

maszyny

matematyczne

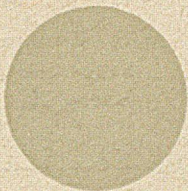
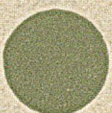
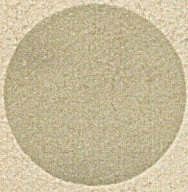
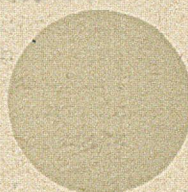
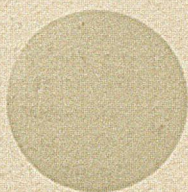


P. 1877/68

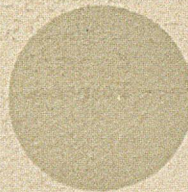
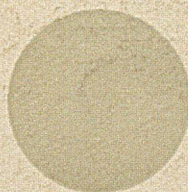
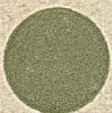
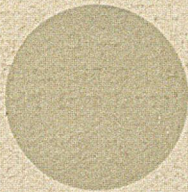
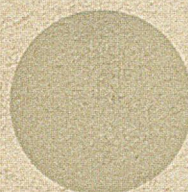


zastosowania

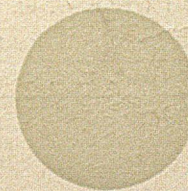
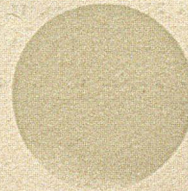
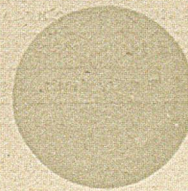
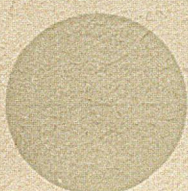
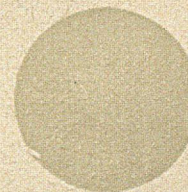
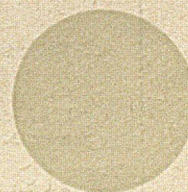
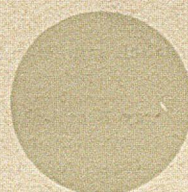
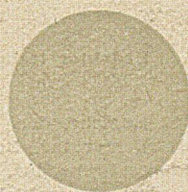
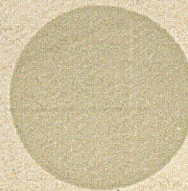
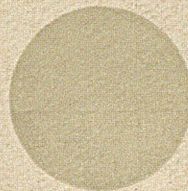
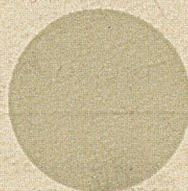
w gospodarce



technice



i nauce



10

1968

Wincenty Balasiński — „Niektóre problemy rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej do celów zarządzania w Polsce”	1	В. Балясиньски — „Некоторые вопросы развития электронной вычислительной техники в хозяйственной деятельности в Польше”	1	W. Balasiński — „Some problems of computer application for management purposes in Poland”	1
Andrzej Targowski — „Ocena krajowych systemów automatycznego przetwarzania danych ze szczególnym uwzględnieniem niektórych wybranych systemów”	5	А. Тарговски — „Оценка польских систем автоматической обработки данных с особым учётом некоторых избранных систем”	5	A. Targowski — „The estimation of home made automatic data processing systems with a special regard to some chosen systems”	5
Jan Gajewski, Henryk Gładysz, Anna Bulhak — „Automatyczne przetwarzanie danych w rozliczeniu mocy osiągalnej elektrowni”	8	Я. Гаевски, Г. Гладысь, А. Булхак — „Автоматическая обработка данных в расчёте достигаемой мощности электростанции”	8	J. Gajewski, H. Gładysz, A. Bulhak — „Automatic data processing in reckoning the available power of a power station”	8
Alfred A. Wierusz-Kowalski, Juliusz H. Kardasz — „Doświadczenia Resortowego Ośrodka Maszyn Matematycznych (ROMM) Ministerstwa Przemysłu Chemicznego”	12	А. Веруш-Ковальски, Ю. Х. Кардаш — „Из опыта ведомственного вычислительного центра министерства химической промышленности”	12	A. Wierusz-Kowalski, J. H. Kardasz — „Experiences of the Computer Department Centre of the Ministry of Chemical Industry”	12
ENCYKLOPEDIA		ЭНЦИКЛОПЕДИЯ		BASIC TERMS	
Jacek Bańkowski, Konrad Fiałkowski — „FORTRAN IV” Cz. II	22	Я. Баньковски, К. Фялковски — „ФОРТРАН IV”. Часть II	22	J. Bańkowski, K. Fiałkowski — „FORTRAN IV”, Part II	22
Z KRAJU i ze ŚWIATA		ХРОНИКА		CRONICLE	
Adam B. Empacher — „Poznań 1968 — Technika obliczeniowa na XXXVII Międzynarodowych Targach Poznańskich”	16	А. Б. Эмпачер — „Познань 1968 — Вычислительная техника на XXXVII Международной ярмарке в г. Познане”	16	A. B. Empacher — „Poznań 1968 — Computation technique at the XXXVII International Poznań Faires”	16



WYDAWNICTWA
CZASOPISM
TECHNICZNYCH
NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ

Doc. dr inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), Władysław KLEPACZ,
dr Antoni MAZURKIEWICZ, inż. Dorota PRAWDZIC (zast. redaktora naczelnego),
mgr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAĆER

Redaktor techniczny Alicja BIL

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr inż. Jerzy Bromirski (przewodniczący), mgr inż. Jan Bursche, doc. Stefan Czarnecki,
mgr Michał Doroszewicz, mgr Adam B. Empacher (sekretarz), mgr inż. Bolesław Gliksman,
mgr inż. Józef Knysz, mgr inż. Ludwik Mebel, doc. dr Tadeusz Peche, inż. Zdzisław Puzdra-
kiewicz, doc. mgr inż. Józef Thierry (wiceprzewodniczący), dr Tadeusz Walczak, mgr Stefan
Wojciechowski, dr inż. Henryk Woźniacki, mgr inż. Jan Z. Zydowo

Redakcja: Warszawa, ul. Emilii Plater 20 m. 15, tel. 21-13-91. Zastępca redaktora naczelnego tel. 28-37-29

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka”. Z. 2. Zam. 694. Papier druk. powlekany V kl. 80 g. A-1. Obj. 3 ark. druk. Nakład 2300, N-25.

Cena egzemplarza zł 8.—

Prenumerata roczna zł 96,00

maszyny matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 10

MIESIĘCZNIK

1 9 6 8

R O K IV

Październik

Organ Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej i Naczelnej Organizacji Technicznej

P. 1877/68

Przed V Zjazdem PZPR

WINCENTY BALASIŃSKI

Zespół Zastosowań i Eksploatacji
Biura Pełnomocnika Rządu
d.s. Elektronicznej Techniki Obliczeniowej

65.011.56(438):681.322.004.14(438)

Niektóre problemy rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej do celów zarządzania w Polsce

Znaczenie stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej dla rozwoju gospodarczego kraju znalazło swój wyraz w sformułowaniach Tez Komitetu Centralnego na V Zjazd PZPR.

Wytyczając zasadnicze kierunki rozwoju gospodarczego na lata 1971—75 Tezy m.in. stwierdzają, że „Rzeczony rozwój nowej techniki powinien koncentrować się głównie na automatyzacji procesów wytwórczych, szerokim stosowaniu urządzeń elektronicznych, rozwoju produkcji włókien sztucznych i tworzyw syntetycznych oraz zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej.”

Tezy podkreślają, że „Jednym z zasadniczych warunków systematycznego i dynamicznego rozwoju gospodarki socjalistycznej, a także jej wysokiej efektywności jest stały postęp w metodach planowania i zarządzania...”

W planowaniu centralnym i na wszystkich szczeblach gospodarki narodowej konieczne jest doskonalenie metod bilansowania, dokonywanie bilansu przepływów międzygałęziowych i rozpoczęcie praktycznego stosowania optymalizacji planów.

Wzrost sprawności systemu ekonomicznego wiąże się ze zwiększeniem samodzielności i elastyczności przedsiębiorstw oraz wprowadzeniem usprawnień w zarządzaniu przemysłem. Nieodzownym warunkiem tych usprawnień — jak podkreślają Tezy — powinno być wzmocnienie kontroli sprzężonej z racjonalnym planowaniem. Dysponowanie szybką informacją o odchyleniach przebiegu prac od planu pozwoli kierownictwu na bieżące dokonywanie korekt w działaniu, a w razie potrzeby — korekt w planie.

Nawiązując do Tez Zjazdowych należy podkreślić kluczową rolę, jaką odgrywa w ich realizacji elek-

troniczna technika obliczeniowa. Upowszechnienie jej, wprowadzenie do przedsiębiorstw, branż i całych gałęzi gospodarczych stanowi konieczny warunek postępu ekonomicznego.

Dokonując przeglądu obecnego stanu ETO na tle sformułowanych celów, szczególnie wiele uwagi należy poświęcić rozwojowi elektronicznych maszyn cyfrowych do przetwarzania danych, wykorzystywanych do celów zarządzania.

Dotychczasowy rozwój ETO

Historycznie, rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej w Polsce datuje się od roku 1959, kiedy w kilku krajowych ośrodkach naukowo-konstrukcyjnych uruchomiono pierwsze modele elektronicznych maszyn cyfrowych. W następnych latach pojawiają się pierwsze produkowane seryjnie maszyny ZAM-2 w Instytucie Maszyn Matematycznych oraz UMC-1 i ODRA 1003, a następnie ODRA 1013 w Zakładach ELWRO we Wrocławiu.

Okres ten — pierwszy w rozwoju ETO można zamknąć rokiem 1967.

Te „małe” maszyny, przeznaczone do obliczeń naukowo-technicznych znalazły licznych użytkowników.

Spośród zainstalowanych w kraju 95 maszyn tych typów — 44% znalazło zastosowanie w przemyśle i instytutach naukowo-badawczych, 45% — w szkolnictwie, 11% — w ośrodkach usługowych, zaspokajając pierwsze potrzeby przede wszystkim w zakresie szkolenia kadry użytkowników i programistów-matematyków. Skierowanie ponad 65 tych maszyn na eksport pozwoliło nam zająć drugie miejsce, jako producenta w krajach obozu socjalistycznego (poza ZSRR).

Jednocześnie pojawiły się w kraju maszyny z importu o nieco wyższych parametrach pracy i dysponujących znacznie bogatszą biblioteką programów (URAL 2, ELLIOTT 803, GIER).

Łącznie krajowy park EMC, przeznaczonych w zasadzie do obliczeń, posiadał na koniec roku 1967 103 maszyny.

Początek rozwoju ETO do celów zarządzania dało zainstalowanie w latach 1963—66 w Warszawie trzech importowanych maszyn do przetwarzania danych:

- NCR 315 w Centrum Elektronicznym Ministerstwa Finansów w NBP, w którym po starannym przygotowaniu systemowym prowadzone są prace m.in. w zakresie codziennej księgowości obrotów na rachunkach bankowych (NBP) i oszczędnościowych (PKO), planu kasowego i sprawozdawczości budżetowej;

- IBM 1440 w Zakładzie Obliczeniowym ZOWAR, należącym do sieci ośrodków usługowych Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, w którym wykonywane są liczne prace z dziedziny planowania produkcji i gospodarki materiałowej dla ponad dwudziestu zakładów przemysłowych rejonu Warszawy, po przygotowaniu ich głównie przez własny zespół projektantów systemów i programistów;

- ICT 1300 zainstalowana w Centralnym Ośrodku Doskonalenia Kadr Kierowniczych — początkowo do celów szkoleniowych, obecnie w znacznej mierze również do prac użytkowych, przygotowanych przez zespoły pracowników innych zakładów lub też wspólnie opracowanych.

Wszystkie te ośrodki po pierwszym roku pracy maszyn były odpowiednio wykorzystane. Zakres wykonywanych prac obejmował zarówno bardzo rozbudowane systemy eksploatacyjne (do 35 typów wydruków końcowych), jak i problemy z zakresu optymalizacji w różnych dziedzinach gospodarczych. Jednocześnie prowadzą działalność szkoleniową. Niezależnie od korzyści uzyskanych z wdrożenia systemów elektronicznego przetwarzania danych do przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych oraz obliczeń optymalizacyjnych, ośrodki te osiągnęły szybko pełną ekonomiczną opłacalność usług.

Powołany w roku 1964 Urząd Pełnomocnika Rządu d.s. Elektronicznej Techniki Obliczeniowej utworzył organizację krajowych ośrodków usługowych ZETO (Zakłady Elektronicznej Techniki Obliczeniowej). Oprócz Zakładów Obliczeniowych, organizowanych we wszystkich miastach wojewódzkich powstało w ramach ZETO Biuro Studiów i Systemów EPD. Zadaniem tego Biura jest opracowywanie i wdrażanie w zakresie zarządzania systemów EPD o dużym znaczeniu gospodarczym, a szczególnie o powtarzalnym charakterze. Prowadzi też ono prace studialne, dotyczące zarówno organizacji systemów zarządzania, jak i technologii przetwarzania danych. Prace tego typu uzupełniają zakres działalności, rozwijany przez Zakłady Obliczeniowe ZETO.

Lata 1967—68 można uważać za przełomowe w rozwoju ETO. W zakresie maszyn do obliczeń naukowo-technicznych rozpoczęto produkcję seryjną średniej wielkości EMC ODRA 1204 o szybkości działania odpowiadającej poziomowi europejskiemu. Uruchomiono małoseryjną produkcję maszyn do przetwarzania danych typu ZAM-41 Z, wyposażonych w pamięci na taśmie magnetycznej, opracowane w Instytucie Ma-

szyn Matematycznych (IMM). Przystąpiono do produkcji, oprócz pamięci taśmowych, drukarek wieraszowych, czytników i dziurkarek taśmy papierowej.

Zakłady ELWRO przygotowują przeznaczoną do produkcji EMC ODRA 1304 — do przetwarzania danych.

W związku z coraz gwałtowniejszą potrzebą wprowadzenia ETO do zarządzania w naszych ośrodkach resortowych, branżowych i zakładowych podjęto decyzję (częściowo zrealizowaną) zakupu ok. 20 maszyn do przetwarzania danych ze Związku Radzieckiego i krajów kapitalistycznych, w tym również najnowszych maszyn trzeciej generacji (na obwodach scalonych).

Plany przewidywały, że dla prawidłowego rozwoju ETO w zakresie zarządzania należy zainstalować w latach 1968—70 50 elektronicznych maszyn cyfrowych do przetwarzania danych (głównie produkcji krajowej), pewnej liczby maszyn do obliczeń numerycznych oraz zestawów maszyn analitycznych.

W związku z ograniczeniem w ostatnim czasie importu maszyn analitycznych, wynikającym m.in. z niecelowości organizowania po roku 1970 nowych ośrodków opartych o technikę kart dziurkowanych, należałoby dodatkowo zwiększyć plan instalowania maszyn elektronicznych.

Realizacja tych zamierzeń napotyka jednak na obiektywne trudności uruchomienia w krótkim czasie produkcji stosunkowo znacznej liczby EMC do przetwarzania danych, a w szczególności koniecznych urządzeń współpracujących.

Z uwagi na to, że w okresie najbliższej pięcioletki powinien nastąpić znacznie zwiększony wzrost stanu maszyn do przetwarzania danych, dla zabezpieczenia prawidłowego ich wykorzystania niezbędne jest zrealizowanie zamierzeń planowanych do 1970 roku. Oznacza to, że niedobór maszyn krajowych powinien być pokryty powiększonym importem, a oceniając nasze możliwości dewizowe, w praktyce maszyn radzieckich typu MIŃSK.

Do tego poglądu przychyliło się już szereg resortowych i zakładowych ośrodków EPD i w związku z tym podejmowane są już starania zabezpieczenia dodatkowej puli środków dewizowych.

Kierunki zastosowań

Próby działań na odcinku wykorzystania ETO do przetwarzania danych czynione przed rokiem 1965 przez niektóre ośrodki w oparciu o nieprzystosowane do tych zadań maszyny do obliczeń numerycznych — znalazły w roku 1965 możliwości przeprowadzenia pierwszych doświadczeń na właściwych maszynach do przetwarzania danych: NCR-315 i ICT-1300, a następnie na IBM-1440.

Zakup trzech pierwszych maszyn z importu (ICT, NCR i IBM) pozwolił na przeszkolenie i zdobycie doświadczeń przez projektantów systemów i programistów EMC. Umożliwiło to nielicznej początkowo kadrze skonfrontowanie własnych koncepcji z nowoczesnymi rozwiązaniami i stosowaną technologią przetwarzania danych, a także pozwoliło zorganizować dalsze szkolenie w kraju.

Należy zaznaczyć, że równolegle rozwijała się kadra specjalistów w zakresie oprogramowania maszyn (głównie matematyków) oraz projektantów systemów

przetwarzania danych w zakładach przemysłowych (przede wszystkim w oparciu o technikę kart dziurkowanych).

Na uwagę zasługują dwa rozwijające się kierunki opracowywanych systemów. Pierwszy — oparty na istniejących metodach zarządzania i posługujący się środkami ETO w celu przyspieszenia i ułatwienia czynności wykonywanych przy użyciu innych maszyn (np. średniej lub wielkiej mechanizacji).

W zakresie tematyki obejmuje on takie prace, jak:

- ewidencja stanu obrotów magazynowych
- ewidencja materiałów zużytych w produkcji
- ewidencja i struktura środków trwałych przedsiębiorstwa
- rozliczanie robocizny bezpośredniej i pośredniej
- opanowywanie list plac robotników i pracowników umysłowych
- planowanie ogólnozakładowe i międzywydziałowe (roczne i kwartalno-miesięczne)
- planowanie pracochłonności zadań w rozbiu na wydziały i stanowiska.

Prace tego rodzaju mogą być w dalszym etapie rozbudowane i stać się modułami systemów zarządzania w poszczególnych agendach działalności przedsiębiorstwa. Przyjęcie kierunku na uruchomienie takich prac pozwala szybko wdrożyć ETO, gdyż nie wymagają one dłuższych prac organizacyjno-programowych, a w szczególności czasochłonnych analiz i opracowania skomplikowanego systemu.

Drugi kierunek zakłada z góry wprowadzenie nowych metod przetwarzania informacji, potrzebnych dla zarządzania, początkowo w odniesieniu do głównych agend działalności przedsiębiorstwa (produkcja, magazyny i zaopatrzenie, kadry itp.). Opracowany system posiada dość głęboki system integracji, tj. korzysta z możliwie źródłowych danych wejściowych i wewnątrznie przechowywanych zbiorów i opracowuje na ich podstawie i w określonym reżimie indywidualne wyniki dla zainteresowanych działów i szczebli kierownictwa. Kierunek taki wymaga dość rozległych badań wstępnych i ustaleń dokonanych z zainteresowanymi odbiorcami wyników oraz wprowadzenia nowych elementów do organizacji zarządzania.

Z natury rzeczy kierunek ten wymaga dłuższych prac przygotowawczych; takie rozbudowane, kompleksowe systemy są realizowane w niektórych tylko ośrodkach. Naglące potrzeby kierownictwa i konieczność szybkiego wdrożenia maszyn wyraźnie preferują pierwszy typ prac.

Najbardziej rozwiniętą formę drugiego kierunku prac stanowią zintegrowane systemy informacji, w których połączone systemy modułowe tworzą jednolity dla danej jednostki organizacyjny układ bieżącego wprowadzania i przetwarzania danych w pełni zaspokajającego aktualne bliskie i perspektywiczne potrzeby kierownictwa. Zintegrowany system informacji korzysta zarówno ze wszystkich możliwych technologicznych środków ETO (pamięci różnych typów, urządzeń i łącza transmisji danych itp.), jak również z aparatu matematycznego praktycznie w sposób automatyczny, tzn. wymagający minimalnego udziału operatorskiego człowieka. Systemy takie wymagające 5—8 lat pracy są w Europie dopiero w fazie przygotowań względnie drażnienia i stąd nie przewiduje się podjęcia prac nad nimi w bieżącej pięcioletce,

Obecnie — w roku 1968 — można już mówić o znacznym postępie w dziedzinie projektowania i wdrażania nowoczesnych rozwiązań organizacyjnych i przygotowania jednostek gospodarczych do wdrażania ETO w zarządzaniu.

W latach 1965—1968 działalność ta była prowadzona i koordynowana w stosunku do jednostek podległych w większości resortów. Dodatni wpływ na postęp prac w tym zakresie mają opracowywane dwuletnie plany resortowe, oparte o krajowy program rozwoju mechanizacji i automatyzacji przetwarzania informacji. Zarówno plany resortowe, jak i krajowy program ustalają zadania rzeczowe w zakresie przetwarzania danych oraz środki potrzebne do ich realizacji.

