykonanie Programu Badań Docelowych i kierowanie nim oraz za opracowanie prognoz rozwoju informatyki;

— Węgierska Akademia Nauk, której zadaniem jest wytyczenie głównych kierunków badań podstawowych;

— Ministerstwo Komunikacji i Łączności Pocztovej, rozwijające sieci teletransmisyjne;

— Ministerstwo Oświaty, które jest powołane do organizacji nauczania instytucjonalnego;

— Ministerstwo Handlu Zagranicznego, odpowiedzialne za rozwiązanie licznych problemów handlu zagranicznego, wynikających z realizacji Centralnego Programu Rozwoju Techniki Obliczeniowej.

Przebieg realizacji programu i wyniki osiągnięte na Węgrzech do końca 1973 r. przedstawimy w dalszych rozdziałach.

1.4. Zadania na najbliższe lata

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń rozpoczęto opracowanie programu rozwoju techniki obliczeniowej w latach 1976—1980. Nie dysponujemy jeszcze zatwierdzonymi planami dalszego rozwoju Centralnego Programu, ale spróbujemy krótko omówić podstawowe zamierzenia.

Na podstawie oceny zapotrzebowań oraz doświadczeń innych krajów w dziedzinie rozwoju techniki obliczeniowej można przyjąć, że w 1980 r. będzie na Węgrzech

od 700 do 800 maszyn cyfrowych. Po rozpoczęciu produkcji seryjnej maszyn cyfrowych Jednolitego Systemu II (wariant rozszerzony), różnorodność typów maszyn będzie malała i według oczekiwań maszyny Jednolitego Systemu (i z nimi zgodne programowo) będą stanowić od 80 do 85% ogólnej liczby maszyn.

Stosunek liczby minikomputerów do ogólnego stanu maszyn cyfrowych będzie się dalej zwiększał, przy równoległym zmniejszaniu się liczby maszyn kategorii średniej. W latach 1976—1980 trzeba położyć nacisk na stworzenie warunków efektywnego wykorzystania mocy obliczeniowej komputerów. Można oczekiwać, że w tym okresie większe przedsiębiorstwa węgierskie będą już miały własne centra obliczeniowe. Ośrodki obliczeniowe przedsiębiorstw nie będą już obciążone rozwiązywaniem własnych zadań cząstkowych, lecz w wielu ważnych dziedzinach zostaną wprowadzone zintegrowane systemy informacyjne i decyzyjne. Maszyny cyfrowe będą odgrywać coraz większą rolę w zarządzaniu przedsiębiorstwami i w administracji państwowej. Dobrze zaprojektowane systemy zarządzania będą pomocne w skuteczniejszym kierowaniu.

W przyszłej pięcioletce przy rozbudowie sieci maszyn cyfrowych jest przewidziane wprowadzanie na szeroką skalę urządzeń przetwarzania danych i teletransmisji, co zapewni skuteczniejsze wykorzystanie ich mocy obliczeniowej.

Przemysł produkujący maszyny cyfrowe — oprócz rozpoczęcia produkcji seryjnej urządzeń wytwarzanych w pierwszym okresie realizacji Centralnego Programu Rozwoju — musi rozwiązać zadania przypadające Węgrom w ramach Jednolitego Systemu II. Badania powinny przyspieszyć produkcję oprogramowania, dotychczasową zaś „manufakturalną” technologię produkcji musi zastąpić produkcja wielkozakładowa. Przy tworzeniu programów i opracowywaniu systemów programowania trzeba zastosować najnowocześniejszą metodologię, aby zaopatrzyć użytkowników w wytwory o odpowiedniej skali i jakości. Na wykonanie tych badań trzeba przeznaczyć znacznie większe niż dotychczasowe fundusze.

Przed nauką w przyszłej pięcioletce staną również trudne zadania. Według wstępnych oszacowań zapotrzebowanie na specjalistów informatyki w tym okresie będzie wynosiło od 30 do 35 tys. osób. Wydaje się, że o wiele większe trudności pojawiają się w rozwiązaniu problemu powszechnego kształcenia podstawowego. W szkołach podstawowych i średnich należy dążyć do tego, aby uczniowie — dzięki wiadomościom z dziedziny matematyki i techniki obliczeniowej — uczyli się myśleć algorytmicznie. W szkołach wyższych należy zapoznać szeroki krąg słuchaczy z wiedzą informatyczną. Umożliwi im to lepsze sformułowanie problemów własnej specjalizacji naukowej. Ważnym zadaniem dla kierowników gospodarczych jest poznanie możliwości techniki obliczeniowej.