Statystyczna analiza kierunków zastosowań według 5-letniego programu wykazuje następującą strukturę wykorzystania użytecznego czasu pracy maszyn;

● planowanie	21%
● gospodarka materiałowa	18%
● opracowanie statystyczne i analizy	18%
● zatrudnienia i płace	11%
● koszty i finanse	7%
● techniczne przygotowanie produkcji	6%
● ewidencja wyrobów	6%
● obliczenia optymalizacyjne	3%
● inne (obróty towarowe, środki trwałe, gosp. trans, sprzętowa itp.).	10%

Analiza ta obrazuje ogólną tendencję rozwoju zastosowań i choć proporcje nie odpowiadają pełnym potrzebom w kierunku usprawnienia zarządzania przemysłem — należy przewidywać, że utrzyma się ona z małymi odchyleniami w bieżącej pięcioletce. Z analizy tej wynika, że szczególny nacisk w planach na lata 1969/70 i 1970/71 należy położyć na rozwój zastosowań związanych z technicznym przygotowaniem produkcji oraz z obliczeniami optymalizacyjnymi, których udział w obliczeniach jest zbyt niski.

W pracach projektowych przeważają systemy jednotematyczne — zakładowe. W niektórych resortach systemy te dają początek koncepcjom o szerszym zasięgu — branżowym, a nawet resortowym.

Do systemów branżowych możemy zaliczyć opracowania dla przemysłu węglowego i energetyki, przemysłu okrętowego, hutniczego, motoryzacyjnego, dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych, PKP, przemysłu lekkiego, handlu hurtowego i inne. Tematyka wymienionych systemów branżowych rozwija się zazwyczaj wielokierunkowo. Poziom ich integracji w zakresie wzajemnych powiązań i sprzężeń zwrotnych jest nieznaczny.

Do resortowych systemów kwalifikują się prace prowadzone w Komisji Planowania, w Ministerstwie Finansów i w GUS.

Dotychczasowe osiągnięcia w zakresie wdrożenia ETO w Polsce z pewnością są skromne w porównaniu z krajami przodującymi w tej dziedzinie. Jednakże obserwuje się stałe rozszerzanie sfery zastosowań.

Powstał korzystny klimat do wdrażania postępowych metod zarządzania i czynnik ten nie jest obojętny dla kierownictwa przedsiębiorstw przy podejmowaniu trudnych, noszących znamiona dużego ryzyka, decyzji.

Warunki realizacyjne i założenia ETO w latach 1971—75

Rzeczywisty rozwój ETO w następnym 5-leciu w dużej mierze będzie zależał od postępu prac organiza-

cyjno-przygotowawczych i wdrożeniowych zrealizowanych do roku 1970.

Jeśli nie uda się w pełni zrealizować zadań objętych programem krajowym bieżącego pięcioletnia, powstałe opóźnienia skumulują się i powstrzymają cały łańcuch rozwoju ETO: oprogramowania maszyn, szkolenia kadr, projektowania i wdrażania systemów, nabywanie umiejętności i doświadczeń w zakresie technologii przetwarzania danych itp. Ulegną ponadto zamrożeniu nakłady poniesione na prace organizacyjne, co stworzy niepożądane napięcia na tym odcinku u użytkowników.

Pomimo tej sytuacji resorty i przedsiębiorstwa będą kontynuowały prace przygotowawcze, chociaż tempo ich i zakres może zmaleć.

We wstępnych założeniach do programu rozwoju ETO na lata 1971—75 przyjmuje się zainstalowanie w kraju ok. 400 maszyn do przetwarzania danych, a w tym ok. 50 w sieci ZETO.

Wydatny wzrost w instalacji planuje się w ostatnich latach, tzn. po okresie nabycia doświadczeń na maszynach zainstalowanych w pierwszych latach planu 5-letniego.

Tak zarysowany rozwój instalowanych maszyn wiąże się z licznymi problemami, z których do najbardziej istotnych należy sprawa wzrostu krajowej produkcji maszyn, a zatem odpowiednich nakładów inwestycyjnych. W tym zakresie wiąże się to również z przygotowaniem produkcji nowoczesnych systemów maszynowych trzeciej generacji, co — jak doświadczenie wskazuje — wymaga rozwinięcia szerokiej i operatywnej współpracy międzynarodowej.

Liczba przewidywanych do zainstalowania maszyn wydaje się tylko pozornie wysoka, przeprowadzone z resortami wstępne analizy wykazały realność tych zamierzeń. Znajduje to potwierdzenie w porównaniu z przewidywaniami rozwoju ETO w innych krajach europejskich, według których powyższe liczby wskazują na bardzo ostrożny szacunek potrzeb.

Analizując program rozwoju ETO od strony zastosowań — podstawowym problemem jest organizacyjno-systemowe przygotowanie potencjalnych użytkowników do skutecznego wykorzystania maszyn. Wymaga to określonej koncepcji wdrażania tej techniki w ramach planów resortowych. Dlatego pożyteczne wydaje się wymienienie następujących podstawowych założeń krajowego programu rozwoju ETO:

1. Przy typowaniu przyszłych użytkowników EMC należy uwzględnić przede wszystkim duże ośrodki zakładowe, a w przypadku koncentracji zakładów należących do wspólnej lub pokrewnej branży — na ośrodki wielozakładowe.
2. Należy preferować ośrodki z wprowadzoną techniką kart dziurkowanych.
3. Przyjąć, że początkowe prace uruchomione na EMC będą zaspakajały najpilniejsze potrzeby zakładu, a równocześnie przystąpi się do opracowywania i stopniowego wdrażania bardziej zaawansowanych systemów EPD.
4. Postulować przygotowywanie systemów powtarzalnych i korzystanie z typowych programów. W tym celu należy zwiększyć liczbę opracowań wzorcowych (typowych) w celu ich adaptacji do przedsiębiorstw branżowych. Opracowania takie powinny być wykonywane w Biurze Studiów i Projektów SEPD, w

resortowych komórkach projektowania systemów i w ośrodkach ZETO. Należy również rozpowszechniać aktualnie uruchamiane systemy, jak np. system kompleksowy planowania produkcji, system opracowany dla „ERY” i inne stopniowo je udoskonalać. Staje się również możliwe — w oparciu o dorobek krajowy i doświadczenia zagraniczne — usystematyzowanie zasad projektowania systemów. Opracowanie takie powinno być wydane do użytku projektantów, organizatorów i użytkowników ETO.

5. Powołać ośrodki EPD, w szczególności w zakładach średniej wielkości (1 tys. o 2 tys. ludzi) ze skierowaniem ich prac do eksploatacji w ośrodkach usługowych. W ośrodkach tych zorganizować stacje przygotowania danych.

6. Prace przygotowawcze i organizacyjno-systemowe powinny być w zasadzie prowadzone wyłącznie w zainteresowanych zakładach.

7. Przewidzieć w planach rozwoju wykorzystanie transmisji danych. Programy resortowe na lata 1971—75 będą stopniowo obejmować rozszerzoną tematykę zastosowań w kierunku bardziej złożonych i trudnych do realizacji dziedzin przetwarzania, jak np. wielotematyczne zagadnienia produkcyjne w resortach gospodarczych, systemy i operatywne zarządzanie w przedsiębiorstwach. Prace takie powinny być uruchomione w najbardziej reprezentatywnych dla poszczególnych gałęzi i branż zakładach. Przede wszystkim zaś program umożliwi szeroką realizację systemów typowych (standardowych). Z kolei przystąpi się do budowania systemów zintegrowanych, np. w przemyśle stoczniowym, hutniczym, energetycznym. Systemy te powinny być pogłębione o obliczenia optymalizacyjne, pozwalające na szybkie uzyskiwanie efektów ekonomicznych, wykorzystujące w znacznym stopniu sieć i urządzenia końcowe transmisji danych.

Zagadnienia kadrowe

Ocenia się, że realizacja programu zastosowań EMC do przetwarzania danych wymagać będzie wyszkolenia kadry „podstawowej” na uczelniach, w szkołach zawodowych i na kursach ok. 16 tys. specjalistów, w tym:

● analityków (projektantów systemu)	4800
● matematyków-numeryków	1000
● programistów (wyszkolenie średnie)	6600
● konserwatorów maszyn i urządzeń	3600

W związku z tym niezbędne jest podjęcie przez Ministerstwo Oświaty i Szkolnictwa Wyższego oraz przez resorty szczególnie zainteresowane w rozwoju ETO odpowiednich przygotowań programowo-organizacyjnych w zakresie szkolenia.

Szczupłe ramy niniejszego artykułu pozwoliły jedynie na zarysowanie niektórych fragmentów programu rozwoju ETO w Polsce. Szereg zagadnień w ogóle nie zostało poruszonych, jak: oprogramowanie maszyn, współpraca i wymiana doświadczeń zagranicznych w zakresie zastosowań, badań naukowych, koordynacji itp.

Niektóre problemy mogą być kontrowersyjne, będą wymagały głębszej analizy, bardziej szczegółowego rozwinięcia i naświetlenia z różnych punktów widzenia. Nie stawialiśmy sobie w tym miejscu takiego zadania, pragnęliśmy zasygnalizować realny — naszym zdaniem — zakres zamierzeń i główne problemy rozwoju tej dziedziny.

Ocena krajowych systemów automatycznego przetwarzania danych ze szczególnym uwzględnieniem niektórych wybranych systemów¹⁾

Autor przedstawia ogólną klasyfikację systemów przetwarzania danych i podejmuje próbę oceny eksploatowanych w Polsce systemów APD. Rozważa możliwości techniczne zainstalowanych EMC i wyraża pogląd, że w istniejących warunkach jedynym realnym rozwiązaniem są systemy typu przetwarzania transakcji w reżimie partiowo-okresowym (batch processing). Po przeanalizowaniu struktury poszczególnych projektowanych i eksploatowanych w kraju systemów APD, ocenia rozwiązania technologiczno-organizacyjne systemów i przygotowanie organizacyjno-projektowe użytkowników.

1. Modele SPD i przyjęte ograniczenia w ocenie jakości systemów APD

Każda próba oceny jakościowej stanu określonego zjawiska jest kontrowersyjna, a w szczególności takiego zjawiska, jakim są krajowe systemy Automatycznego Przetwarzania Danych (APD).

Próba oceny przedstawiona w tym artykule jest na pewno bardzo uproszczona. Z tego względu należy przeprosić tych wszystkich autorów i użytkowników, których systemy zostaną tu pominięte. W tym opracowaniu nie chodzi o suche wymienienie „co się robi”, a raczej o wypuklenie tendencji „jak się projektuje i eksploatuje”.

Ocena krajowych systemów APD została dokonana na podstawie prób porównania z rozwiązaniami zagranicznymi. W chwili obecnej można wyróżnić w świecie 4 modele systemów przetwarzania danych (SPD), przy czym za kryterium ich rozróżnienia przyjmujemy rozwiązania zapewniające:

a) zintegrowanie tematycznych podsystemów przetwarzania danych (PD) w oparciu o koncepcję „wspólnych danych podstawowych” (*common data base*)²⁾ oraz scalenie nadawcy i odbiorcy informacji z maszyną matematyczną za pomocą sieci transmisji danych i zróżnicowanych urządzeń „końcowych”, tzw. terminali;

b) optymalizowanie niektórych węzłów PD, m.in. na drodze stosowania odpowiednich metod matematycznych lub dzięki zautomatyzowanemu wydawaniu „raportów odchyień” z zaprojektowanymi wariantami decyzji (i skutków), które należy podjąć dla poszczególnych „wyjątków”. Projektowanie decyzji odbywa się za pomocą technik symulacyjnych.

Dalej będziemy w skrócie nazywali systemy wyłonione według kryterium pierwszego — „zintegrowanymi”, a według drugiego — „informacyjnymi”. Posługując się powyżej przyjętą konwencją — można przedstawić ogólny układ klasyfikacyjny systemów Automatycznego Przetwarzania Danych (APD), jak w tablicy I.

Tak zdefiniowane modele SPD stawiają odpowiednie wymagania wobec sprzętu ETO. Wymienimy tylko dwa z ważniejszych:

1. Dla systemów zintegrowanych: bieżące aktualizowanie „wspólnych danych podstawowych” odbywa się dzięki sieci transmisji danych i maszyn matematycznych z pamięcią z wyrwykowym dostępem (obecnie głównie dyskową). Taki reżim działania wymaga zdublowania urządzeń podstawowych, innymi słowy polega on na utworzeniu systemu maszyn bliźniaczych.
2. Dla systemów informacyjnych: techniki symulacyjne wymagają szybszych maszyn.

¹⁾ Referat wygłoszony przez Autora na konferencji zorganizowanej przez NOT i ZETO w dniu 6 czerwca 1968 r. w Gliwicach.

²⁾ Koncepcja lansowana ostatnio przez Program Badawczy konsultacyjnej firmy DIEBOLD, biorąca rodowód w koncepcji tzw. „scalonej kartoteki”, która omawiana jest przez R. G. Canninga w książce „Installing Electronic Data Processing Systems” John Willey, 1957 r.

Robimy dalsze założenie, według którego uwzględniać będziemy przede wszystkim tylko te systemy, które „nawiązały” kontakt z zainstalowanymi w kraju maszynami do przetwarzania danych. Przypomnieć warto, że są to takie maszyny, jak³⁾: Seria 300 MCT (COZO), NCR 315 (NBP), ICT 1300 (CODKK), IBM 1440 (ZETO-ZOWAR), GAMMA-10 (Huta Lenina), MIŃSK-22 (ZETO w Katowicach, Wrocławiu i Poznaniu) oraz w Komisji Planowania przy Radzie Ministrów, ICT 1904 (ZETO w Gdyni), ICT 1905 (GUS) oraz nadchodzące ICT 1903 (PKP), ICT 1904 (Zakłady Radiowe im. Kasprzaka) oraz system EEC 4-50 (CENTRO-STAL-HPMOA)⁴⁾, jak również kilka innych.

Pod koniec bieżącego roku będziemy mieli 17 maszyn do przetwarzania danych⁵⁾.

Z pobieżnego przeglądu tych maszyn wynika, że tylko dwie maszyny posiadają masową pamięć i z wyrwykowym dostępem: NCR 315 (na kartach magnetycznych) i IBM 1440 (na dyskach magnetycznych). Pozostałe — z wyjątkiem Serii 300 MCT i GAMMA 10

Tablica I

		SYSTEMY INFORMACYJNE	
		—	+
SYSTEMY ZINTEGROWANE	—	PT (TP, DP)	SIK (MIS)
	+	ZSPD (IDP)	ZSIK (IMIS)

Ogólny układ klasyfikacyjny modeli SPD
 Objasnienia skrótów (w nawiasach skróty według terminologii angielskiej):
 PT — Przetwarzania Transakcji (TP-*transaction processing*, lub DP-*data processing*)
 ZSPD — Zintegrowany SPD (IDP-*Integrated Data Processing*)
 SIK — System Informacyjny Kierownictwa (MIS-*Management Information System*)
 ZSIK — Zintegrowany SIK (IMIS — *Integrated MIS*)

posiadają orientację taśmową. Z tego wynika, że koncepcja „wspólnych danych podstawowych” z punktu widzenia technicznego możliwa jest do zrealizowania tylko w oparciu o te dwie maszyny. Brak sieci transmisji danych, dostęp do niej wielu różnych użytkowników, a także brak dla nich dublerów — uniemożliwiają opracowanie i eksploatację systemów zintegrowanych.

Z dalszej analizy możliwości techniczno-organizacyjnych omawianych maszyn nasuwają się następujące spostrzeżenia:

³⁾ Według kolejności przekazania do eksploatacji.
⁴⁾ Seria MCT 300, nieuznawana przez niektórych fachowców za maszynę matematyczną, posiadającą pamięć operacyjną, bęben magnetyczny, autokod do obliczeń numerycznych, autokod do PD — nie może być jednak uznana za mnożarkę lub tabulator, stąd zaliczona ją do maszyn matematycznych. W przeciwnym razie wszystkie ODY i UMC musiałyby zostać zakwalifikowane jako tzw. „elektroniczne dalekopisy” (!?)

⁵⁾ Nie licząc maszyn krajowych ZAM-41.

1. Większość maszyn pracuje bądź będzie pracowała w systemie usługowym dla wielu użytkowników (włączyć tu można oprócz ośrodków ZETO, również CODKK, NBP, COZO, PKP, Zakłady Radiowe im. Kasprzaka, a prawdopodobnie również w hutnictwie (HPMOA)).

2. Nie ma instalacji włączonych do bieżącego sterowania działalnością podstawową obiektu.

3. Instalowane maszyny zaliczają się obecnie do maszyn „wolnych”, znajdujących się pomiędzy maszynami „małymi” i „średnimi”. Korzystanie z technik symulacyjnych jest w związku z tym ograniczone. Z wyjątkiem stosowania metody Monte-Carlo w niektórych obliczeniach projektowych — metody tego typu nie są praktycznie w kraju stosowane.

Oznacza to, że w kraju nie posiadamy jeszcze ani systemów „zintegrowanych”, ani „informacyjnych”. Systemy eksploatowane zaliczyć należy do tzw. przetwarzania transakcji w reżimie partiowo-okresowym (batch-processing). Wydaje się, że w obecnych warunkach jest to jedyne do przyjęcia rozwiązanie. Obserwuje się obecnie jednak, że wielu autorów i użytkowników swoje systemy charakteryzuje jako zintegrowane. Nie przeszkadza to dopóki nie przenosi się dyskusji do kręgu fachowców. Również często występuje zjawisko nieodróżniania systemów projektowanych od eksploatowanych. Intensywna reklama potęguje zatarcie takiego podziału, a wdrożenie systemu do eksploatacji przestaje być naczelnym zadaniem.

2. Struktura projektowanych i eksploatowanych w kraju systemów APD

Zgodnie z poprzednimi wywodami możemy stwierdzić, że niniejsza ocena krajowych systemów APD dotyczy zagadnień, które w niedużym procencie pokrywają potrzeby krajowe. Stawia to w odpowiednim świetle cały problem i potrzebę szybkiego rozwoju ETO.

Dzieląc SPD⁶⁾ dowolnego obiektu gospodarczego na części składowe, jak podano w tablicy II — okaże się, że:

1. Wszystkie części składowe SPD są w Polsce realizowane (opanowane), lecz nie w jednym obiekcie (przedsiębiorstwie)

2. Większość opanowanych systemów APD dotyczy zagadnień ewidencyjnych.

Systemy modelu „PT” można również podzielić na:

a) jednotematyczne bez powiązań międzytematycznych

b) wielotematyczne z powiązaniem międzytematycznymi.

Do pierwszej grupy zaliczymy systemy realizowane w: CBR — Przemysłu Węglowego i Budownictwa

COZO — PKP

NBP

GUS

Do drugiej grupy zaliczymy systemy realizowane dla obiektów o skomplikowanym procesie produkcyjnym, w szczególności dla zakładów przemysłowych (MPM, MPC, MPCH, MPL)⁷⁾.

COZO — PKP. Sieć obliczeniowa PKP posiada wieloletnie doświadczenie w zakresie mechanizacji oraz stosowania Serii 300 MCT (na 3 zmiany) do masowego PD ewidencyjno-statystycznych. W związku z instalowaniem ICT 1903 prowadzone są prace nad systemem APD w gospodarce materiałowej. System ma objąć: 2246 magazynów, 150 000 asortymentów materiałowych, 100 000 transakcji/dzień.

Wartość dziennego zużycia materiałów wynosi 20 mln złotych (wartość maszyn). Tematyka systemu składać się ma z ewidencji obrotów, analizy zapasów, rozliczenia kosztów zużycia materiałów, kontroli cen, zestawień statystycznych i specjalnych. PKP posiada wdrożone: indeks materiałowy, symbolikę i obieg dokumentacji. Część opracowań wykonywana jest na maszynach analityczno-liczących w terenowych ośrodkach obliczeniowych.

⁶⁾ Dla modelu „PT” (patrz tablica I).

⁷⁾ Dane w niniejszym artykule zaczerpnięto z nadesłanych na Konferencję Gliwicką referatów.

	Planowanie	Ewidencja	Optymalizacja
1. Obliczenia projektowe	X	X	X
2. Technologiczne przygotowanie działalności podstawowej	X	X	X
3. Materiały	X	X	X
4. Zatrudnienie	X	X	X
5. Proces podstawowy (np. produkcja, transport, wydobycie, obrót towarowy)	X	X	X
6. Rozliczenia (finansowe, księgowe, kosztowe)	X	X	X
7. Środki trwałe (sprzęt i obiekty)	X	X	X
8. Wyszukiwanie informacji naukowo-technicznych	X	X	X
9. Różne	X	X	X

Uwaga: znak X oznacza realizowany w kraju odcinek APD

GUS posiada zainstalowaną maszynę ICT 1905, którą zamierza wykorzystać w najbliższym spisie powszechnym. Ponadto posiada wieloletnie doświadczenie w mechanizacji prac statystycznych w głównych i terenowych stacjach obliczeniowych maszyn analityczno-liczących.

Przedstawiony na Konferencji w Gliwicach referat GUS omawia projektowany proces technologiczny przetwarzania dla systemu statystyki handlu zagranicznego. Dane będą nadsyłały centrale handlu zagranicznego w postaci faktur importowanych i eksportowych. Na marginesie warto wspomnieć o eksploatowanym od wielu miesięcy na IBM 1440 podobnym systemie dla central: Metalexport, Varimex, Metronex, Uniwersal, Elektrim⁸⁾. System bazuje na tym samym komplecie danych, co GUS. W wyniku przetwarzania powstaje 10 tabulogramów.

Przy okazji warto również nadmienić o potrzebie koordynacji w tym zakresie. Projektowany przez GUS system jest przystosowany do potrzeb Ministerstwa Handlu Zagranicznego i innych władz centralnych. Natomiast nie jest nastawiony na przygotowywanie dokumentów używanych przez centrale handlu zagranicznego w kontaktach z dostawcami, bankami, zagranicznymi przedstawicielstwami handlowymi. Problem oczywiście sporny, wynikający z innej roli GUS, niemniej wart zastanowienia w sytuacji poważnego niedoboru maszyn.

NBP posiada zainstalowaną maszynę NCR 315, za pomocą której zautomatyzowała elementy księgowości w dwóch oddziałach miejskich w Warszawie, przy czym w jednym z tych oddziałów wykorzystywano już maszyny analityczne. Informacje źródłowe powstają na perfosumatorach ADDO. Przetwarzanie odbywa się w cyklu dziennym i okresowym. System składa się z 32 programów opracowanych przez 9 osób w ciągu 1,5 roku. Obecnie rozważa się możliwość zoptymalizowania tych programów. Pracę nad systemem rozpoczęto w 1963 roku. Rozpoczęcie obsługi pierwszego oddziału banku (bez dublowania prac) nastąpiło w dniu 1.IV. 1966 roku.

NBP posiada, prócz wymienionej maszyny, rozbudowaną stację maszyn analitycznych, wzmocnioną klasycznym zestawem Serii 300. Oceniając przygotowanie i systemy tej grupy użytkowników należy stwierdzić, że:

1. Użytkownicy typu Centralnych Biur Rozliczeń (CBR) posiadają największe w kraju doświadczenia w przetwarzaniu masowych danych na maszynach

⁸⁾ Witold Duszyński — „Analizowanie efektywności eksportu na IBM 1440” — „Maszyny Matematyczne” nr 4/1968.

analitycznych. Od szeregu lat prowadzą doświadczenia z eksperymentalnymi systemami na EMC (CBR Przemysłu Węglowego i CBR Budownictwa). Zostało opanowanych szereg trudności, wspólnych dla mechanizacji i automatyzacji w tej grupie użytkowników.

2. Tematy wybrane do przetwarzania są dobrze zdefiniowane i znane⁹⁾. Symbolika, wzory i obieg dokumentów od dawna wdrożone są w praktyce.

3. Największe trudności występują w pierwszych dwóch latach eksploatacji maszyn — głównie w opanowaniu przez personel znajomości posługiwania się standardowym oprogramowaniem producenta. Problem ten typowy jest dla każdego nowego ośrodka obliczeniowego.

4. Należałoby się spodziewać, że w niedługim czasie NBP, GUS, dysponujące chyba najlepszymi maszynami matematycznymi z importu, a także Komisja Planowania — przystąpią do realizowania bardziej zaawansowanych systemów w skali makroekonomicznej. Zdefiniowania tego typu problemów należałoby oczekiwać od Instytutu Finansów, Instytutu Planowania i branżowych departamentów central (zagadnienie warte zorganizowania specjalnego sympozjum).

W zakresie wdrażania systemu „ERY” istnieje szereg wartościowych doświadczeń, tym cenniejszych, że —

przykładowo — w Anglii na 2850 zainstalowanych maszyn¹⁰⁾ tylko 33 maszyny zostały wykorzystane do planowania produkcji 59 przedsiębiorstw¹¹⁾, co stanowi 1,15% dysponowanego parku.

W Polsce systemy tego typu są eksploatowane na maszynach:

- w ZOWAR-ze — IBM 1440 (dla FSO — Żerań, ZM im. Nowotki, WSK — Okęcie, FSC — Starachowice), ICT — 1300 (dla FSC Starachowice)

- ZETO we Wrocławiu — MIŃSK-22 (dla ZWAP — Świdnica, LUMEL w Zielonej Górze, Zakładów Hutniczo-Przetwórczych Metali Nieżelaznych we Wrocławiu, Zakładów NYSA)

- ZETO w Katowicach — MIŃSK-22 (dla ZUT ZGODA)

- CBKO w Gdańsku — ELLIOT 803 (dla Stoczni)¹²⁾. Pewna liczba systemów projektowana¹³⁾ jest dla maszyn:

- MIŃSK-22 (w Poznaniu) dla ZPM — H. Cegielski
- ICT 1300 (w Warszawie) dla Zakładów ERA
- ICT 1904 (w Warszawie) dla zakładów w dzielnicy Wola
- EEC 4-50 (w Katowicach) dla hutnictwa
- ICT 1904 (w Gdyni) dla stoczni.

Stanowi to 50% dysponowanego w kraju parku maszyn w roku bieżącym¹⁴⁾. W porównaniu z Anglią trend rozwojowy tego typu systemów jest w Polsce daleko wyraźniejszy i chyba lepszy. Składa się na to wiele przyczyn. M. in. kadra projektantów szeregu ośrodków obliczeniowych wywodzi się ze środowiska organizatorów z przemysłu, w szczególności w Biurze Studiów i Projektów ZETO, ZOWAR-ze i ZETO we Wrocławiu.

Kadra ta posiada względnie dobrą orientację w światowych trendach konstrukcji systemów przemysłowych, przeszła szereg staży zagranicznych. W zakresie znajomości koncepcji tego typu systemów nie odbiega od poziomu zagranicznego (biorąc pod uwagę model PT). Nie należy zapominać, że prace nad tego typu systemami rozpoczęto w Polsce już w roku 1961 w ORGMASZ-u, ZR im. Kasprzaka i ZWLE im. R. Luksemburg¹⁵⁾.

⁹⁾ W mniejszym stopniu NBP, który musiał wypracować szereg nowych trudnych procedur, np. dziennego cyklu przetwarzania czy kontroli dokładności danych i wyników.

¹⁰⁾ W. K. de Bruijn — „Recent developments in the European Market” Datamation, grudzień 1967, str. 25.

¹¹⁾ C. White — „Production Control in the U. K. „Datamation, grudzień 1967 r., str. 32.

¹²⁾ Maszyny tej nie traktuje się jako przeznaczonej do przetwarzania danych.

¹³⁾ Pełna ich ocena możliwa jest po pewnym okresie eksploatacji.

¹⁴⁾ Nie wszystkie z tych maszyn wyłącznie przetwarzają zagadnienia planowania produkcji. Należy liczyć się z tym, że i w Anglii występuje również podobna sytuacja.

¹⁵⁾ A nawet jeszcze wcześniej, bo w r. 1959 m.in. w TI w Warszawie. Nie bez znaczenia są tu doświadczenia licznych przemysłowych stacji MLA, jak np. w ZWAR-A10, w ZM URSUS, w HCP i in.

Duży wpływ na kształtowanie się profilu projektantów i systemów miała także Katedra Organizacji Politechniki Warszawskiej.

Pewne nadzieje na powielanie rozwiązań tego typu systemów, sprawdzonych w praktyce można wiązać z: 1. Konstrukcją Systemów ZM im. Nowotki, FSO — ŻERAŃ i FSC STARACHOWICE, które obejmują rozwijanie montażowe wyrobów i programu produkcyjnego, bilansowanie: materiałochłonności, pracochłonności i zdolności produkcyjnej, a także wycenę normatywnych kosztów własnych produkcji. Kontrola wykonania planu, a także szereg prac ewidencyjnych wykonywanych jest w zakładowych stacjach MA. Dzięki temu można stwierdzić, że w wymienionych zakładach przetwarza się na maszynach podstawowy strumień informacji planistyczno-ewidencyjnej.

2. SYKOPP (System Kompleksowy Planowania Produkcji) opracowany w ZETO we Wrocławiu, wdrażany w wymienionych na początku trzech zakładach. Skład systemu jest zbliżony do wymienionego w p. 1. Szczególnie ważny dla użytkowników maszyn MIŃSK-22.

Odnosnie do wykorzystania dla innych użytkowników koncepcji systemu dla ERY, wyliczają się następujące uwagi:

a) pełne wnioski wyciągnąć będzie można pod koniec 1969 r., tzn. po zakończeniu pierwszego roku eksploatacji¹⁶⁾

b) budzi zastrzeżenia metodyka projektowania, która polega m. in. na: 1) zaprojektowaniu i wdrażaniu do praktyki wzorów dokumentów źródłowych (w szczególności kart technologicznych) przed powstawaniem projektu technicznego systemu (wymagania systemu mogą natrafiać na opory w ponownej weryfikacji dokumentów);

2) uruchamianiu i wdrażaniu „na raz” całego systemu; wiadomo, że zabieg ten w praktyce przemysłowej nie udaje się; 3) przedłużaniu terminów zakończenia projektu, definiowanych zawsze w odniesieniu do całego systemu; 4) pomniejszeniu znaczenia zmian modyfikujących kartoteki; 5) wdrażaniu w pierwszej kolejności elementów systemu ewidencji materiałowej, która może zaważyć na całym projekcie.

Omawiając systemy tej grupy pominięto szereg innych wartościowych jak np. dla handlu wewnętrznego, przemysłu lekkiego, chemicznego czy dla budownictwa¹⁷⁾. Systemy APD gospodarki morskiej, realizowane w ZETO Gdynia na ICT 1904 były omawiane na specjalnej naradzie w dniu 11 czerwca br. Na podkreślenie zasługuje ciekawe podejście do integracji systemu polegające na wyróżnieniu węzła przetwarzania danych, gdzie zderzają się 4 strumienie informacji: odbiorców i dostawców z lądu i z morza.

Omawiając przygotowania i systemy grupy użytkowników należy stwierdzić, że:

1. Znajomość problemów wytypowanych do przetwarzania jest dobra, a także koncepcje systemów APD są znane. Należy równocześnie stwierdzić, że wszystkie wymienione systemy realizują dziedzinę planowania metodą bilansowania. Nie stosuje się metod matematycznych optymalizujących ani statystycznego przewidywania (vide *met. exponential smoothing* czy *2 point Bos, Jenkins formula*).

Natomiast tam, gdzie stosuje się optymalizujące metody alokacji produkcji — występuje brak powiązania z systemami APD.

2. Przygotowanie organizacyjne użytkowników jest stosunkowo dobre.

3. Pełne wykorzystanie maszyn do przetwarzania danych (PD) będących w użytkowaniu w roku bieżącym — powinno nastąpić w ciągu najbliższych lat (do 1970 r.), a to głównie ze względu na:

¹⁶⁾ O ile termin oddania systemu do eksploatacji pod koniec b.r. zostanie dotrzymany.

¹⁷⁾ Z problemów budownictwa należałoby przynajmniej zaznaczyć o systemie normatywnego rozliczania środków produkcji, realizowanym przy współudziale ZETO w Katowicach na MIŃSKU-22. Poprzednie systemy realizowane są m.in. na maszynie IBM 1440 w ZOWAR-ze.

● konieczność opanowania umiejętności posługiwania się standardowym oprogramowaniem szczególnie w COZO i GUS

● aktualny brak ok. 100 wykwalifikowanych projektantów systemów.

3. Wnioski

Z uwagi na to, że w artykule znajduje się szereg wniosków szczegółowych, ograniczymy się w zakończeniu do podania wniosków ogólnych:

3. 1. Ocena rozwiązań technologiczno-organizacyjnych systemów APD

● Projektowane i eksploatowane systemy APD polegają na przetwarzaniu partiowo-okresowych transakcji. Przeważająca większość systemów dotyczy ewidencji. Poziom ich rozwiązania nie odbiega dla tej klasy systemów od rozwiązań zagranicznych.

● W systemach obejmujących funkcję planowania stosuje się metody bilansowania. Nie stosuje się metod matematycznych ani statystycznego przewidywania. Natomiast tam, gdzie stosuje się metody matematyczne, np. w alokacji produkcji — nie występuje powiązanie z systemami APD.

● Systemy „zintegrowane” nie są eksploatowane z braku m. in. odpowiedniego sprzętu, a ich projektowanie nie jest na tym etapie uzasadnione ze względu na zbyt wysokie koszty. Wydaje się celowe ewent. zaprojektowanie eksperymentalnego systemu np. w Stoczni Gdańskiej, obejmującego automatyzację projektowania statków (vide system SAAB)¹⁸⁾ lub ewent. w hutnictwie czerpiąc wzory z DALMINE¹⁹⁾.

● Systemy „informacyjne” nie są eksploatowane, w szczególności z braku odpowiednich podstaw teoretycznych w tym zakresie.

¹⁸⁾ SAAB — szwedzki koncern lotniczo-motoryzacyjny.

¹⁹⁾ DALMINE — włoski koncern hutniczy.

● Systemy „abonenckie” projektowania graficznego oraz obliczeń naukowych dużego zakresu — są w kraju nie eksploatowane ani też nie są projektowane. Może to wywołać negatywne skutki w rozwoju postępu technicznego.

3. 2. Ocena przygotowania organizacyjno-projektowego użytkowników

● 17 maszyn do przetwarzania danych, które znajdują się w bieżącym roku w eksploatacji powinny zostać obciążone w ciągu najbliższych 3 lat. Osiągnięcie tego celu będzie możliwe po pozyskaniu nowych projektantów systemów. Wartość projektów systemów APD dla tych maszyn powinna wynieść ok. 100 mln złotych.

● W większości przypadków problematyka wytypowana do automatyzacji jest zdefiniowana i dobrze znana użytkownikom, w szczególności grupie użytkowników maszyn MINSK-22 (ZETO), COZO, NBP i GUS.

● Powodzenie systemów APD zależy od pełnego zaangażowania najwyższego kierownictwa i współdziałania średniego szczebla kadry kierowniczej. W Polsce występuje obecnie sytuacja, w której tylko dzięki entuzjazzmowi pewnych ludzi (z przypadkowych obiektów) należy przypisać powodzenie niektórych wdrożeń. Odejście tych osób z zakładu powoduje częściowe załamanie prac. Udział najwyższego kierownictwa zakładów w pracach przygotowawczych do ETO jest — z małymi wyjątkami — nikły i przypadkowy. Z drugiej strony zachodzi obawa, że zbyt wczesne pobudzenie gotowości najwyższego kierownictwa zakładów do współdziałania w warunkach braku pewności odnośnie bazy maszynowej może okazać się również szkodliwe, bowiem podobnie nie gwarantuje wdrożenia systemu. W tej trudnej sytuacji — wyjściem z błędnego koła jest zapewnienie w pierwszym rzędzie bazy maszynowej i lokalowej. Zagadnienie współdziałania najwyższego kierownictwa będzie szczególnie ważne w okresie realizowania pokrycia potrzeb automatyzacji „drugiego etapu”, rozpoczynanego w latach 1970—1975.

JAN GAJEWSKI
HENRYK GŁADYŚ

Państwowa Dyspozycja Mocy

ANNA BUŁHAK
Instytut Energetyki
Warszawa

681.322.004.14:621.311.15(047)

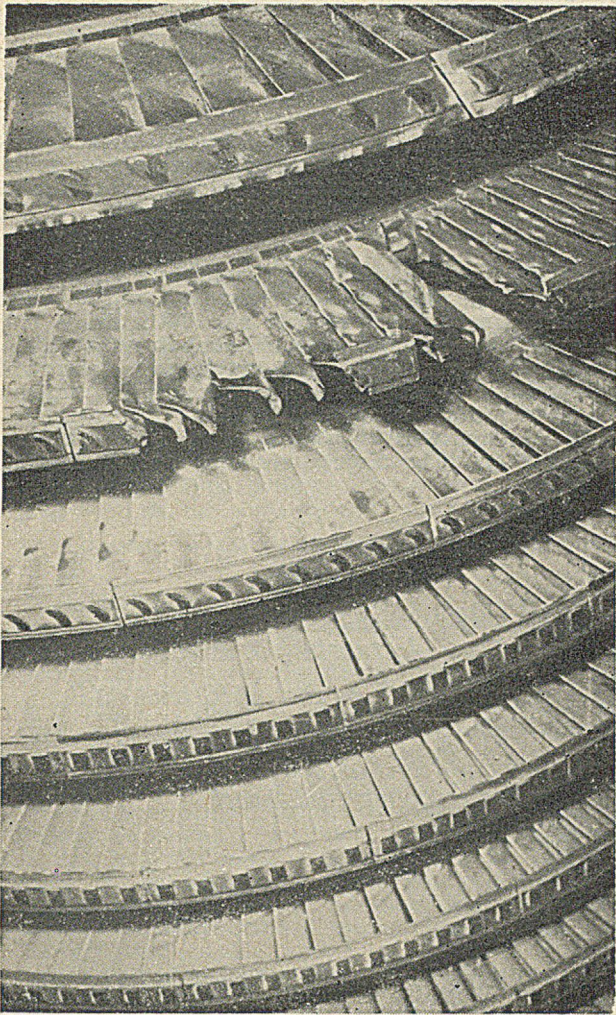
Automatyczne przetwarzanie danych w rozliczeniu mocy osiągalnej elektrowni

Autorzy omawiają eksperymentalny system APD, stosowany w polskiej energetyce od listopada 1967 r. Wpływające z poszczególnych okręgów energetycznych meldunki z rozliczenia mocy osiągalnej elektrowni zawodowych są przetwarzane na EMC ODRA 1003. W wyniku przetwarzania otrzymuje się dzienne zestawienia zbiorcze i miesięczne informacje statystyczne. W artykule podano ujednolicone składniki mocy, postać codziennych meldunków, zadania i strukturę programów oraz wymieniono korzyści z wdrożenia systemu.

Energetyka krajowa posiada już pewne doświadczenie w zakresie wykorzystania maszyn cyfrowych do różnego rodzaju zagadnień energetycznych, przede wszystkim z dziedziny eksploatacji oraz rozwoju krajowego układu energetycznego. Doświadczenia datują się od roku 1960; dotyczą jednak głównie obliczeń numerycznych przy rozwiązywaniu problemów techniczno-ekonomicznych energetyki.

Dotychczas brak było doświadczeń w zakresie automatycznego przetwarzania danych (APD) w energetyce.

W niniejszym artykule omówiony zostanie jeden z pierwszych systemów APD zastosowanych w energetyce. Dotyczy on meldunków z rozliczenia mocy osiągalnej elektrowni zawodowych (tych, które są w resorcie energetyki). System ten opiera się na przesyła-



Uszkodzenie łopatek turbiny

niu w postaci zakodowanej informacji za pośrednictwem sieci dalekopisowej z poszczególnych okręgów energetycznych (ZEO) do ośrodka obliczeniowego Instytutu Energetyki w Warszawie.

Nadesłane do centrali meldunki podlegają kontroli i dalszemu przetworzeniu za pomocą maszyny cyfrowej ODRA 1003. Wyniki obliczeń w postaci codziennych zestawień zbiorczych (meldunków) przekazywane są do potrzeb zainteresowanych wydziałów technicznych Zjednoczenia Energetyki (ZE) i Państwowej Dyspozycji Mocy (PDM). Oprócz wymienionych wynikówowych zestawień, maszyna cyfrowa opracowuje szereg zestawień statystycznych za okres ubiegły (w tym przypadku jest to okres jednego miesiąca).

Celem meldunków jest ułatwienie Dyrekcji ZE i PDM podejmowania decyzji, dotyczących organizacji prac w zakresie wytwarzania energii i remontów urządzeń wytwórczych w elektrowniach oraz przeprowadzenie potrzebnych analiz techniczno-ekonomicznych. Omawiany system ponadto posłuży do zebrania niezbędnych doświadczeń w zakresie projektowania dalszych systemów APD przy eksploatacji krajowego układu energetycznego.

Stan dotychczasowy

Zasadniczym celem wprowadzenia omawianego systemu APD było zlikwidowanie wielotorowości, zbierania informacji, dotyczących rozliczenia z mocy osiągalnej elektrowni zawodowych w momencie codziennego szczytu wieczornego obciążenia krajowego układu energetycznego, a ponadto zmechanizowanie obliczeń zbiorczych na podstawie danych z sześciu Zakładów Energetycznych Okręgu ZEO, posiadających

siedziby w Warszawie, Radomiu, Katowicach, Wrocławiu, Poznaniu i Bydgoszczy.

W omawianym systemie APD, każda elektrownia obowiązana jest rozliczyć się z wykorzystania wytworzonej mocy produkcyjnej w momencie najtrudniejszym dla układu energetycznego, tzn. w okresie wieczornego szczytu obciążenia. Podstawą tego rozliczenia jest tzw. moc osiągalna elektrowni. W skład rozliczenia wchodzi różne jej składniki, jak np. wielkość mocy faktycznie wytworzonej, rezerwy mocy, wielkość ubytków mocy na remonty kapitalne, przeglądy remonty awaryjne, remonty bieżące itd.