Należy podnieść poziom wiedzy wśród instruktorów techniki obliczeniowej, trzeba dbać o to, żeby nie tylko dysponowali wiedzą teoretyczną, lecz także w miarę możliwości uczestniczyli w praktycznym rozwiązywaniu problemów, zwłaszcza w przypadku kształcenia twórców modeli i projektantów systemów. Warunkiem efektywnego kształcenia jest wyposażenie instytutów dydaktycznych w maszyny

cyfrowe Jednolitego Systemu, gdyż słuchacze będą się w praktyce spotykać przede wszystkim z tymi urządzeniami. W czwartej pięciolatce, trwającej do 1975 r., zaczęto wyposażać uniwersytety i szkoły średnie zawodowe w maszyny matematyczne dla celów dydaktycznych; proces ten powinien się zakończyć do roku 1980.

Dla zapewnienia ekstensywnego i intensywnego rozwoju informatyki jako ważnego narzędzia realizacji planu gospodarki narodowej, jest pożądane coraz bardziej precyzyjne określanie zadań w następnych okresach planowych oraz efektywne wykorzystanie wszystkich możliwości.

*Park maszyn cyfrowych na Węgrzech —
stan obecny i perspektywy*

Liczba komputerów na Węgrzech w końcu 1973 r. wynosiła 228 maszyn cyfrowych i 40—50 minikomputerów. Ponadto znajdowały się jeszcze maszyny używane do zadań specjalnych. Według aktualnych planów liczba maszyn cyfrowych w końcu 1975 r. będzie wynosić ok. 340—360.

Wykaz stanu liczbowego maszyn cyfrowych z rozbiciem na producentów podano w tabl. 1.1. Z tego zestawienia widać, że maszyny cyfrowe wykazują bardzo dużą różnorodność: w węgierskich ośrodkach obliczeniowych znajdujemy maszyny produkcji 26 ważniejszych przedsiębiorstw.

Tablica 1.2 obrazuje rozkład liczby maszyn cyfrowych pracujących na Węgrzech, według typów i producentów.

Wśród maszyn cyfrowych pracujących na Węgrzech można znaleźć maszyny cyfrowe produkcji wielu znaczniejszych firm. Wraz z upływem czasu coraz lepiej opracowywano plany rozwoju techniki obliczeniowej i jednocześnie zmniejszała się heterogenia maszyn cyfrowych. Daje się jednak zauważyć niekorzystny wpływ na ogólny obraz statystyczny importowanych maszyn specjalistycznych, przeznaczonych do prowadzenia badań w instytutach naukowych. Zapotrzebowanie na te maszyny trzeba dokładnie umotywować, dopiero wówczas może być udzielone zezwolenie na import.

W formowaniu się heterogenicznego parku maszyn cyfrowych na Węgrzech znaczną rolę odegrał brak doświadczenia, towarzyszący zawsze rozwojowi każdej nowej dziedziny, dominacji interesów handlu zagranicznego, powiązanych ze zmiennymi warunkami podaży i konkurencji. Dużą rolę odegrał też fakt, że do chwili opracowania Jednolitego Systemu maszyny cyfrowe z Europy Zachodniej i Stanów Zjednoczonych pod wieloma względami wykazywały korzystniejsze własności niż maszyny cyfrowe produkowane w krajach socjalistycznych. Wpływ na różnorodność miał także szybki rozwój i ewolucja poszczególnych rodzin maszyn cyfrowych, a także dążenie użytkowników do zakupu maszyny możliwie najbardziej rozwiniętej z kategorii maszyn, które można uważać za odpowiednie do swoich zadań, oczywiście biorąc także pod uwagę względy finansowe.