Jedną z najważniejszych pozycji jest tutaj wielkość ubytków mocy wskutek postojów awaryjnych urządzeń wytwórczych. Znajomość ich jest niezbędna do prawidłowego kierowania pracą systemu energetycznego oraz dla ogólnej oceny jego eksploatacji i awaryjności poszczególnych typów urządzeń. Postoje awaryjne mogą być spowodowane różnymi przyczynami, — jedną z takich przyczyn przedstawiono na rysunku. Określenie i kwalifikacja składników mocy osiągalnej dokonywane jest przez personel techniczny w warunkach ruchowych codziennie dla okresu szczytowego obciążenia układu — na podstawie obowiązujących zasad i przepisów.

Dotychczas omawiane meldunki trafiały do Zjednoczenia Energetyki i Państwowej Dyspozycji Mocy w trojaki sposób w różnych chwilach (okresach) czasowych i z różnym przeznaczeniem. Sporządzane były one: 1) na podstawie telefonicznych informacji, przekazywanych przez okręgowych dyspozytorów mocy w poszczególnych ZEO dla dyspozytora mocy PDM

2) na podstawie codziennych meldunków dalekopisowych, przesyłanych z ZEO do Dyrekcji ZE

3) na podstawie operatywnych sprawozdań statystycznych *En-2*, opracowywanych co miesiąc przez poszczególne elektrownie w postaci wartości uśrednionych za okres jednego miesiąca.

Dane te mogły nie pokrywać się z sobą, na skutek niejednolitej klasyfikacji poszczególnych wartości ubytków mocy w różnych meldunkach i sprawozdaniach. Również jakość danych, otrzymywanych z powyższych źródeł była niezadowolająca z uwagi na możliwość powstawania błędów w wyniku przygotowywania danych przez różnych ludzi w różnych fazach ich sporządzenia oraz niewystarczającą kontrolę danych, przesyłanych dalekopisami. Poszczególne instytucje zbierały tylko niektóre pozycje. Obróbka danych odbywała się ponadto ręcznie, była pracochłonna, wymagała pracy wielu osób, co stwarzało możliwości popełniania błędów.

Dokonane prace organizacyjne, charakterystyka i zadania opracowanego programu na maszynie ODRA 1003

Założenia omawianego systemu APD oraz prace organizacyjne wykonane zostały przez PDM przy współpracy ze Zjednoczeniem Energetyki. Oprogramowanie systemu na maszynie ODRA 1003 wykonano w Instytucie Energetyki. Całość prac trwała 1 rok.

Najtrudniejszym problemem okazało się uzgodnienie pomiędzy wszystkimi zainteresowanymi jednoznacznej Instrukcji dla jednolitej klasyfikacji poszczególnych składników mocy osiągalnej w elektrowniach.

W myśl Instrukcji rozliczenie mocy osiągalnej elektrowni prowadzi się według następujących składników mocy, określonych w megawatach (MW):

- 1) obciążenie szczytowe rzeczywiste (rzeczywista moc w chwili szczytu)
- 2) rzeczywiste obciążenie średnie w okresie szczytu
- 3) awaryjne zaniżenie mocy nie zaliczone do mocy dyspozycyjnej
- 4) rezerwa wirująca w szczyście
- 5) zimna rezerwa
- 6) moc dyspozycyjna (1 + 4 + 5 — 3)
- 7) zaliczona dodatkowo moc dyspozycyjna
- 8) razem umowną moc dyspozycyjna (6 + 7)

- 9) ubytki mocy na remonty kapitalne
- 10) ubytki mocy na przegląd
- 11) ubytki mocy wynikające z przedłużenia postojów (z poz. 9 i 10)
- 12) ubytki mocy na remonty bieżące
- 13) postój awaryjny
- 14) ubytki mocy na warunki eksploatacyjne
- 15) ubytki mocy wskutek oddawania lub braku odbioru ciepła
- 16) osvajanie inwestycji
- 17) zamrożona rezerwa
- 18) suma ubytków mocy (suma poz. od 9 do 17 z wyjątkiem poz. 11)
- 19) nadwyżka mocy z przeciążenia
- 20) nadwyżka mocy z ruchu próbnego urządzeń
- 21) moc osiągalna (6 + 18 - 19 - 20 + 3).

Meldunek opracowuje się według jednolitego wzoru, możliwego do bezpośredniego przetwarzania na EMC informacji z taśmy perforowanej dalekopisowej. Wzór meldunku wraz z objaśnieniami przedstawiono w tabelicy.

Przewidziano również postać meldunku niekompletnego (korekcyjnego), który może być nadsyłany przez ZEO w wypadku stwierdzenia błędów w poprzednim meldunku. Pozycje wynikowe rozliczenia (6, 8, 18, 21) nie są przesyłane.

Moc osiągalna elektrowni jest wielkością stałą i zadaną z góry, zgodnie z programem kontrolującym i przetwarzającym meldunek na EMC. Ulega ona zmianie jedynie z chwilą demontażu lub zainstalowania nowego urządzenia podstawowego elektrowni (kotła, turbiny) względnie z chwilą trwałej zmiany mocy osiągalnej danego urządzenia (zespołu urządzeń). W dniu, w którym moc ulega zmianie, meldunek ZEO posiada nieco zmienioną postać. Zmiana

Przykład meldunku ZEO

	1	7	9	67	4	3	
0	1	2	3	9	10	13	14
= 144	2270	2299,4	1,6	172	110	270	25
= 03	141	141					
= 04	177	177	0				
= 07	165	165	0	0	55		
= 10	132	132	0	13			
= 13	206	206					
= 14	148	148	0	0	0	0	5
= 16	50	81	0	0	0	200	
= 17	462	462	0	106			
= 18	295	293	0	53	0	0	20
= 20	234	232,4	1,6	0	55	70	
= 22	260	260					
= 0,01	11	7					
0	15	19					
= 41	6,9	6					
= 04	2,5						
= 10	1						
= 13	0	6					
= 14	3,4						
= 0,01	4	2					
= 0,02							

tekst słowny przyczyn ubytków mocy

Objaśnienie

- nr kolejny meldunku (1) data (7.9.67) dz. tygod. (4-czwartek), nr okręgu (3)
- numery pozycji wg Zarz. nr 33 (kolumna 0 zawiera liczby porządkowe elektrowni)
- sumy wartości liczbowych w poszczególnych kolumnach
- liczba porządkowa elektrowni (ze znakiem równości) oraz odpowiednie wartości liczbowe dla poszczególnych elektrowni i kolumn
- sygnał zakończenia 1-go bloku informacyjnego (=0,01) ilość elektrowni w bloku (11) ilość kolumn (7) - bez zerowej
- ciąg dalszy informacji (0, 15, 19 - numery pozycji wg Zarządzenia nr 33)
- sygnał zakończenia 2-go bloku, il. elektr. (4) oraz ilość kolumn (2)
- sygnał zakończenia podstaw. części meldunku

Uruchomienie systemu, które nastąpiło w dniu I.XI. 1967 r. zostało poprzedzone specjalnym przeszkoleniem wszystkich zainteresowanych pracowników w ZEO. Wzięli w nim udział inżynierowie lub technicy Działów Wytwarzania i Okręgowych Dyspozycji Mocy, a ponadto osoby obsługujące dalekopisy ZEO i PDM.

Zgodnie z instrukcją każde z sześciu ZEO obowiązane jest codziennie do godz. 9 rano nadesłać dalekopisem meldunek z rozliczenia mocy osiągalnej oddzielnie dla wszystkich elektrowni zawodowych ciepłych oraz w sumie — dla wodnych. Meldunek musi być skontrolowany i uzgodniony pod względem merytorycznym przez odpowiedzialny personel techniczny.

polega na tym, że kolejny meldunek w danym dniu zaczyna się od liczby 2 1, a nie 1 (pierwsza liczba określa zarazem rodzaj i numer meldunku w danym dniu). Po pierwszym wierszu danych podaje się wówczas zmienione moce osiągalne, np.:

21	7	9	67	4	3	
= 07			135			1.p. elektrowni
= 14			127			i nowa moc osiągalna
= 0,01						— sygnał zakończenia

Dalej następują numery kolumn (0, 1, 2 ...) i właściwy meldunek, jak w tabelicy.

Po zakończeniu właściwego meldunku (po sygnale = 0.02) podawany jest tekst słowny przyczyn ubytków mocy (w postaci dowolnej). Tekst ten nie jest brany pod uwagę przez maszynę cyfrową: w późniejszym terminie przewiduje się również opracowanie kodu dla informacji określających przyczyny ubytków mocy oraz wprowadzenie i automatyczne przetworzenie tych informacji.

Oprogramowanie i eksploatacja Systemu

Program realizuje następujące funkcje:

- 1) kontrolę meldunku pod względem zgodności bilansu składników mocy w poszczególnych elektrowniach (ponad 50) według działań podanych w nawiasach w przygotowanych zestawieniu składników mocy; poz. 21 wyliczona na podstawie meldunku powinna zgadzać się z mocą osiągalną danej elektrowni, zapamiętaną na stałe w pamięci zewnętrznej maszyny cyfrowej — na taśmie perforowanej (w przypadku stwierdzenia błędu program wskazuje miejsce błędu oraz wielkość mocy niezbilansowanej),
- 2) obliczenie wynikowych pozycji meldunku (6, 8, 18, 21),
- 3) obliczenie zbiorczego meldunku w postaci tablicy dla całego kraju; meldunek wynikowy zawiera zestawienie wszystkich pozycji 1—21 dla każdej elektrowni oraz ich sumy dla ZEO i kraju,
- 4) obliczenie średnich wartości poszczególnych pozycji 1—21 za wszystkie dni od początku miesiąca (osobno dla dni roboczych i świątecznych).

Należy zaznaczyć, że w celu uśrednienia pozycji 1—21 (pkt 4) przed przystąpieniem do obliczeń wczytuje się dodatkową taśmę z wynikami uśrednionymi, np. za 20 dni, jeśli obliczenia dokonuje się w 21 dniu miesiąca. Po zakończeniu każdego miesiąca uśrednione wyniki kontrolowane są za średniówkami podawanymi przez elektrownie w sprawozdaniach GUS *En-2*. Główny program składa się z trzech części: „przetwarzania danych”, „wyprowadzenia meldunku dziennego” i „uśredniania”. Całość programu wraz z podprogramami zajmuje 5140 komórek pamięci maszyny ODRA 1003.

Przed przystąpieniem do liczenia należy przygotować datę meldunku z sygnalizowaniem dnia roboczego (sygnał „0”) lub świątecznego (sygnał „1”). Po wczytaniu taśmy z programami, wczytujemy datę, następnie — o ile nie jest to pierwszy dzień miesiąca — taśmę binarną z materiałem do uśredniania (wyniki uśrednione z poprzednich dni) i w końcu meldunki otrzymane dalekopisem z poszczególnych ZEO. Po wczytaniu danych każdego okręgu maszyna przystępuje do ich kontroli i dalekopis sprzęgnięty z maszyną sygnalizuje ewentualne błędy rzeczowe w meldunku, np. złe moce, złe numery elektrowni, nieprawidłowy bilans mocy, po poprawieniu których maszyna przetwarza dane. Po zakończonym obliczeniu, dalekopis drukuje słowa „koniec ZEO” lub, po przeliczeniu wszystkich okręgów — słowo „koniec”. Część druga programu oblicza na podstawie danych składników, dotyczących poszczególnych elektrowni sumę według okręgów i sumę kraju. Wyprowadza następnie meldunek dzienny w postaci dwustronicowych tabel oraz uzupełnioną taśmę binarną na dzień następny.

Część trzecia programu uśrednia odpowiednie wartości dla wszystkich elektrowni po kolei, sumy według okręgów i sumy dla całego kraju. Wartości średnie liczone są oddzielnie dla dni roboczych i dni świątecznych. Wyniki wyprowadzane są w takiej samej postaci jak meldunek dzienny.

Czas liczenia programu uzależniony jest od jakości przesyłanych danych. O ile dane przesyłane są prawidłowo, przetwarzanie danych trwa 15 min, wyprowadzenie meldunku dziennego — 25 min, uśrednia-

nie — 15 min. Razem ok. 1 godziny. W przypadku stwierdzenia błędów w meldunkach — ok. 2 godzin.

Wnioski z praktyki eksploatacji Systemu

Przedstawiony System APD jest stosunkowo prosty. Wprowadzony został głównie dla zebrania niezbędnych doświadczeń praktycznych przy organizacji dalszych systemów.

Najważniejszym zadaniem tego Systemu było zorganizowanie wszystkich prac oraz przeszkolenie pracowników według nowych zasad zrywających ze starymi formami pracy. Przełamanie tradycyjnych nawyków personelu sporządzającego meldunki i opracowanie instrukcji przystosowanej do APD wymagało ogromnego wysiłku. Opracowany program na maszynę cyfrową, pomimo pozornej prostoty Systemu okazał się programem rozbudowanym i skomplikowanym pod względem logicznym.

W trakcie wdrażania potwierdziła się opinia, że przetwarzanie danych jest przedsięwzięciem bardziej skomplikowanym niż dokonywanie obliczeń numerycznych. Przed jego wprowadzeniem wydawało się, że główne przyczyny błędów będą występowały z winy sieci dalekopisowej. Stwierdzono tymczasem, że błędy z tej przyczyny praktycznie niemal nie występują (rejestrowano jedynie pojedyncze błędy). Zdarzały się również pojedyncze przypadki niemal całkowicie błędnie przesłanego meldunku z winy sieci dalekopisowej. Większość natomiast błędów w meldunkach spowodowana jest przez ludzi sporządzających te meldunki lub obsługujących dalekopisy.

Średnio dziennie zdarza się kilka takich błędów, które z reguły są łatwo poprawiane na miejscu przez operatora samodzielnie lub w uzgodnieniu telefonicznym z pracownikami kontrolującymi merytoryczną zawartość meldunku. Wykrywanie błędów za pośrednictwem maszyny cyfrowej stało się szybkie. Poprzednio przy ręcznym sporządzaniu meldunku wynikowego należało dla wykrycia błędu sprawdzić bilanse każdej elektrowni. Czasem zostawały z tego powodu niezauważone błędy, które miały swój wpływ na meldunek wynikowy dla kraju.

Podstawowe korzyści wynikłe z zastosowania Systemu są następujące:

1. Najważniejszą zaletą jest uporządkowanie i likwidacja wielotorowości w zbieraniu informacji. Stworzone zostało jedno źródło danych i jeden tor przekazywania informacji.
2. Uzyskano skrócenie czasu opracowania informacji, poprawę dokładności wyników oraz stworzenie przejrzystej postaci wynikowego meldunku, który daje się łatwo powielić i rozpowszechnić na dowolną liczbę kopii (dzięki taśmie perforowanej otrzymywanej z maszyny cyfrowej).
3. Zebrano pierwsze doświadczenia praktyczne, które będą wykorzystane w projektowaniu następnych systemów APD. Wykorzystanie tych doświadczeń będzie na razie utrudnione z uwagi na szczupłość parku maszynowego zainstalowanego w centrach obliczeniowych energetyki.

System APD w energetyce krajowej wskazał na celowość i konieczność projektowania dalszych systemów, do czego jednak niezbędne są urządzenia liczące o dużej pewności pracy. Eksploatacja maszyn o dużej zawodności powoduje poważne straty oraz wprowadza dezorganizację w wykonywaniu planowanych zadań komórek, dla których pracuje Ośrodek. Zwykle szkody wynikłe z ostatniego z podanych powodów — są niedoceniane.

W wyniku pozytywnych doświadczeń przystąpiono w energetyce do opracowania i uruchomienia podobnych systemów, np. system kontroli ekonomicznego rozdziału obciążeń.

Doświadczenia Resortowego Ośrodka Maszyn Matematycznych MPChem. (ROMM)

Przedstawiono doświadczenia ośrodka obliczeniowego pracującego dla potrzeb przemysłu chemicznego w ciągu sześciu lat. Omówiono typowe zadania rozwiązywane w Ośrodku. Podano statystyczne dane eksploatacyjne maszyny cyfrowej ZAM-2. Opisano strukturę organizacyjną ośrodka i sposób jego pracy.

1. Zadania ROMM

W roku 1960 Dyrekcja Biura Projektów Przemysłu Syntezy Chemicznej PROSYNCHEM podjęła decyzję wyposażenia Biura w maszynę cyfrową. W listopadzie 1960 roku podpisano umowę z Instytutem Maszyn Matematycznych o dostawę prototypu polskiej maszyny cyfrowej typu ZAM-2 (model Alfa z pamięcią rtęciową) i zaangażowano pierwszych pracowników Ośrodka. W ciągu roku 1961 powiększano stopniowo liczbę personelu szkolącego się w Instytucie.

Zarządzenie Ministra Przemysłu Chemicznego z 19 sierpnia 1961 roku stworzyło ramy organizacyjne Ośrodka Maszyn Matematycznych i określiło zadania, które Ośrodek ma wykonać. Organizacyjnie Ośrodek jest pracownią podległą Dyrekcji Biura „Prosynchem”. Zadania Ośrodka polegają na opracowywaniu metod i programów obliczeniowych z zakresu inżynierii chemicznej i ekonomiki przemysłu chemicznego oraz dziedzin pokrewnych jak również na wykonywaniu obliczeń technicznych i ekonomicznych nie tylko dla potrzeb biura, lecz dla wszystkich jednostek organizacyjnych resortu przemysłu chemicznego. Dopuszczono również świadczenie odpłatnych usług dla jednostek spoza resortu.

W kwietniu 1962 roku MPChem. rozszerzyło zakres działalności Ośrodka powierzając mu dodatkową działalność: projektowanie systemów przetwarzania danych, organizowanie kursów i stażów szkoleniowych, prowadzenie resortowej biblioteki programów, prowadzenie działalności informacyjnej (wydawanie biuletynu, akcje odczytowe).

W roku 1962 ilość pracowników zwiększyła się do kilkunastu osób. Kierownikiem Ośrodka został mianowany dr Alfred Wierusz-Kowalski. Oprócz szkolenia w Instytucie Maszyn Matematycznych pracownicy Ośrodka zapoznali się ze sposobem pracy zagranicznych ośrodków obliczeniowych pracujących na potrzeby chemii, m.in. w CSRS, Danii, NRD i ZSRR.

W roku 1962 wykonano adaptacyjne prace budowlane i instalacyjne oraz przeprowadzono montaż maszyny. Dnia 23 grudnia 1962 dokonano odbioru i w 1963 r. Ośrodek rozpoczął normalną działalność. Była to pierwsza maszyna zainstalowana w biurze projektów, a druga w krajowym przemyśle. W tym czasie jedyną placówką przemysłową korzystającą z własnej maszyny był Instytut Elektrotechniki.

2. Eksploatacja maszyny cyfrowej ZAM-2

Egzemplarz maszyny cyfrowej ZAM-2-alfa, w jaką został zaopatrzony Ośrodek należy do serii prototypowej. Maszyna w pierwszym wykonaniu posiadała rtęciową pamięć wewnętrzną, którą w toku uruchamiania wymieniono na pamięć magnetostrykcyjną.

Maszyna współpracowała początkowo z pamięcią zewnętrzną — bębniem magnetycznym poprzez przekątnikowy układ wybierający, który później zastąpiono układem tranzystorowym.

Wskaźniki eksploatacyjne maszyny w okresie kilkuletniej pracy utrzymują się na tym samym poziomie z lekką tendencją wzrostową i wynoszą ok. 70% czasu użytecznego w stosunku do czasu włączenia maszyny i 4–6 godzin średniego przebiegu pomiędzy uszkodzeniami. Utrzymywanie się wskaźników eksploatacyjnych na jednakowym poziomie świadczy o tym, że osiągnięto górną granicę możliwości maszyny ZAM-2 w praktycznych warunkach eksploatacyjnych. W tablicy I przedstawiono statystykę eksploatacyjną w okresie pięcioletnim.

Eksploatacja maszyny prowadzona jest na dwie zmiany, trzecią zmianę uruchamia się w miarę potrzeb i napływu zleceń.

Charakterystyka eksploatacyjna wpływa w decydujący sposób na metodykę programowania. Dla uniknięcia przekłamań w miarę możliwości wbudowywano w programy układ automatycznego sprawdzania wyników. W przypadku gdy nie ma takiej możliwości, szczególnie odpowiedzialne obliczenia muszą być przeprowadzane dwukrotnie. Dla obliczeń opartych na metodach iteracyjnych, w programach, dla których czas obliczeń może być bardzo długi, przewiduje się możliwość wypisywania pośrednich iteracji i ponownego startowania z wartości tych iteracji. Taki system pracy umożliwia wykonywanie obliczeń na przykład za pomocą algorytmu transportowego dla dużej ilości odbiorców i dostawów, pomimo że czas wykonywania tych obliczeń jest rzędu 70–100 godzin. W trakcie eksploatacji maszyny ZAM-2 okazało się, że posiada ona szereg zalet, obciążona jest jednak dużą ilością wad. Do zalet maszyny zaliczyć można możliwość pracy w dość szerokim zakresie temperatur oraz przy znacznym zapyleniu, co jest szczególnie istotne na Śląsku. Nie wymaga się specjalnych urządzeń klimatyzacyjnych. Istotną wadą maszyny poza omówionymi wskaźnikami eksploatacyjnymi jest zestawienie jej z dużej ilości elementów importowanych. Uzyskanie elementów zastępczych nastęrcza duże trudności.

Do istotnych wad maszyny ZAM-2 należy także brak wbudowanego zmiennego przecinka oraz mała pojemność pamięci maszyny.

Maszyna ZAM-2 jest wyposażona w język SAS i autokod SAKO. Jest to jeden z czynników podnoszących wartość maszyny. Odnosi się wrażenie nawet, że autokod SAKO w pewnym sensie przerasta maszynę i jej możliwości.

Biorąc pod uwagę wszystkie czynniki można stwierdzić, że maszyna ZAM-2 wykazała przydatność do pracy w przemyśle. Podkreślić należy przy tym po-

moc, jaką Zakład Doświadczalny IMM okazywał Ośrodkowi w całym okresie eksploatacji maszyny.

3. Zagadnienia organizacyjne i kadrowe

W okresie działalności Ośrodka wypracowano profil organizacyjny, który w naszych warunkach okazał się najdogodniejszy.

Personel Ośrodka pracuje w czterech zespołach:

- zespół operatorów
- zespół konserwatorów
- zespół zastosowań technicznych
- zespół zastosowań ekonomicznych i metod numerycznych.

Zespół operatorów przygotowuje dane na taśmie dziurkowanej i obsługuje maszynę w czasie obliczeń przy pomocy istniejących programów. Do jego zadań należy również wykonywanie obliczeń próbnych dla nowo opracowywanych programów. Zespół ten prowadzi dokumentację eksploatacyjną maszyny, rozliczenia z klientami, sprawozdawczość, planowanie rozdziału czasu maszynowego i sprawy administracyjne.

Zespół konserwatorów jest odpowiedzialny za prawidłową eksploatację maszyny, przeprowadzanie konserwacji planowo-zapobiegawczej, usuwanie uszkodzeń awaryjnych, planowanie i zakupy części zamiennych, inicjowanie i nadzorowanie remontów pomieszczeń.

Zespół zastosowań technicznych prowadzi prace badawcze związane z opracowywaniem nowych metod obliczeniowych z dziedzin omówionych w punkcie 4 oraz prace projektowe dla systemów optymalizacyjnych w przemyśle procesowych.

Zespół zastosowań ekonomicznych i metod numerycznych prowadzi prace badawcze polegające na opracowywaniu metod i programów obliczeniowych z dziedziny badań operacyjnych i przetwarzania danych. Zespół ten prowadzi również prace projektowe nad projektowaniem systemów EPD w przemyśle procesowych. Ze względu na rozszerzający się zakres prac przewiduje się w przyszłości podział tego zespołu na dwie grupy.

Pracowników zespołu operatorów i konserwatorów obowiązuje praca na zmiany, pozostali pracownicy pracują w zasadzie na pierwszej zmianie. Personel Ośrodka wynosi 30 osób.

Przestrzega się na ogół zasady, że każdy poważniejszy program jest opracowywany przez dwie osoby — analityka, który formułuje problem od strony technicznej lub ekonomicznej i programistę, który dobiera metodę numeryczną i koduje program.

Personel koncepcyjny Ośrodka składa się w połowie z matematyków (specjalność: metody numeryczne, statystyka, zastosowania), a w połowie z inżynierów (specjalność: inżynieria chemiczna, automatyka). Starsi pracownicy przeszli przeszkolenie w zakresie programowania uczestnicząc w praktykach i kursach w Instytucie Maszyn Matematycznych. Pracowników zaangażowanych po 1963 roku przeszkolono w Ośrodku. Jedną czwartą pracowników była na praktykach w zagranicznych ośrodkach obliczeniowych.

Niezwykle istotnym problemem jest zagadnienie odpowiedniego sporządzania dokumentacji programowej. Dla każdego programu opracowanego w Ośrodku sporządza się szczegółową dokumentację, która jest przechowywana tak, aby zawsze istniała możliwość wglądu w każdy szczegół programu nawet po odejściu z Ośrodka osoby, która ten program opracowała. Prócz tego sporządza się opis programu przeznaczony dla użytkownika.

Oryginały taśm SAKO i binarnych przechowuje się w bibliotece programów, a do obliczeń używa się kopii tych taśm.

4. Zakres prac ROMM

Dla osiągnięcia odpowiedniego poziomu opracowań przy stosunkowo niewielkim zespole pracowników koncepcyjnych konieczne jest ściśle ustalenie profilu specjalizacji i dopasowanie go do potrzeb użytkownika, tj. przemysłu chemicznego.

4.1. Prace badawcze

Prace badawcze prowadzone w ROMM mają na celu opracowanie metod obliczeniowych i programów dla maszyny cyfrowej w zakresie inżynierii chemicznej i badań operacyjnych w przemyśle procesowych. W ramach realizacji tego zakresu sporządza się opracowania dla:

- procesów i aparatów do wymiany ciepła
Opracowano m.in. programy WYC-1, WYC-3 — Obliczenia sprawdzające wymiennika ciepła.
WYC-2 — Dobór optymalnego wymiennika ciepła z typoszeregu.
REB — Obliczenia sprawdzające warnika cyrkulacyjnego.
Kon-1, Kon-2 — Obliczenia termodynamiczne procesu kondensacji.
- zagadnień rozdzielania mieszanin wieloskładnikowych
TETA — Obliczanie wieloskładnikowej kolumny rektyfikacyjnej.
DKW — Rozwiązanie układu równań kolumny rektyfikacyjnej.
DKR — Dobór wieloskładnikowej kolumny rektyfikacyjnej.
RF-1, RF-2 — Obliczanie stałych równowag fazowych para-ciecz.
DYK — Dynamika kolumn rektyfikacyjnych.
- kinetyki reakcji i reaktorów chemicznych,
REA — Obliczanie reaktorów do syntezy amoniaku.
SUL — Obliczanie reaktora do sulfonowania.
- bilansowania ciągów technologicznych,
KRD — Bilans materiałowy i cieplny konwersji rurowej z dopalaniem.
SKR — Bilanse instalacji półspalania metanu.
BMA — Bilanse instalacji do syntezy amoniaku.
MET — Bilanse instalacji do syntezy metanolu.
PSM — Bilanse instalacji do konwersji tlenku węgla.

Tablica I

Statystyka eksploatacyjna maszyny ZAM-2
(czasy podano w godzinach na rok)

	1963	1964	1965	1966	1967
Konserwacja planowo-zapobiegawcza	431	498	413	482	442
Usuwanie uszkodzeń	579	599	495	636	577
Praca użyteczna	1082	1778	2024	2866	3059
Łączny czas włączenia	2092	2875	2932	3984	4078
Ilość zatrzymań awaryjnych	331	656	423	417	465
Średnio czas pracy bez zatrzymania	3,3	2,7	4,8	6,9	6,6
% czasu użytecznego	52	62	69	72	75

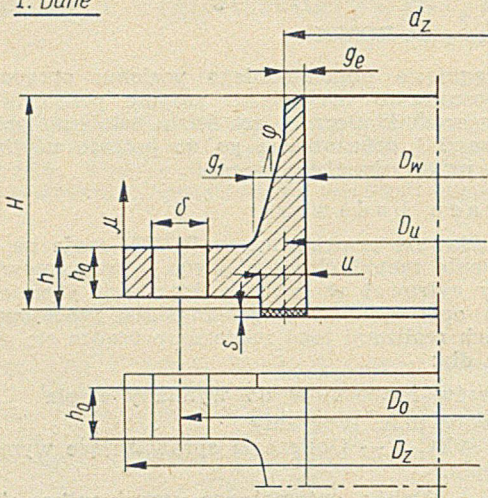
Tablica II

PROSYNCHEM

OBLICZENIE POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWEGO
wg Przepisów U.D.T. na maszynie cyfrowej ZAM-2

WZÓR 5

I. Dane



Obliczenie Nr ...264...		NKC-2
p_0 [atn]	30	
t_0 [°C]	370	
Typ uszczelki	płaska	
Material	kołnierza	R-20-N
	śrub	45
	uszczelki	AK
Numer rysunku		2-11390710
pozycja		2

u	a	c ₁	c ₀	b	δ' _s	ψ	p ₀ /100	D _Z	D ₀	d _Z	D _u	D _w	h ₀	δ	δ _r	g ₁	g _e	i	φ	r	h	H	γ
22	22	3,47	5	2,28	2,1	1,0	0,3	345	280	159	181	143	33	34	25,45	24,5	8	8	2,5	0	36	95	7,85

II. Naprężenia dopuszczalne

	Kołnierz		• śruby	
	Montażowy naciąg śrub	Ruchowy naciąg śrub	Montażowy naciąg śrub	Ruchowy naciąg śrub
$k_1 = Q_{r20}/x$	19,2	—	30,0	—
$k_2 = Q_{rt_0}/x$	—	6,7	—	12,6
$k''' = R_z(\tau)t_0/x$				
$k^{IV} = R_1(\tau)t_0$				
$k^V = R_z(\tau)t_{max}$				
$k =$				

Uwaga: $x_1 = 1,65$

III. Wyniki

Sprawdzany przekrój	Obliczone naprężenia		Uwagi
1. Naprężenia w śrubie w temp. 20°C	91	kG/mm ²	
2. Naprężenia w śrubie w temp. t ₀ °C	7,6	kG/mm ²	
3. Naprężenia w szyjce kołnierza w temp. 20°C	8,5	kG/mm ²	
4. Naprężenia w szyjce kołnierza w temp. t ₀ °C	7,5	kG/mm ²	
5. Naprężenia w kryzie w temperaturze 20°C	8,8	kG/mm ²	
6. Naprężenia w kryzie w temperaturze t ₀ °C	7,3	kG/mm ²	

Minimalny wskaźnik wytrzymałościowy W_{min} ----- 273893,1 ----- mm³
 odległość „μ” od kryzy, dla której zachodzi W_{min} ----- 0 ----- mm³

Ciążar kołnierza ----- 21,64 ----- kG

Obliczenia zostały wykonane na maszynie cyfrowej ZAM-2 w „Prosynchem” Gliwice

[Signature]
Operator

[Signature]
Wypełnił

Data Spr.	Nr rejestr.		Str.
-----------	-------------	--	------

e) badań operacyjnych w przemyśle chemicznym
SUR — Obliczanie ilości i kosztu surowców i półfabrykatów do produkcji lakierów w planie techniczno-ekonomicznym.

LAK — Receptury produkcyjne lakierów.

4.2. Prace projektowe

Prace projektowe obejmują opracowywanie projektów systemów elektronicznego przetwarzania danych w przemyśle chemicznym oraz projektów wprowadzenia systemów optymalizacyjnych w wybranych wytwórniach chemicznych. Prace te są przeznaczone głównie dla przemysłu azotowego i przemysłu farb i lakierów.

4.3. Prace obliczeniowe

Ośrodek pracuje systemem „open shop”, tzn. albo wykonuje obliczenia przy pomocy istniejących programów, albo udostępnia maszynę programistom z innych instytucji. Ośrodek nie opracowuje poważniejszych programów nie wchodzących w zakres specjalizacji Ośrodka na zlecenie innych instytucji, ze względu na duże obciążenie planowymi własnymi pracami z grupy 3.1. i 3.2. Programistom z innych instytucji udziela się jedynie konsultacji.

Wykonywane w Ośrodku obliczenia służą do celów naukowych, projektowych i dla zarządzania.

Obliczenia wykonywane dla celów naukowych są wykorzystywane głównie przez instytuty resortowe i wyższe uczelnie. Przeważają tu obliczenia dotyczące obróbki danych doświadczalnych metodami analizy regresji i korelacji, planowanie doświadczeń i wyliczanie wartości funkcji przedstawionych w postaci szeregów lub rozwiązywanie równań różniczkowych. W okresie działalności Ośrodka wykonano kilkaset obliczeń tego rodzaju. Wiele obliczeń z tej grupy wykonano dla prac doktorskich i habilitacyjnych.

Obliczenia projektowe wykonywane w Ośrodku dotyczą głównie potrzeb chemicznych biur projektowych. Do najważniejszych zaliczyć można obliczanie kolumn rektyfikacyjnych, wymienników ciepła, bilansów materiałowych i energetycznych wytwórni chemicznych (kwasu azotowego, amoniaku, metanolu), rozkładu zanieczyszczeń i zapyłeń w atmosferze dla kominów przemysłowych, zwęzek pomiarowych (kilką tysięcy sztuk). Szczególnym powodem cięszą się obliczenia natury obligatoryjnej, wymagane przez różne władze zatwierdzające projekt. Na przykład przy pomocy programu obliczeniowego połączonych kolumnowo-śrubowych opartego na metodzie wymaganej przez Urząd Dozoru Technicznego i zatwierdzonego przez ten Urząd wykonano dla różnych instytucji z całego kraju ok. 20 000 obliczeń. Wykonano sporo obliczeń za pomocą algorytmu transportowego dla potrzeb generalnych projektantów rozważających lokalizację nowych zakładów przemysłowych. Dużo obliczeń wykonano również dla celów zarządzania. Należy do nich analiza drogi krytycznej, rejonizacja dostaw za pomocą algorytmu transportowego (produkty naftowe, nawozy sztuczne, produkty węglowodorne, cement), przetwarzanie danych w przemyśle chemicznym (kontrola przestrzegania receptur, planowanie, lista płac), zastosowanie metod analizy kompleksów przemysłowych w przemyśle azotowym, sporządzanie planów zaopatrzenia w surowce i półprodukty.

Użytkownicy maszyny wypełniają specjalne formularze danych w celu wykonania obliczeń za pomocą istniejących programów i otrzymują wyniki na formularzach standardowych.

Przykład takiego formularza podano w tablicy II.

5. Działalność publicystyczna i szkoleniowa

Ze względu na stosunkowo krótki czas wdrażania elektronicznej techniki obliczeniowej brak jest w przemyśle wyrobionych nawyków korzystania z maszyn matematycznych. Brak jest również ludzi przygotowanych do formułowania zadań interesujących

przemysł. W celu przygotowania kadry ludzi, którzy w swojej instytucji potrafią wyłapywać problemy nadszające się do rozwiązywania za pomocą maszyn cyfrowych Ośrodek organizuje kursy programowania w autokodzie SAKO. Dotychczas przeszkolono 70 osób. Kurs trwa dwa tygodnie (z oderwaniem od pracy) i obejmuje 100 godzin wykładów i ćwiczeń. Ćwiczenia odbywają się w grupach pięciosobowych. Każdy uczestnik winien opracować przykładowy program. Kurs kończy się egzaminem. W programie kursu przewiduje się dostarczenie słuchaczom wiadomości o programowaniu maszyn cyfrowych, o aktualnym stanie biblioteki programów oraz o sposobie formułowania zadań dla maszyn cyfrowych. Niezależnie od tego pracownicy Ośrodka wygłaszają prelekcje na wybrane tematy z dziedziny zastosowania maszyn matematycznych w zakładach pracy, biurach projektów i instytucjach resortowych oraz na różnego rodzaju konferencjach organizowanych przez MPChem, i zjednoczenia. Ośrodek wydaje periodycznie biuletyn informacyjny o nowych programach oraz wydawnictwa nieperiodyczne, np. monografia „Maszyny matematyczne w przemyśle chemicznym”. W roku bieżącym organizuje się ponadto kurs metod numerycznych dla projektantów (52 godz.) oraz kurs metod matematycznych w ekonomii (godz. 32).

6. Finansowanie Ośrodka

Do końca 1965 roku Ośrodek był finansowany z dotacji ministerialnych oraz z funduszu płac B.P.P.S. Chem. „Prosynchem”. Od stycznia 1966 Ośrodek jest na rozrachunku własnym. Przejście na taką formę pracy połączone było z dużymi obawami — okazało się jednak, że Ośrodek jest w stanie wykonać plan przerobowy. Wszelkie prace wykonywane przez Ośrodek są odpłatne. Wskutek tego maszyna ZAM-2 zamortyzowała się w ciągu 5 lat pracy.

7. Wnioski

Na podstawie doświadczeń ROMM można stwierdzić, że celowy jest rozwój sieci resortowych ośrodków obliczeniowych. Ośrodki takie powinny działać (mając zapewnione środki dla rozwoju) w najważniejszych dziedzinach gospodarki narodowej. Grupując kadrę pracowników specjalizacyjnie związanych z resortem zapewnić można wdrożenie elektronicznej techniki obliczeniowej we wszystkich jednostkach organizacyjnych resortu.

Ośrodek taki powinien służyć do wykonywania obliczeń naukowych i technicznych oraz do przetwarzania danych dla celów zarządzania. Powinien również wykonywać prace badawcze i projektowe dla potrzeb resortu.

Niecelowe wydaje się oddzielenie osobno obliczeń numerycznych i przetwarzania danych. Obliczenia numeryczne zajmują stosunkowo niewiele czasu maszynowego a pozwalają na zgrupowanie w jednym ośrodku kadry wysoko kwalifikowanych i doświadczonych programistów, którzy mogą opracowywać również programy obliczeń przetwarzania danych. Te ostatnie w związku z powtarzalnością obliczeń pozwalają na pełne wykorzystanie maszyny cyfrowej. Współczesne komputery są na ogół urządzeniami uniwersalnymi, które mogą z powodzeniem wykonywać obie czynności. Nie bez znaczenia jest tu również możliwość zabezpieczenia pełnej finansowej samodzielności prowadzonego w ten sposób ośrodka. Przygotowywanie danych na nośnikach informacji w postaci kart lub taśmy dziurkowanej powinno odbywać się w stacjach przygotowania danych mieszczących się w zainteresowanych przedsiębiorstwach.

Ośrodek tego rodzaju powinien być wyposażony w maszynę cyfrową o dużej szybkości działania i dużej pojemności pamięci oraz posiadającej niezbędne do przetwarzania danych urządzenia peryferyjne, szczególnie drukarkę wierszową i stację pamięci taśmowej.

Biorąc pod uwagę rozszerzający się zakres prac i zadań ROMM MPChem., Ośrodek zostanie w 1968 roku wyposażony w maszynę ZAM-41-Z,

ADAM B. EMPACHER

Biuro PRETO
Warszawa



Poznań 1968

TECHNIKA OBLICZENIOWA NA XXXVII MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH POZNAŃSKICH

W oficjalnych biuletynach targowych, pośród tysięcy metrów kwadratowych zajętych pod ekspozycje (łącznie 127 360) oraz milionów dolarów transakcji dewizowych — technika obliczeniowa staje się czymś niezauważalnym, zwłaszcza że transakcje w tej dziedzinie zawierane bywają na ogół dopiero po zakończeniu imprezy targowej. Trudno jednak żądać od imprezy wielobranżowej — jaką są doroczne MTP — aby dawała akurat szeroki przegląd w nowoczesnej, ale tak specjalistycznej dziedzinie, jaką są elektroniczne i nieelektroniczne maszyny liczące.

W bieżącym roku, dzięki uprzejmości Biura Prasowego MTP, piszący te słowa miał możliwość odbyć *preview* terenów targowych; dało to możliwość łatwiejszego wyłowienia poutykanych tu i ówdzie ekspozycji obliczeniowych — oficjalny katalog targowy podając adresy poszczególnych wystawców sygnalizuje jedynie grupy i podgrupy towarowe. Zadanie byłoby niewątpliwie ułatwione, gdyby dało się organizatorom stworzyć wyczerpującą informację przedtargową¹⁾; jest to jednak o tyle problem trudny, że często do ostatniej chwili nie wiadomo, co kto przywiezie. Jako przykład można podać tutaj japoński mały komputer NEAC-1240, o którego wystawieniu jeszcze na tydzień przed Targami nie wiedziała Ambasada Japońska w Warszawie, dysponująca drukowanymi listami przygotowywanych ekspozycji. Zamieszki wewnętrzne w USA czy też Francji wywołały widome perturbacje w dostarczeniu na czas literatury firmowej, a nawet spowodowały zdekompletowanie niektórych ekspozycji.

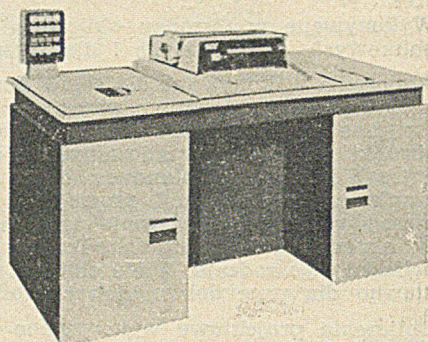
Komputery prócz gospodarzy Targów wystawili tylko Amerykanie i Japończycy. Wprawdzie jedną EMC można było znaleźć na terenie ekspozycji brytyjskiej — był to jednak produkt amerykański, a po wtóre — nie komputer, a tylko podręczny kalkulator, w dodatku znany z ubiegłorocznych Targów (CLARY DE-600). Na szczególną uwagę za-

ślugiwały naszym zdaniem tylko trzy komputery: japoński komputer III generacji do obliczeń naukowych, amerykański komputer III generacji do przetwarzania danych oraz polski komputer II generacji do zastosowań uniwersalnych.