W najbliższych latach skład parku maszyn cyfrowych znacznie się zmieni, a jego

Tablica 1.1. Wzrost stanu liczbowego maszyn cyfrowych na Węgrzech z podziałem na producentów*

Producent	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Bull	4	15	16	17	17	16	16
Cellatron	—	—	—	—	8	10	11
CII	—	1	4	10	13	15	15
EMG	—	—	3	11	14	17	18
IBM	1	5	5	5	8	11	11
ICT-ICL	5	5	8	9	12	13	14
Mińskie Zakłady Maszyn Cyfrowych	3	4	5	7	8	8	8
Wrocławskie Za- kłady Elektronicz- ne „Elwro”	7	7	7	14	16	16	16
Robotron (R 20)	—	—	—	—	—	—	11
Siemens	—	—	—	4	5	5	7
TPA	—	—	6	9	19	25	38
Univac	14	14	15	16	17	19	19
VIDEOTON (VT, R10)	—	—	—	—	6	10	20
Inne	14	14	17	18	18	19	24
Razem	48	65	86	120	161	184	228

* Stan na koniec roku. Źródło: Számítástechnikai Évkönyv 1970, 1972 (Rocznik techniki obliczeniowej 1970, 1972). Statisztikai Kiadó Vállalat. Budapest 1970, 1972.

Tablica 1.2. Maszyny eksploatowane na Węgrzech w latach 1967—1973 według typów maszyn i producentów*

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Liczba typów	23	26	31	40	47	50	54
Liczba producen- tów	15	15	17	21	23	22	26
Stan maszyn cy- frowych na dzień 31 grudnia 1973	48	65	86	120	161	184	228

* Źródło: Számítástechnikai Évkönyv 1970, 1972 (Rocznik techniki obliczeniowej 1970, 1972). Statisztikai Kiadó Vállalat. Budapest 1970, 1972.

jednorodność będzie się zwiększać. Maszyny cyfrowe R 10, R 20, R 30, R 40, R 50 należące do Jednolitego Systemu I po przeprowadzeniu niezbędnej kontroli uzyskały międzynarodową aprobatę; w latach 1973—1974 rozpoczęła się ich produkcja seryjna. W 1973 roku zainstalowano na Węgrzech 11 maszyn cyfrowych R 20, a 6 minikomputerów R 10 produkcji węgierskiej było eksploatowanych w różnych przedsiębiorstwach i instytucjach.

Podczas ostatnich kilku lat przy zakupie maszyn cyfrowych produkowanych zarówno w krajach kapitalistycznych, jak i socjalistycznych — obowiązywała na Węgrzech zasada, że nabywana maszyna powinna być zgodna programowo (w pełni lub częściowo) z maszynami Jednolitego Systemu. Dzięki temu, w przypadku wzrostu zadań i związanej z tym konieczności powiększenia ośrodka obliczeniowego, przejście na większą maszynę Jednolitego Systemu jest proste. Programy, które opracowano dla starego systemu, mogą być szybko przystosowane przez programistów do nowej instalacji.

Od 1974 roku instaluje się na Węgrzech w większości maszyny cyfrowe należące do rodziny maszyn Jednolitego Systemu. Intensywny rozwój informatyki coraz częściej wymaga jednorodnego parku maszyn cyfrowych niejednokrotnie połączonych w sieci. Jedną z głównych wytycznych programu Jednolitego Systemu było racjonalne rozwiązanie problemu komputeryzacji w państwach socjalistycznych, w ramach współpracy międzynarodowej, co pozwoli zmniejszyć nakłady związane z konserwacją maszyn, zapleczem technicznym, rozwojem ośrodków obliczeniowych i opracowywaniem programów.

Oczywiście nie oznacza to, że chcemy wykluczyć z węgierskiego rynku inne firmy produkujące maszyny cyfrowe. Zgodnie z zasadami handlu zagranicznego i z warunkami współzawodnictwa techniczno-ekonomicznego nadal liczymy na maszyny produkcji tych firm. Liczba maszyn cyfrowych importowanych z krajów kapitalistycznych, wyrażona w liczbach bezwzględnych, będzie nadal wzrastać, jednak w skali krajowej znaczenie tego importu będzie na Węgrzech malało.

Analizując to zagadnienie pod względem podziału stanu liczbowego na maszyny małe, średnie i duże, widzimy, że udział maszyn małych w ogólnej liczbie maszyn bardzo się zwiększy, przy równoległym zmniejszaniu się podobnego udziału maszyn średnich. Również — aczkolwiek w mniejszym stopniu — zwiększy się względna liczba maszyn dużych. Przyczyn zmiany struktury rozwoju techniki obliczeniowej trzeba szukać przede wszystkim w kształtowaniu się sieci maszyn cyfrowych, gdzie większe maszyny łączy się według zasady „on-line” lub „off-line” z mniejszymi maszynami sieci. Wzrost stanu liczbowego maszyn małych spowoduje rozwój takich zastosowań jak np. tworzenie zautomatyzowanych systemów sterowania procesami technologicznymi.

W roku 1975 udział maszyn największych wyniesie 3,8% ogólnego stanu liczbowego. Jest to związane z instalowaniem w latach 1974 i 1975 większej liczby maszyn R 40 i R 50 oraz przewidzianym zakupem w krajach kapitalistycznych kilku maszyn większych. Struktura do ok. roku 1980 zbliży się przypuszczalnie do udziału

Tablica 1.3. Udział procentowy maszyn cyfrowych produkcji krajowej, socjalistycznej i kapitalistycznej na Węgrzech**

Rok	1970	1971	1972	1973	1974*	1975*
Produkcja krajowa	16,4	24,2	28,3	29,9	35,8	37,2
socjalistyczna	21,8	23,0	21,7	27,1	28,0	31,4
kapitalistyczna	61,8	52,8	50,0	43,0	36,2	31,4
Razem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Według przewidywań. Duży wpływ ma tutaj zarówno liczba maszyn faktycznie zakupionych, jak i wycofywanych z eksploatacji.

** Źródło: Számítástechnikai Évkönyv 1970, 1972 (Rocznik techniki obliczeniowej 1970, 1972). Statisztikai Kiadó Vállalat. Budapest 1970, 1972.

Tablica 1.4. Podział maszyn cyfrowych według kategorii

Kategoria maszyn	Liczba maszyn z końcem roku			
	1971	1972	1973	1975*
małe	52,8	54,3	55,3	56,0
średnie	46,6	44,6	43,4	40,2
duże i wielkie	0,6	1,1	1,3	3,8
Razem	100,0	100,0	100,0	100,0

* Według przewidywań

procentowego maszyn poszczególnych kategorii, uznanego obecnie za nowoczesny. Według naszych oczekiwań podział będzie następujący: maszyny małe 64⁰/₀, średnie 29⁰/₀ i duże 7⁰/₀.

Podział regionalny maszyn cyfrowych na Węgrzech przedstawiono w tabl. 1.5. Większość maszyn jest zainstalowanych w Budapeszcie. Udział maszyn cyfrowych będących w eksploatacji poza stolicą kraju w całkowitej ich liczbie, jak dotąd wzrasta bardzo powoli. Te proporcje przypuszczalnie nie zmieniają się w sposób zdecydowany do końca 1975 r. Mimo że większa część produkcji przemysłowej jest skoncentrowana w Budapeszcie, organa Rządu i administracji państwowej zwróciły baczność uwagę na przyszłościowe problemy całego kraju w zakresie zwiększania efektywności produkcji przemysłowej, handlu, rolnictwa i administracji, a także na potrzeby szkolnictwa w dziedzinie informatyki.

Znaczna część węgierskich ośrodków obliczeniowych poza Budapesztem pracuje na zasadzie prac zleconych w ramach Przedsiębiorstwa Techniki Obliczeniowej

Tablica 1.5. Procentowy podział maszyn cyfrowych zainstalowanych w Budapeszcie i na prowincji*

	1969	1971	1973
Budapeszt	84,8	77,7	77,2
prowincja	15,2	22,3	22,8
Razem	100,0	100,0	100,0

* Źródło: Számítástechnikai Évkönyv 1970, 1972 (Rocznik techniki obliczeniowej 1970, 1972) Statisztikai Kiadó Vállalat. Budapest 1970, 1972.

i Systemów Administracyjnych Centralnego Urzędu Statystycznego. Pewna liczba maszyn znajduje się pod kontrolą instytucji oświatowych.