NEAC-1240 (firma NIPPON ELECTRIC Company) jest komputerem bardzo małej mocy, o czym świadczy wysokość miesięcznej renty dzierżawnej, mieszczącej się w granicach od 0,5 do 1,3 tys. dolarów. Jest to wyrób stosunkowo nowy, wprowadzony na rynek w lutym 1967 roku²⁾. Komputer ten jest zbudowany całkowicie na układach scalonych MICROPACK (licencja amerykańska firmy TEXAS) produkcji tego samego koncernu NEC.

Podstawowy zestaw, w formie pojedynczego biurka, nadaje się wyłącz-

nie do obliczeń naukowych; konfiguracje bardziej rozbudowane umożliwiają jednak także ograniczone przetwarzanie danych, np. kontrolę gospodarki materiałowej w przedsiębiorstwach małej i średniej wielkości.



Nippon Electric Company

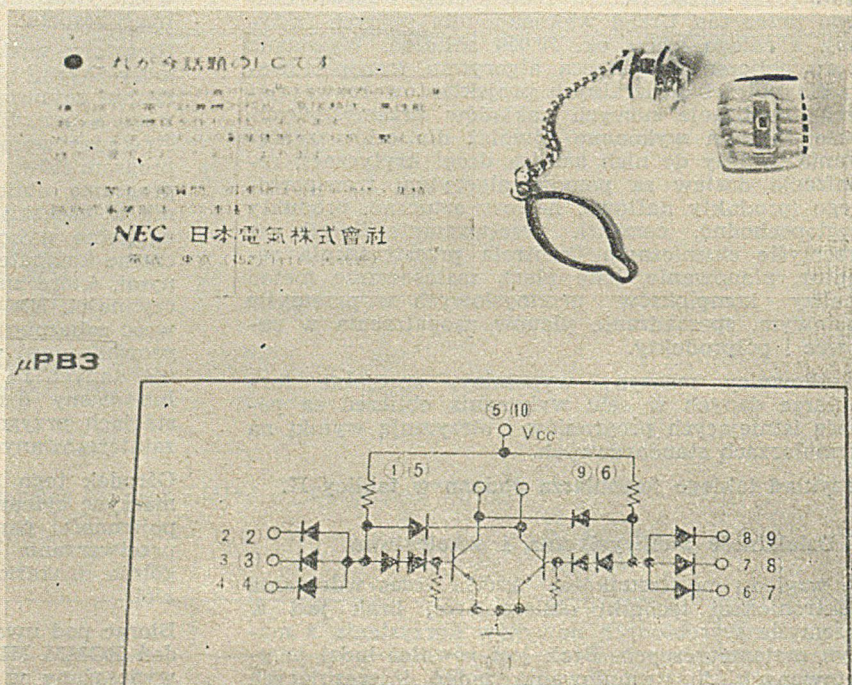
Rys. 1. Komputer małej mocy NEAC-1240 w zestawie podstawowym (z mechanicznym czytnikiem i dziurkarką taśmy oraz kodopisem NEAC-WRITER)

¹⁾ W krajach socjalistycznych wystawiany jednak już po raz drugi (pierwszy egzemplarz wystawiono w sierpniu 1967 w Bukareszcie, gdzie też został zakupiony).

Fot. M. Bochańczyk

Nippon Electric Company

Rys. 2. Układ scalony MICROPACK typu PB3 — przerzutnik statyczny o bramkowanych wejściach potrójnych — wykorzystany jako ozdoba reklamowej szpilki do krawata



¹⁾ Mam na myśli, oczywiście, informację branżową; mogłaby ona być np. rozpowszechniana w formie wkładek do poszczególnych czasopism technicznych, praktycznie jednak — trzymiesięczne cykle wydawnicze czasopism wykluczają możliwość przygotowania takiej informacji przedtargowej na czas.

Aktualnie komputer ten nie jest jeszcze w pełni oprogramowany (np. komplet programów SIMPLEX znajduje się dopiero w trakcie uruchamiania), jest to jednak zjawisko raczej typowe dla komputerów dopiero co wprowadzonych na rynek; sam zaś system oprogramowania maszyny NEAC-1240 nawiązuje do dosyć dobrze oprogramowanego komputera NEAC-1210, produkowanego od roku 1964 (obecnie wyprodukowano blisko 1000 sztuk).

Użytkownik komputera NEAC-1240 programuje zasadniczo w języku COPCODER; jest to kod na poziomie adresów symbolicznych z możliwością posługiwania się (przez rozszerzonej pamięci wewnętrznej) makroinstrukcjami oraz generatorem wydruków specyfikowanych w kodzie RPG. Ponadto użytkownik może korzystać z kilkunastu pakietów programowych i generatorów przetwarzania plików specyfikowanych w kodzie EPOC. Wprowadzanie i uruchamianie programów ułatwia system operacyjny MONITOR. Producent dysponuje także dosyć obszerną biblioteką podprogramów naukowych (arytmetyka zmiennoprzecinkowa i dwu-precyzyjna, funkcje elementarne, redakcja wydruków, liczby losowe) oraz zarządceniowych (wyliczanie podatków, redakcja wydruków, PERT, kalendarz dni roboczych i inne). Jest to uderzająco duży *software* dla komputera tak niewielkiej mocy.

Wykonywane na maszynie NEAC-1240 przykładowe prace dają możliwość praktycznego oszacowania jego mocy obliczeniowej. I tak np. scałkowanie pewnej niezbyt skomplikowanej funkcji, zawierającej pod pierwiastkiem kilka kwadratów, wymagało ok. 0,3 sek na 1 krok metody trapezów. Z innych progra-

mów naukowych demonstrowane były: rozwiązywanie metodą eliminacji układów równań liniowych (do 16 równań przy 0,8k słów pamięci operacyjnej), analiza sieci PERT (do 150 czynności przy tejże pojemności) oraz rozwiązywanie równań różniczkowych. Z zagadnień zarządceniowych pokazywano analizę gospodarki materiałowej w małym przedsiębiorstwie. Ponadto w ramach pokazów demonstrowano generowanie kalendarza na dowolny rok bieżącego stulecia oraz grę-w-dwie-góry, znaną w Japonii od tysięcy lat pod nazwą *Ftájama Kúzuszi*.

Na marginesie warto dodać, że firma NEC — jak informowały obrzymie plansze wewnątrz pawilonu japońskiego — opracowała m.in. system komputerowy CTC sterowania 550-kilometrową linią TOKAIDO superekspresów HIKARI, jak również produkuje rodzinę komputerów NEAC-2200 (na podstawie licencji amerykańskiej firmy HONEYWELL, co plansze dyskretnie przemilczały). Dla porządku trzeba jednak przyznać, że publiczność bardziej niż komputerami interesowała się samochodem COROLLA, magnetowizorem SONY czy też nowymi typami kamer fotograficznych CANON, w ostateczności zaś ultramikroporową sztuczną skórą CLARINO...

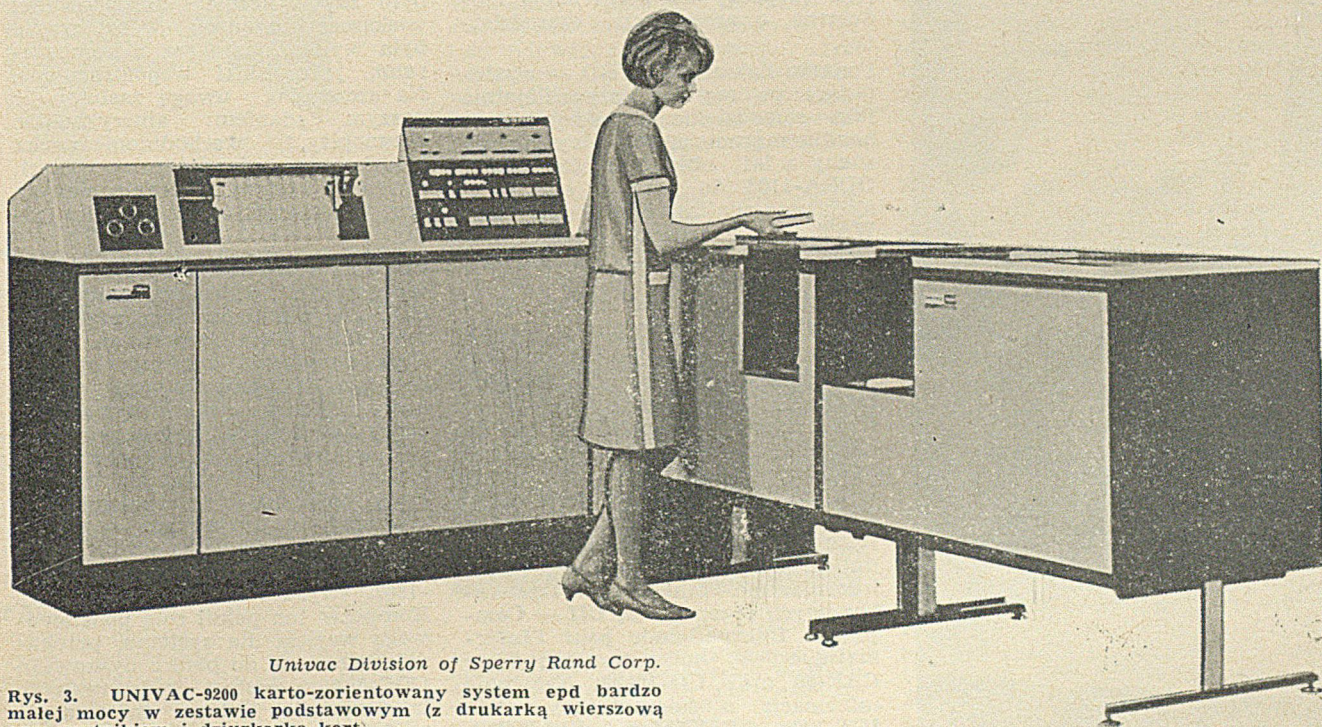
UNIVAC-9200 jest najmniejszym przedstawicielem nowej rodziny komputerów UNIVAC-9000, wprowadzonym na rynek przez amerykański koncern Sperry Rand w czerwcu 1967 roku. Komputer ten jest wyrazem postępującej w szybkim tempie ewolucji maszyn analitycznych, łączonych w zwarte zespoły (*casus* wypuszczony w 1963 roku kalkulator UNIVAC-1004, wy-

stawiany w 1966 roku na wystawie Interorgtehnika w Moskwie), bez tablic komutacyjnych i wyposażonych w program pamiętany (UNIVAC-9200) oraz przejmujących elementy organizacji czasodzielnej (komputer UNIVAC-9300, wypuszczony na rynek w 3 miesiące po poprzednim).

Komputer UNIVAC-9200 jest już w pełni konstrukcją III generacji, jako zbudowany na monolitycznych układach scalonych i wyposażony w pamięć typu cienkowarstwowego (typu *plated-wire*). W stosunku do swego koncepcyjnego poprzednika z 1963 roku posiada przeszło 7-krotnie krótszy cykl pamięci, jednakże zastosowanie organizacji szeregowej w nieznacznym tylko stopniu zwiększyło jego moc obliczeniową, zwłaszcza, że operacje mnożenia i dzielenia realizowane są drogą podprogramów.

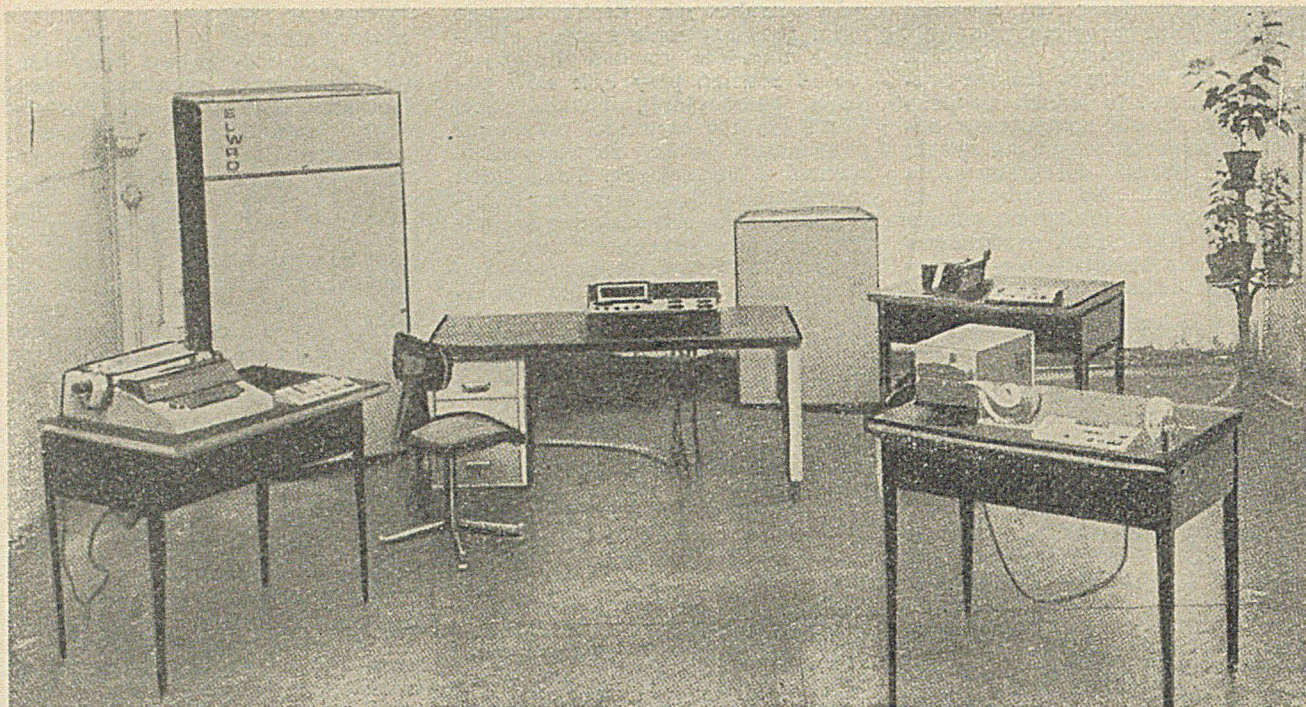
Nieodparcie nasuwa się tutaj uwaga, że o wiele ciekawsze byłoby wystawienie komputera UNIVAC-9300, znacznie od poprzedniego szybszego dzięki dwukrotnemu zmniejszeniu cyklu byte'owego i już układowej realizacji mnożenia i dzielenia; szczególnie, jeżeli się zważy, iż wystawiony egzemplarz UNIVACa-9200 demonstrowano stacjonarnie.

ODRA-1204 jest w tym sensie komputerem o zastosowaniach uniwersalnych, że chociaż konfiguracja podstawowa nadaje się w zasadzie do obliczeń naukowych, to jednak zespół bardziej rozbudowany nadaje się do sterowania procesami technologicznymi czy też nawet do przetwarzania danych w dziedzinie zarządzania. Wystawienie przez Wrocławskie Zakłady Elektroniczne ELWRO egzemplarza prototypowego stanowi zapowiedź seryjnej produk-



Univac Division of Sperry Rand Corp.

Rys. 3. UNIVAC-9200 karto-zorientowany system epd bardzo małej mocy w zestawie podstawowym (z drukarką wierszową oraz czytnikiem i dziurkarką kart).

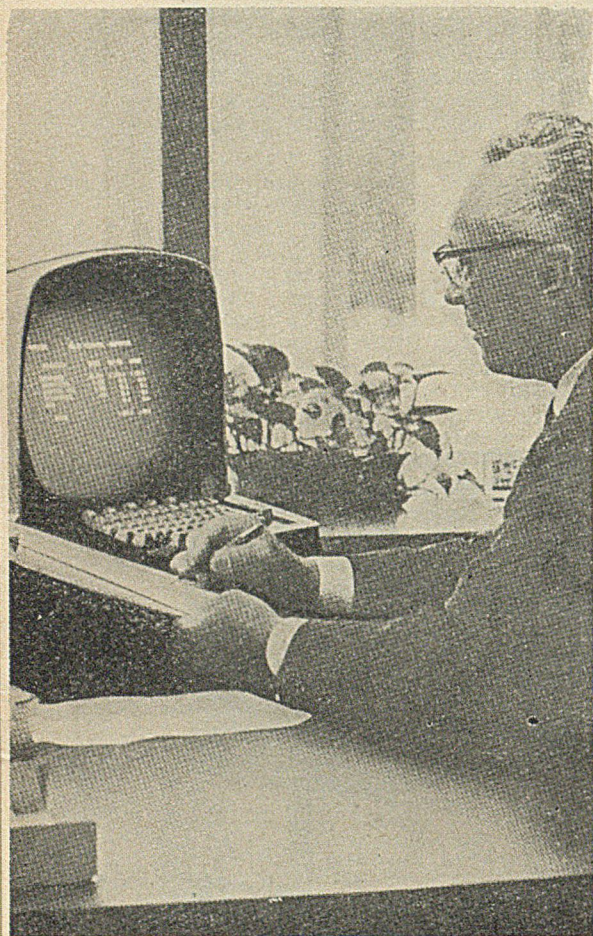


Wrocławskie Zakłady Elektroniczne ELWRO

Rys. 4. Szybki komputer małej wielkości ODRA-1204 w zestawie podstawowym (z czytnikiem i dziurkarką taśmy oraz monitorową maszyną do pisania)

Control Data Corporation

Rys. 5. Ekranopis CDC-211 zainstalowany w gabinecie dyrektora d.s. zbytu jednej z wielkich organizacji handlowych, zapewnia błyskawiczną kontrolę zapasów magazynowych



cji maszyn tego typu, które będą wyposażone w czytniki perfotaśmy i dziurkarki perfotaśmy — a w przyszłości także i w drukarki wierszowe — produkcji krajowej.

Sama ODRA-1204 była już opisywana w „Maszynach Matematycznych” toteż ograniczymy się do informacji ogólnych. A więc komputer może pracować zarówno w stałym (czas dodawania 16 μ s), jak i zmiennym przecinku (czas dodawania 145 μ s) oraz został pomyślany jako ekspansywna konstrukcja modularna, o organizacji czasodzielnej.

Ponadto Zakłady ELWRO — występujące po raz pierwszy oficjalnie jako samodzielne przedsiębiorstwo handlu zagranicznego — wystawiały znany z lat ubiegłych kalkulator ODRA-1103 do maszyn analitycznych oraz analizator analogowy ELWAT. Nie pokazano jednakże nowego prototypu EMC kalkulatoryjnej, czyli „arytmometru elektronicznego”, którego dwa kolejne „przedprototypy” demonstrowano w latach 1966 i 1967.

Dla uzupełnienia relacji o komputerach należy wymienić 4 producentów zachodnioeuropejskich, którzy choć nie wystawiali maszyn, służyli jednak wyjaśnieniami i udostępniali literaturę fachową. Przede wszystkim trzeba wymienić stoisko francuskiego Pełnomocnictwa Rządu d.s. Informatyki udostępniające informacje o Planie Calcul i produkowanych przez spółkę CII — Compagnie Internationale pour l'Informatique — komputerach rodziny CAE-90 oraz CII-10000. Następnie informacji o komputerach rodzin ICT-1900, SYSTEM-4 i ELLIOTT-

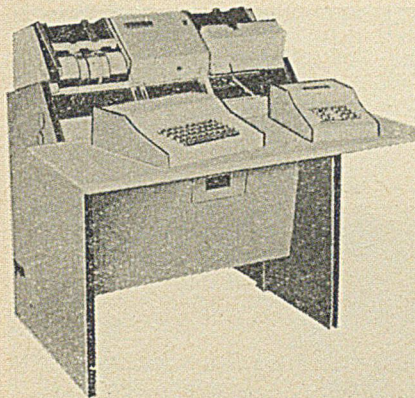
-4100 oraz H-200 a także SIEMENS-300 i SIEMENS-4004 udzielały odpowiednio firmy ICL, Honeywell i Siemens. Również w pawilonie radzieckim można było uzyskać pewne informacje na temat komputerów BESM-6; zdjęcie jednego takiego komputera, zainstalowanego w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych w Dubnej, eksponowano na widocznym miejscu przed pawilonem.

Wyposażenie komputerów nie było zbyt licznie eksponowane; większość urządzeń w tej grupie była wystawiona wraz z komputerami, jako bloki współpracujące. Na szczególną uwagę zasługiwały naszym zdaniem: amerykańskie ekranopisy, wschodnioniemiecka dziurkarka klawiaturowa kart, szwedzki system zbierania danych oraz polski czytnik i dziurkarka taśm.

CDC-211 stanowi ekranopis końcowy systemu video-informacyjnego CDC-210, produkowanego przez firmę Control Data Corporation. Tego typu urządzenia znajdują ostatnio szerokie zastosowanie przy wszelkiego rodzaju ewidencjonowaniu „realno-czasowym”, przeznaczone są zaś w zasadzie do współpracy z komputerami co najmniej średniej mocy. Jednakże w bardziej specjalistycznych zastosowaniach — np. lecznictwie — można oprzeć się o nawet tak mały komputer, jak CDC-160A (wystawiony po raz trzeci). Komputer ten pełni rolę podstawowego wejścia dla systemu, przekazującego dane do banku dyskowego CDC-852 w postaci zredagowanych tabelarycznie „stron informacyjnych”. System jest zdolny do prze-

kazywania pomiędzy jednostką centralną systemu a podłączonymi doń ekranopisami lub drukarkami wierszowymi (łącznie do 12 urządzeń) do 50 stron informacyjnych o rozmiarze 13 wierszy po 80 znaków lub równoważnym. Poszczególne ekranopisy i drukarki wierszowe mogą być instalowane w odległości do 300 metrów od jednostki centralnej, przy czym możliwa jest współpraca kilku jednostek centralnych ze sobą i komputerem sterującym za pośrednictwem odpowiednich łączy teledancyjnych. Opisany system jest jednym z prostszych; firma produkuje także bardziej zaawansowany system DIGIGRAPHIC, oparty już o technikę pióra świetlnego, umożliwiający także projektowanie graficzne.

SOEMTRON-415 jest pierwszym z zapowiedzianej serii urządzeń kartowych do przygotowywania danych — produkowanym przez zakłady VEB Bueromaschinenwerk Soemmerda. Jako odpowiednik amerykańskiej uniwersalnej dziurkarki IBM-24 urządzenie to może być wyposażone zarówno w klawiaturę numeryczną jak i alfanumeryczną, posiada 3-programowy bęben sterujący formatem danych oraz zainstalowany na życzenie bęben pamięci stałych, o pojemności 1 karty 80-kolumnowej. Producent zapowiada w najbliższym czasie bazującą na mechanizmach tego urządzenia sprawdźarkę SOEMTRON-425.

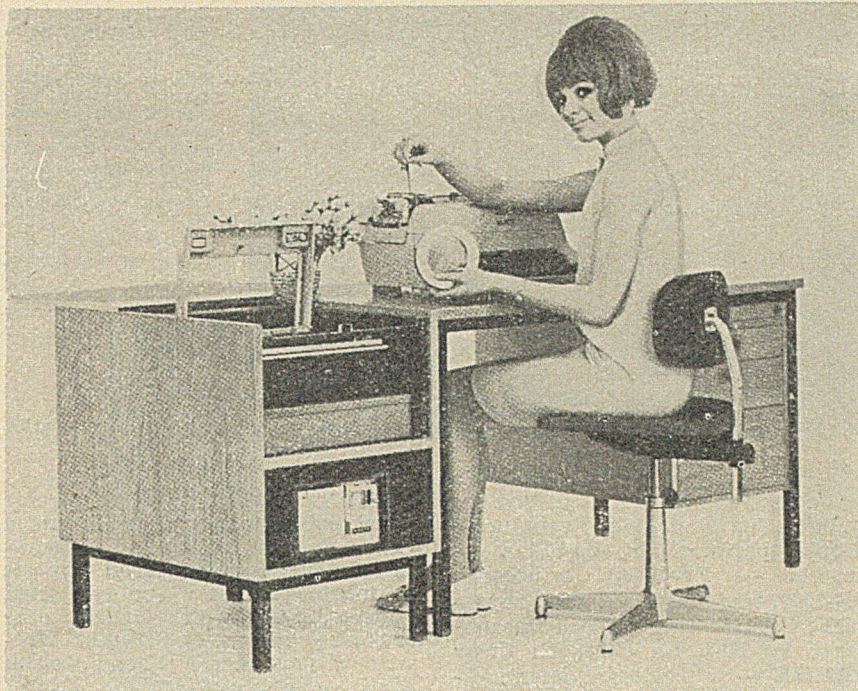


VEB Bueromaschinenwerk Soemmerda

Rys. 6. Uniwersalna dziurkarka klawiaturowa kart SOEMTRON-415 z wyposażeniem maksymalnym (prócz numerycznej także klawiatura alfanumeryczna, bęben 1-kartowej pamięci stałej)

W niedalekiej przyszłości należałoby zatem oczekiwać wyprodukowania dziurkarki równoważnej maszynie IBM-26 — tj. wyposażonej także w funkcję opisywania wydziurkowanych kolumn. Wszystkie urządzenia tego typu będą zapewne przedmiotem stałych transakcji handlowych między NRD a PRL.

FACIT-6000 jest systemem protokolowania danych z maszyn biurowych, odpowiednio do tego celu przystosowanych. Na system składa się szereg przystawek elektronicznych, przeznaczonych do zamiany



Facit Aktielbolaget

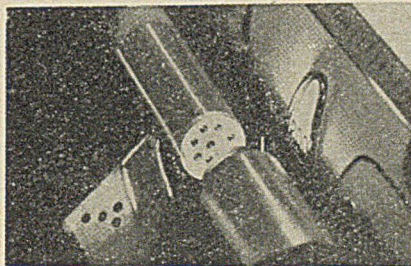
Rys. 7. System zbierania danych FACIT-6002 z elektrycznej maszyny do pisania, rejestrowanych w dowolnym kodzie na półcalowej taśmie magnetycznej

kodu danej maszyny na kod odnośnej taśmy magnetycznej czy też perfotaśmy. Przystawka FACIT-6002 służy do protokolowania na półcalowej taśmie magnetycznej danych zbieranych z sumatora biurowego, zapisywanych z gęstością 200 znaków na cal. Analogicznie przystawka FACIT-6202 służy do zbierania danych z maszyny do pisania, zaś jej odmiana FACIT-6201 do zbierania tychże danych, ale na perfotaśmie. Rodzaj kodu rejestracyjnego określa wymienna matryca „KODMATRIS”, co umożliwia dostosowanie systemu zarówno do standardów międzynarodowych, jak i do indywidualnych wymagań użytkowników. Nośniki z zaprotokołowymi danymi nadają się już bezpośrednio do automatycznego przetwarzania na komputerach czy też kalkulatorach.

CT-1001 jest szybkim czytnikiem perfotaśny 5- do 8-ścieżkowej. Originalna konstrukcja polska mechanizmu transportu taśmy zapewnia nie tylko dostateczną siłę ciągu, po-

zwalająca na swobodne rozwijanie taśmy z pełnego krążka z maksymalną szybkością czytania 1000 z/sec przy pracy krokowej, lecz także dzięki specjalnemu układowi dwuhamulcowemu umożliwia zatrzymanie nawet niezbyt starannie sklejonej taśmy na dystansie krótszym niż długość 1 znaku, co gwarantuje poprawność pracy krokowej. Podświetlane klawisze operacyjne, z wyraźnie zaznaczonymi symbolami mnemotechnicznymi, ułatwiają obsługę szybkie przełączanie czytnika z jednego reżymu pracy na drugi. Wprowadzona dodatkowa sygnalizacja fotoelektryczna końca taśmy ułatwia wczytywanie nawet bardzo krótkich odcinków taśmy, a przede wszystkim gwarantuje natychmiastową sygnalizację przerwania się zbyt słabej w danym miejscu taśmy.

D-102, w odróżnieniu od poprzedniego urządzenia, stanowi jeszcze prototyp i do normalnej produkcji wejdzie trochę później — również w Zakładach Mechaniczno-Precyzyjnych BŁONIE. Konstrukcję tej szybkiej dziurkarki taśmy opracowano także w Katedrze prof. Trylińskiego. Na tegorocznych Targach oba urządzenia były wystawiane na stoisku ELWRO, odpowiednio jako perforacyjne wejście i wyjście komputera Odra. Tego typu urządzenia mogą jednakże znaleźć zastosowanie także przy transmisji danych, jak również przy sterowaniu (czytniki) czy też rejestracji (dziurkarki) procesów technologicznych. Przypuszczamy, że próby eksploatacyjne potwierdzą pokładane nadzieje w tych niezbędnym dla nowoczesnego przetwarzania danych urządzeniach. Jeżeli chodzi natomiast o tegoroczne zagraniczne ekspozycje znane z



Facit Aktielbolaget

Rys. 8. Zasada kodowania znaków alfanumerycznych w elektrycznej maszynie do pisania FACIT-38-10: wykrywane fotoelektrycznie kombinacje dziurek w trzonach czcionkowych tworzą kod

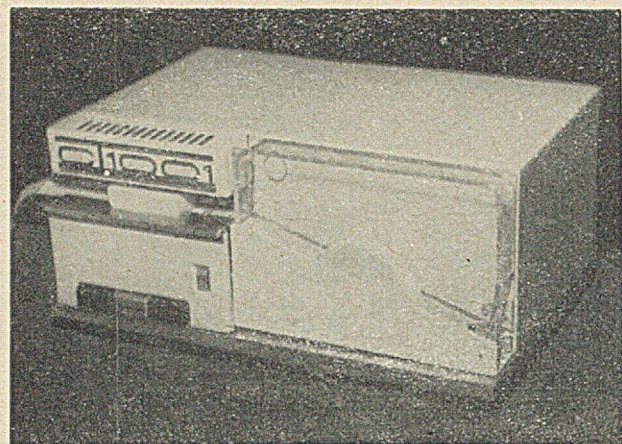
Rys. 9. Nowy polski szybki czytnik taśmy CT-1001, przystosowany zarówno do pracy krokowej (start-stop) jak i pracy ciągłej (max 1000 znaków na sek)

(Foto Zwierzchowski)

Opis wrażeń Targowych będzie wyraźnie zubożony, jeżeli nie wspomnieć choć słowem o dostrzeżonych innych urządzeniach, maszynach pomocniczych i materiałach, które pośrednio wiążą się z techniką obliczeniową.

Wśród sprzętu elektronicznego zwrócili naszą uwagę magnetofony (?) pomiarowe **MEMOREX/THERMIONIC** (Anglia), konwertery optyczno-obrotowe **FERRANTI**, mierniki cyfrowe **RACAL**, klasyfikator histogramów **DATRAN** i rejestrator **UNICAM** firmy **PYE**, następnie rejestrator danych **UM-20** (Czechosłowacja) oraz elementy logiczne **MICRORACK** automatyki przemysłowej firmy **Vibro-Meter** (Austria), jak również mikroukłady **TRW** (USA).

Z konstrukcyjno-technologicznego punktu widzenia zacięwały nas łączówki **EMPEXION** firmy **FERRANTI** (Anglia), laminaty papierowe i szklano-epoksydowe firm **BAKELITE** oraz **VICKERS** typu tzw. samogasnącego, scalone wzmacniacze firmy **TESLA** (Czechosłowacja) do układów cyfrowych oraz radiotelefony osobiste **SRA-PORTABLE** firmy **Svenska Radio AB** (Szwecja). Również należałoby wzmiankować o



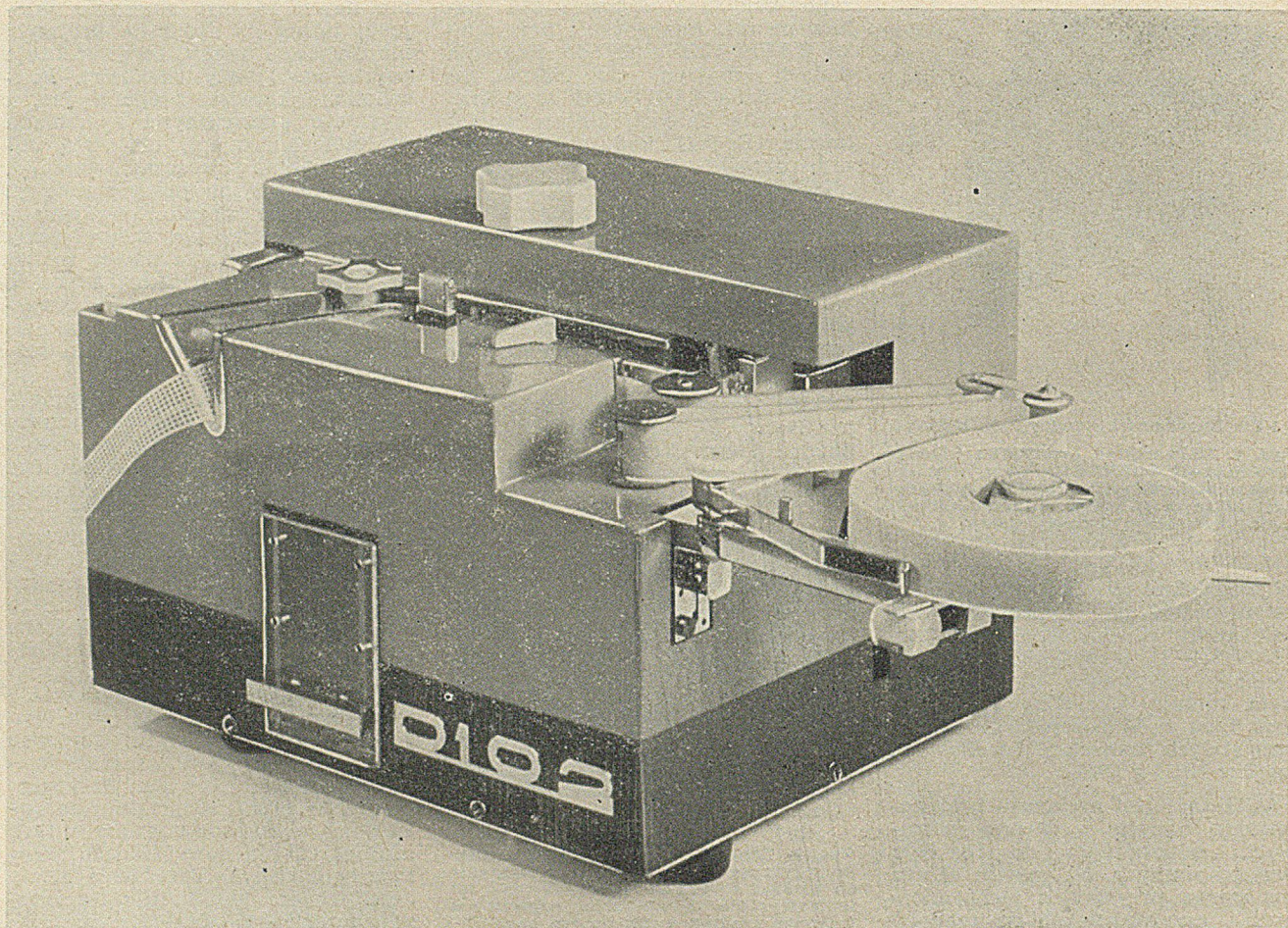
lat ubiegłych, to zauważyliśmy popularne już w naszym kraju urządzenia perforacyjne **FACIT-a** — czytnik — **PE-1000**, dziurkarkę **PE-1500**, reproducer **PE-1300**, naprężarkę **PE-1130** oraz pomocniczą zwijarkę **PE-1100**. Na stoiskach firmy **FRIDEN** — w pawilonie amerykańskim oraz na terenie ekspozycji szwajcarskiej (**ROBINCO**) — wystawiono kodpisy typu **FLEXO-WRITER**: model **2201** (zwykły) oraz **2301** (programowany, tzw. **PRO-**

GRAMATIC). Na otwartym terenie przed pawilonem brytyjskim znana już od dwu lat firma **IEIE** — **Imperial Engineering Industrial Exports** — zademonstrowała po raz drugi uniwersalny kodpis **KODE** oraz drukarkę wierszową **SF-300**. Wreszcie w pawilonie **NRD** na stoisku **BME** — **Buero-Maschinen Export** — demonstrowano „automaty organizacyjne” **OPTIMA-528** oraz „automaty sekretarskie” **OPTIMA-527**, stanowiące kodpisy przystosowane do prac biurowych.

Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne BŁONIE

(Fot. Zwierzchowski)

Rys. 10. Pierwsza polska dziurkarka taśmy D-102, przystosowana do pracy na taśmie dalekopisowej (5 ścieżek) jak i kodopisowej (8 ścieżek)



kalkulatorze percepcyjnym **QUANTIMET** do zliczania krwinek w obrazie mikroskopowym (Anglia), nadającym się również do badań mikrometalurgicznych.

Jeżeli chodzi o sprzęt pomocniczy, to chyba na wyróżnienie zasługuje czeska maszyna **DS-25** do drukowania kart — wydajność 25 tys. kart/godz. spada jednak do 20 tys. przy papierze źle klejonym. Maszyn tych już sprzedano 25 sztuk do NRD, 5 do Jugosławii, 2 na Kubę oraz po 1 do Węgier i Rumunii.

Można by także wspomnieć o oryginalnej konstrukcji japońskiej — elektrycznej zwijarce do perfotaśmy, wystawianej na stoisku **NEAC** — trochę tylko zbyt hałaśliwej. Ponadto w pawilonie japońskim zwracały uwagę różnego rodzaju taśmy adhezyjne, m. in. do klejenia perfotaśmy, jak również najrozmaitszego rodzaju pędzlopisy; te ostatnie są bardzo wygodne do znaczenia zbiorów kart czy też krążków taśmy lub jej poszczególnych odcinków. Mimochodem warto zauważyć, że pisaki te, zwane u nas czasem popularnie „flomastrami”, choć opatentowane niedawno stanowią wykorzystanie znanych od setek lat w Japonii „wiecznych pędzli” bambusowych. A jeżeli już mowa o krajach Dalekiego Wschodu, to nie sposób pominąć oglądaną w pawilonie północnokoreańskim esencję **GINSENG**, wytwarzaną ze słynnego korzenia *korio-insam*, zwanego także *żeń-szeń*, na którym nastawia się także oryginalne w smaku nalewki, jak wszystkie specyfiki żeń-szeniowe o wybitnym działaniu uspokajającym i wzmacniającym, a zwłaszcza pobudzającym pamięć; kto wie, może z czasem krople żeń-szeniowe będą należeć do obowiązkowego wyposażenia aptek w ośrodkach obliczeniowych...

Piszącemu te słowa nalewka żeń-szeniowa jednak niewiele pomogła, gdyż zapomniał we właściwym czasie zwiedzić szczegółowo ekspozycję amerykańską, poświęconą w tym roku organizacji przedsiębiorstw w USA.

Marketing nie posiada jedno-wyrazowego odpowiednika w języku polskim. W trakcie sympozjum na temat zarządzania, zorganizowanego przez NOT w okresie przedtargowym w Warszawie z udziałem 6 czołowych specjalistów amerykańskich — pojęcie to określono jako „działalność handlową, kierująca i regulująca przepływ towarów lub świadczenie usług z uwzględnieniem potrzeb konsumenta”. Praktycznie marketing oznacza sprzężenie informacyjnej organizacji zbytu z agencjami badania opinii i ustawianie odpowiedniej akcji reklamowej oraz polityki produkcyjnej.

Niewątpliwie doświadczenia amerykańskie w zakresie stosowania komputerów do tego rodzaju zagadnień zawierają wiele elementów adaptowalnych — o ile zastosujemy poprawkę na super-emfazę skutków reklamy. Tutaj jednak należałoby wyłożyć całą teorię marketingu, na

co nie ma miejsca, wobec czego można tylko wspomnieć o programie prelekcji na ten temat wygłoszonych podczas sympozjum targowego w dniach 10—13 czerwca:

● **Technika systemów a planowanie zarządzania w przedsiębiorstwie** — dr Eugene M. **GRABBE**, kierownik Działu Planowania Technicznego w tzw. Grupie Systemowej koncernu kalifornijskiego **TRW**,



Thomson-Ramo-Wooldridge Corp.

Rys. 11. Dr Eugene M. **GRABBE** — w Polsce znany chyba przede wszystkim jako jeden z redaktorów 3-tomowego wydawnictwa *Handbook of Automation, Computation and Control*

● **Kierownictwo finansowe w procesie planowania** — Ray C. **ELLIS**, doradca firmy **RAYTHEON** do spraw zarządzania i badań rynkowych;

● **Pojęcie i technika nowoczesnego marketingu** — Wallace W. **ELTON**, wiceprzewodniczący Międzynarodowej Komisji Wykonawczej d.s. Usług, mającej swą siedzibę w Nowym Jorku;

● **Penetracja międzynarodowego rynku** — oraz

● **Ogólne kierunki fachowego zarządzania przedsiębiorstwem** — dr Philip D. **GRUB**, profesor i prezes Instytutu Handlu Międzynarodowego przy Uniwersytecie Jerzego Waszyngtona.

○ nas pisali...

POLSKIE DRUKARKI

Polska zakupiła angielską licencję na drukarkę **ICL** typ 666, która będzie produkowana w Błoniu k. Warszawy. Nie jest wykluczone, że drukarki będą eksportowane do innych krajów — członków **RWPG**,

„Computer International”
Sierpień 1968

Trzeba przyznać, że dopiero wczucie się w amerykańską koncepcję **marketingu** pozwala zrozumieć idee takiego, a nie innego programu amerykańskich ekspozycji w Poznaniu. Chodzi tu o **brand advertising**, czyli wpajanie w umysły publiczności pojęcia ważności marki fabrycznej danego wytwórcy; chodzi tu o **brand image** — zalety, jakie konsument zaczyna przypisywać danej marce, bez względu na stan rzeczywisty; chodzi także o **brand consciousness** — stopień świadomości posiadanej przez konsumenta w odniesieniu do określonej marki; chodzi tu wreszcie o **brand loyalty** — wierność konsumenta dla danej marki³⁾.