Rozwój sieci tych ośrodków odbywa się w sposób planowy. W 1968 roku istniały w pięciu większych miastach kraju. Liczba regionalnych ośrodków obliczeniowych w roku 1975 wynosiła 11. W ośrodkach tych będzie się koncentrować coraz więcej maszyn cyfrowych o większej mocy. Znaczną rolę w komputeryzacji odegrają na Węgrzech maszyny Jednolitego Systemu. Większość ośrodków poza Budapesztem otrzymała maszyny Jednolitego Systemu w 1973 r.

Projekty komputeryzacji zaczęto opracowywać w różnych gałęziach, planuje się również stworzenie sieci maszyn cyfrowych administracji państwowej. Ważnym zadaniem jest skoordynowanie tych projektów między sobą oraz z siecią ośrodków obliczeniowych Przedsiębiorstwa Techniki Obliczeniowej i Systemów Administracyjnych, tak aby komputeryzacja była przeprowadzana racjonalnie, z możliwie najmniejszym nakładem finansowym. W realizacji tych koncepcji szczególną rolę odegra rozwój urządzeń teletransmisyjnych, oraz możliwość korzystania z maszyny cyfrowej R 10 jako z inteligentnego terminala.

Problemem w racjonalnym gospodarowaniu potencjałem maszyn cyfrowych jest to, że znaczna część maszyn cyfrowych jest w eksploatacji od pięciu lub więcej lat. Obecnie węgierskie maszyny są w eksploatacji średnio od 7 do 8 lat. Oczywiście w pierwszym rzędzie dotyczy to jednostek centralnych, rozwój urządzeń peryferyjnych odbywa się bowiem o wiele intensywniej.

Maszyny cyfrowe na Węgrzech pracują zazwyczaj na dwie zmiany. Wykorzystanie (produktywne) czasu maszyn w 1973 r. wynosiło ok. 600 tys. godzin, co daje 70% wykorzystania potencjału obliczeniowego. Ponieważ w instytucjach oświatowych i naukowych, zgodnie z systemem pracy, wykorzystanie maszyn jest znacznie mniejsze, możemy stwierdzić, że w innych placówkach gospodarki krajowej jest ono niezwykle intensywne.

Wyposażenie maszyn cyfrowych w urządzenia peryferyjne do 1971 r. było zdecydowanie zbyt skromne. W ostatnich latach i w tym względzie nastąpiły korzystne zmiany. Rozwój węgierskiego potencjału maszyn cyfrowych w tym okresie był intensywny i wyposażenie ośrodków obliczeniowych w urządzenia peryferyjne po-

prawiło się w istotny sposób. Rozpoczął się szybki rozwój nowoczesnych pamięci zewnętrznych i monitorów ekranowych. Stopniowo na pierwszy plan wysunęła się sprawa urządzeń przesyłania danych oraz rozpoczęto budowę systemów teletransmisyjnych. Znaczną rolę odegrał i odgrywa rozwój węgierskiego przemysłu produkującego maszyny cyfrowe oraz rozpoczęcie seryjnej produkcji urządzeń Jednolitego Systemu.

Potencjał maszyn cyfrowych w 1975 r. wynosił na Węgrzech ok. 350 maszyn. Liczba ta jest nieco niższa od przewidywań przedstawionych w Centralnym Planie Rozwoju Techniki Obliczeniowej; jest to związane przede wszystkim z późniejszym rozpoczęciem produkcji seryjnej maszyn Jednolitego Systemu oraz, w myśl założeń, ze wstrzymaniem zakupów maszyn niezgodnych (pod względem sprzętu i oprogramowania) z maszynami tego systemu. Czynnikiem hamującym rozwój urządzeń Jednolitego Systemu są: niewystarczające zaopatrzenie w dające się adaptować oprogramowanie, nadmierne rozdrobnienie węgierskiej produkcji oprogramowania, częste powtarzanie tych samych prac w różnych ośrodkach. Innymi czynnikami, które mają ujemny wpływ, są: istniejąca organizacja przedsiębiorstw oraz możliwości finansowe przedsiębiorstw i instytutów badawczych. Przeciętne ceny konfiguracji maszyn Jednolitego Systemu są większe niż pierwotnie ustalono, co, z jednej strony, wynika z faktu, że użytkownicy chcą nabywać maszyny o wiele większej mocy i bardziej rozbudowanej konfiguracji niż to uprzednio planowano, z drugiej strony — ceny maszyn cyfrowych okazały się większe niż zakładano.