Ilustracją amerykańskich metod popularyzacji zasad nowoczesnej organizacji i kierownictwa była dowcipna ankietka rozprowadzana podczas sympozjum — „Czy nadajesz się na kierownika?”

W trakcie trwania Targów odbyło się także szereg innych, aczkolwiek zakrojonych na mniejszą skalę, prelekcji specjalistycznych na temat poszczególnych eksponatów — arytmometrów elektronicznych **SOEMTRON-220** i **SOEMTRON-224**, dziurkarek **SOEMTRON-415**, automatów sekretarskich i organizacyjnych **OPTIMA-527** i **OPTIMA-528**, emc księgującej **ASCOTA-7000**, komputera **NEAC-1240** oraz papierów bezkalkowych **WIGGINS-TEAPE**. Osobną konferencję poświęcono informacji naukowo - techniczno - ekonomicznej (problem katalogów przemysłowych, cen na rynkach międzynarodowych oraz sprzętu mikrofilmowego), zorganizowaną staraniem **CIINTE**⁴⁾.

³⁾ I teraz już Czytelnik posiada naukowe uzasadnienie, dlaczego cukierek czekoladowy z napisem **E. Wedel** smakuje mu lepiej — ba, na sam widok takiego cukierka aż cieknie ślinka — niż analogiczny cukierek z napisem **22 Lipca**, który kogoś może i podbudowuje patriotycznie, ale z punktu widzenia marketingu nie stwarza dobrego **image**, jak np. **Wawel**.

⁴⁾ Kalkulatory księgujące oraz inne maszyny biurowe a także środki orgatechniki wystawiane na Targach omawia obszernie artykuł **J. Thierry'ego** w miesięczniku *Organizacja — Metody — Technika*.

ELWRO ZAOPATRUJE SIĘ W IMPORTOWANE KOMPUTERY

Po zakupie przed paru laty maszyny **ZUSE 23 (NRF)** z taśmami magnetycznymi, jak donosi „Computer International” z sierpnia 1968 roku — **ELWRO** zakupiła kolejną maszynę **ICT 1903** (za około 156 tys. dol.) dla testowania drukarek **ICL** (d. **ICT**), które produkować mają Zakłady w Błoniu nie posiadające jak na razie maszyny.

A. T.

JACEK BAŃKOWSKI
KONRAD FIAŁKOWSKI
 Politechnika Warszawska

FORTRAN IV

Część II

7. Wyrażenie arytmetyczne

Wyrażenie arytmetyczne posiada sens ogólnie przyjęty w matematyce. W skład wyrażenia wchodzi stałe, zmienne, funkcje, operatory oraz nawiasy określając kolejność wykonywania operacji. Wyrażeniem jest również pojedyncza stała, zmienna lub funkcja. Symbole + — / posiadają konwencjonalne znaczenie przyjęte w matematyce odpowiednio dodawania, odejmowania i dzielenia.

Symbol * (gwiazdka) jest w FORTRANIE symbolem operacji mnożenia, natomiast ** (dwie gwiazdki) symbolem operacji potęgowania.

Przykłady wyrażen arytmetycznych w FORTRANIE II:

```
2
W
SINF (P)
A — 7.3
5.7* 7** 3
(X + V)/(A — B)** 3
COSF (B + 2.7* X)/Z** 3
```

Przykłady wyrażen arytmetycznych w FORTRANIE IV:

te same, jak dla FORTRANU II z uwzględnieniem różnicy w nazwach funkcji oraz:

```
7.5* (4.3, —.1)
X — 6.8D4
XYZ** 2 + (17.5, 0.3E-2)** 3
```

Regułą jest, że elementy wchodzące w skład wyrażenia arytmetycznego w FORTRANIE II muszą być tego samego typu. Odstępstwem od tej reguły jest dopuszczenie w wyrażeniu REAL wykładnika typu INTEGER, jak również dowolność w typach argumentów funkcji, jeśli tylko typ wyniku odpowiada typowi całego wyrażenia.

Tak więc poprawne są wyrażenia:

```
A** 3
I + XINTF (A)
A — MAXOF (M, N)
```

Przykładami niepoprawnie skonstruowanych wyrażen są:

```
N+M—P/Q Zmienne różnych typów
I + 1.0 Liczba typu REAL i zmienna INTEGER
X — 7 Liczba typu INTEGER i zmienna typu REAL
```

Indeksy zmiennej indeksowanej, które — jak to zostało poprzednio podane — są typu INTEGER, mogą występować w wyrażeniach typu REAL, gdy zmienna indeksowana jest typu REAL.

Reguły obowiązujące przy tworzeniu wyrażen poprawnych w FORTRANIE II obowiązują również w FORTRANIE IV. Podane wyżej przykłady pozostają w FORTRANIE IV odpowiednio poprawne i niepoprawne pod warunkiem nie podawania w programie deklaracji typu (lub podania jej zgodnie z odpowiedniościami typ-nazwa zmiennej obowiązującej w FORTRANIE II).

W FORTRANIE IV tworzenie poprawnych wyrażen arytmetycznych jest nieco bardziej skomplikowane ze względu na występowanie w tej wersji języka oprócz typów REAL i INTEGER typów COMPLEX i DOUBLE-PRECISION. Zmienne typu REAL mogą wchodzić w skład wyrażen zarówno typu COMPLEX, jak i typu DOUBLE-PRECISION. Wartość takich wyrażen będzie odpowiednio COMPLEX i DOUBLE-PRECISION.

Przykładami poprawnie skonstruowanych wyrażen są:

```
5.7* (2.1, 5.5)
B + (3.1, 4.2)
A — 1.3D5
```

W omawianych wyrażeniach pozostaje słuszna zasada, że typ INTEGER może występować jako wykładnik potęgi. Natomiast wielkość typu COMPLEX nie może występować jako wykładnik ani w wyrażeniach typu REAL, ani w wyrażeniach typu COMPLEX.

Niepoprawne jest więc następujące wyrażenie:

```
X** (2.3, 3.2)
```

Również wielkości typu COMPLEX i DOUBLE-PRECISION nie mogą występować w jednym wyrażeniu. Niepoprawne jest więc wyrażenie

```
6.45D-4 — (4.2,4.2)
```

Wyrażenie arytmetyczne konstruowane w sposób poprawny nie dopuszcza kolejnego użycia dwu operatorów arytmetycznych. Tak więc zapisy:

```
x + — y
x + — + y
x — / y
```

są błędne. Poprawne wyrażenie uzyskiwane jest przez ujęcie zmiennej i odpowiedniego operatora w nawiasy: $x + (-y)$

i utworzenie w ten sposób nowego wyrażenia arytmetycznego stanowiącego argument pozostałej operacji.

Spacje (odstęp) mogą być używane w wyrażeniu pomiędzy jego elementami w sposób dowolny i są pomijane przez translator FORTRANU.

Nawiasy, poza wspomnianym wyżej rozdzielaniem operatorów arytmetycznych, używane są głównie do określenia kolejności działań wykonywanych przy obliczaniu wartości wyrażenia. Reguły stosowania nawiasów są identyczne, jak w konwencjonalnym zapisie matematycznym, przy czym dopuszczane są jedynie nawiasy okrągłe. Nawiasy określają kolejność obliczania wartości wyrażen, wchodzących w hierarchiczną strukturę przez nawiasy te określoną; przy czym jako pierwsze obliczane jest wyrażenie zawarte w największej liczbie par nawiasów. W przypadku wyrażen zawartych w tej samej liczbie par nawiasów są one obliczane od strony lewej ku prawej. Dla każdego wyrażenia, po obliczeniu wartości wyrażen wchodzących w jego skład (zamkniętych w większą liczbę par nawiasów) wykonywane są operacje arytmetyczne, przy czym jako pierwsze wykonywane jest potęgowanie, następnie mnożenie i dzielenie, następnie dodawanie i odejmowanie.

W przypadku obliczania operacji o równym priorytecie są one wykonywane od lewej strony ku prawej. Według wyżej podanej reguły wyrażenie $A/B * C$ ozna-

cza w konwencjonalnym zapisie $\frac{A}{B} C$ nie zaś $\frac{A}{BC}$.

8. Wyrażenie boolowskie

W FORTRANIE IV i tylko w tej wersji języka, oprócz wyrażeń arytmetycznych używane są również wyrażenia boolowskie. Jako wyrażenie boolowskie określane jest prawidłowo skonstruowany ciąg stałych logicznych (.TRUE., .FALSE.) zmiennych typu LOGICAL, funkcji logicznych, operatorów logicznych, wyrażeń arytmetycznych oddzielonych operatorami relacji oraz nawiasów określających kolejność obliczania wartości wyrażenia boolowskiego. Wartością wyrażenia boolowskiego może być albo .TRUE., albo .FALSE.

W szczególnym przypadku wyrażeniem boolowskim jest stała logiczna i zmienna typu LOGICAL.

Przykłady wyrażeń boolowskich:

.TRUE.

.FALSE.

A.E.Q.B

W (zadeklarowana uprzednio jako LOGICAL)

W1.AND.W2.OR.W3 (W1,W2,W3 zadeklarowane uprzednio jako LOGICAL)

(A.GE.B.OR.C).AND.D (C zadeklarowane poprzednio jako LOGICAL, A, B — niedeklarowane)

W wyrażeniach boolowskich występują trzy operatory logiczne. Argumentami tych operatorów mogą być jedynie wyrażenia typu LOGICAL. Są to operator negacji .NOT., operator iloczynu log.—AND., oraz operator sumy log.—OR. Operatory .AND. i .OR. są operatorami dwuargumentowymi, operator .NOT. — operatorem jednoargumentowym. Operatory te określone są następująco:

A.AND.B — Wartość wyrażenia jest .TRUE. wtedy i tylko wtedy, gdy A jest .TRUE. i B jest .TRUE. W pozostałych przypadkach wartość wyrażenia jest .FALSE.

A.OR.B. — Wartość wyrażenia jest .FALSE. wtedy i tylko wtedy, gdy A jest .FALSE. i B jest .FALSE. W pozostałych przypadkach wartość wyrażenia jest .TRUE.

.NOT.A — Wartość wyrażenia jest .TRUE., gdy wartość A jest .FALSE. Gdy wartość A jest .TRUE., wartość wyrażenia jest .FALSE.

W skład wyrażenia boolowskiego wchodzi wyrażenia arytmetyczne połączone operatorem relacji. Tak połączone wyrażenia arytmetyczne wraz z operatorem relacji tworzą wyrażenia boolowskie. Ogólna postać takiego wyrażenia boolowskiego jest następująca: „wyrażenie aryt.”. „operator relacji”. „wyrażenie aryt.”

FORTRAN IV wykorzystuje sześć operatorów relacji. Są to operatory:

.LT. mniejszy niż (*Less Than*)

.LE. mniejszy lub równy (*Less than or Equal to*)

.EQ. równy (*Equal to*)

.NE. różny (*Not Equal to*)

.GE. większy lub równy (*Greater than or Equal to*)

.GT. większy (*Greater Than*).

Wynikiem działania wyżej podanych operatorów jest wartość logiczna .TRUE. lub .FALSE. Argumentami tych operatorów mogą być jedynie wyrażenia arytmetyczne, przy czym obowiązują pewne ograniczenia odnośnie typów wyrażeń. Wyrażenie typu INTEGER może być porównywane jedynie z wyrażeniem typu INTEGER. Tak więc, jeśli typy zmiennych A i I nie zostały uprzednio odpowiednio zadeklarowane — wyrażenie boolowskie:

A.EQ. I

nie jest poprawne.

Wyrażenia typu REAL i DOUBLE-PRECISION mogą równocześnie stanowić argumenty operatora relacji. Natomiast wyrażenia typu COMPLEX mogą wchodzić do wyrażeń arytmetycznych stanowiących argumenty operatorów relacji, jedynie jako argumenty funkcji o wartościach rzeczywistych (np. funkcji REAL).

Wyrażenia typu LOGICAL nie mogą być argumentami operatorów relacji. Tak więc wyrażenie:

A.EQ..TRUE.

jest niepoprawne.

Przy wyznaczaniu wartości wyrażenia boolowskiego, dla każdego wyrażenia, po obliczeniu wartości wyrażeń, wchodzących w jego skład (zamkniętych w większą liczbę nawiasów) przeprowadza się obliczenia w następującym porządku:

1. Wyznacza się wartości wyrażeń arytmetycznych wychodzących jako argumenty do operatorów relacji, według reguł podanych dla wyrażeń arytmetycznych

2. Wyznacza się wartości wynikające z działania operatorów relacji

3. Wykonuje się operacje negacji .NOT.

4. Wykonuje się operacje iloczynu logicznego .AND.

5. Wykonuje się operacje sumy logicznej .OR.

W przypadku operacji o tym samym priorytecie, operacje te wykonywane są od strony lewej ku prawej. Zgodnie z podanymi wyżej regułami obliczenia wyrażeń boolowskich sposób wyznaczania wartości wyrażenia:

A.OR.B.AND.NOT.X.EQ.Y

jest identyczny jak dla wyrażenia:

A.OR. (B.AND. (.NOT. (X.EQ.Y)))

przy założeniu prawidłowego doboru typów zmiennych.

9. Instrukcja podstawienia

Podstawową instrukcją wykorzystywaną podczas realizacji procesu obliczeniowego jest instrukcja podstawienia. Instrukcja ta dokonuje zmian wartości zmiennej prostej lub elementu bloku. Postać zapisu tej instrukcji jest następująca: „nazwa zmiennej” = „wyrażenie arytmetyczne”

Przykłady

W = 71.345

ETA = ETA + Z (J + 7)** 2

ROOT = (-B -SQRT(DELTA)) / 2* A

SEC = W + SQRT(SEC + A)

X(I, J) = Y(I, J) + Z (I)

Wykonanie instrukcji podstawienia powoduje, że wartość wyrażenia arytmetycznego występującego po prawej stronie znaku = zostaje wyznaczona na podstawie aktualnych wartości zmiennych i funkcji wchodzących w skład wyrażenia i wartość ta staje się wartością (zostaje podstawiona do) zmiennej występującej po lewej stronie znaku =. Wynika stąd, że po lewej stronie znaku = występować może jedynie nazwa zmiennej (prostej lub indeksowanej). Natomiast wyrażenie arytmetyczne występować nie może. Występowanie po obu stronach znaku = nazwy tej samej zmiennej jest dopuszczalne i nie występują tu problemy rekurencyjności, ponieważ wartość wyrażenia arytmetycznego (prawej strony) jest zawsze obliczana wcześniej. Zasada jednolitości typu argumentów obowiązuje w zakresie wyrażenia, nie obowiązuje natomiast w zakresie całej instrukcji podstawienia. Regułą przyjętą w FORTRANIE jest doprowadzenie typu wartości wyrażenia (prawej strony) do typu zmiennej występującej po lewej stronie znaku =.

W FORTRANIE II instrukcja:

$$J = A + B$$

spowoduje zmianę typu wartości wyrażenia $A + B$ z typu REAL na typ INTEGER. Zmiana ta realizowana jest poprzez odrzucenie części ułamkowej liczby (znak i funkcja *Entier* modułu) i jest identyczna z działaniem standardowej funkcji INT w FORTRANIE IV. Oczywiście instrukcja typu:

$$A = I + J$$

również powoduje zmianę typu wyrażenia, przy czym w obu przypadkach zmiana ta dokonywana jest po obliczeniu wartości wyrażenia, przed podstawieniem. Tak więc, jeśli $I = 3$ i $J = 2$

$$K = I/J \quad \text{wartość K jest 1}$$

$$X = I/J \quad \text{wartość X jest 1.0}$$

natomiast jeśli: $A = 3.0$ i $B = 2.0$ to

$$K = A/B \quad \text{wartość K jest 1}$$

$$X = A/B \quad \text{wartość X jest 1.5}$$

Warto przy tym zauważyć, że pomimo, iż wartość K w obu przypadkach jest identyczna, proces, w jaki ona powstała, w każdym przypadku jest inny. W pierwszym przypadku jest to wynik dzielenia realizowanego dla liczb typu INTEGER, w drugim — wynik zmiany typu ilorazu o wartości 1.5. W FORTRANIE IV wyżej podane reguły nie są sztywno związane z rodzajem nazw ze względu na możliwość wykorzystania deklaracji typów. W FORTRANIE IV istnieje również możliwość zmiany typu zmiennej przy wykorzystaniu standardowych funkcji FLOAT i IFIX (patrz funkcje standardowe).

W FORTRANIE II, gdzie występują tylko dwa typy zmiennych nie ma żadnych ograniczeń odnośnie do typu poprawnie zbudowanego wyrażenia, występującego po prawej stronie znaku = i zmiennej występującej po lewej stronie tego znaku. Wartość wyrażenia zostanie zawsze doprowadzona do typu zmiennej występującej po lewej stronie znaku =.

W FORTRANIE IV, gdzie występuje pięć różnych typów zmiennej, dowolność ta nie jest zupełna. Reguły stosowania instrukcji podstawienia są takie, że jeśli zmienna występująca po lewej stronie znaku = jest typu INTEGER, REAL bądź DOUBLE-PRECISION, wyrażenie występujące po prawej stronie tego znaku może być typu INTEGER, REAL bądź DOUBLE-PRECISION. W przypadkach tych podobnie, jak w FORTRANIE II, wartość wyrażenia przed dokonaniem podstawienia zostanie automatycznie przekształcona do typu, jaki reprezentuje zmienna po lewej stronie znaku =. Natomiast wyrażenia typu LOGICAL i COMPLEX nie mogą wchodzić w skład instrukcji podstawienia, gdy zmienna występująca po lewej stronie znaku = jest jednego z wyżej podanych typów. Wyrażenie typu LOGICAL bądź COMPLEX może wchodzić w skład poprawnie skonstruowanej instrukcji podstawienia wtedy i tylko wtedy, gdy zmienna występująca po lewej stronie znaku = jest odpowiednio typu LOGICAL bądź COMPLEX. Ilustruje to niżej podane zestawienie:

Typ zmiennej występującej po lewej stronie =	Dopuszczalny typ wyrażenia
I	I,R,D
R	I,R,D
D	I,R,D
L	L
C	C

10. Instrukcje sterujące

Instrukcje tworzące program w języku FORTRAN wykonywane są w zasadzie w kolejności ich zapisania. Zmiana kolejności wykonywania instrukcji następuje wtedy, gdy użyta zostanie instrukcja sterująca, przy czym jeżeli w wyniku wykonania instrukcji

sterującej nastąpi zmiana kolejności wykonywania programu — następną wykonywaną instrukcją będzie instrukcja wskazana w instrukcji sterującej, która musi zostać oznaczona numerem.

W FORTRANIE jako numery przyjmowane są liczby całkowite (bez znaku) wypisywane przed instrukcją, do której się odnoszą.

Np. $14 A = \text{SQRT}(S)$

$$127 \text{ KSI} = \text{JOTA} + \text{KAPPA} (17, I)$$

Liczby 14 i 127 są numerami. Każdą instrukcję bez względu na to, czy w trakcie wykonywania programu nastąpi do niej odwołanie, czy nie, można oznaczać numerem, przy czym w przypisywaniu instrukcjom numerów nie obowiązuje żadna kolejność.

Wśród instrukcji sterujących wyróżniane są instrukcje sterujące warunkowe, których sposób wykonania jest uzależniony od określonych cech wielkości, do których uwarunkowania odnoszą się i bezwarunkowe, w których uwarunkowania nie występują.

10.1. Instrukcja bezwarunkowa GO TO

Instrukcją sterującą bezwarunkową jest instrukcja GO TO. Zapisywana jest ona w postaci: GO TO „numer”

Np.

```

GO TO 14
=====
14 A = SQRT (S)

```

Jeżeli program zawiera instrukcję GO TO (np. GO TO 14), zawsze podczas jej wykonywania następuje przejście do wykonywania instrukcji o podanym w instrukcji GO TO numerze.

10.2. Instrukcja warunkowa GO TO

W FORTRANIE używany jest też inny rodzaj instrukcji GO TO zawierającej listę numerów i zmienną typu całkowitego. Wartość tej zmiennej wybiera poszczególne numery. Jest to instrukcja sterująca warunkowa. Postać zapisu tej instrukcji jest następująca:

Np. GO TO „numery oddzielone przecinkami”, „zmienna typu INTEGER”.

```

Np. GO TO (1,17, 12, 3, 12), I
====
1A = B + C
====
12B = 3.14 + B (13,I)
====
17W = A-6.47321
====
3S = X + Y.

```

Wartość zmiennej I określa, który z numerów występujących na liście jest numerem instrukcji wykonywanej jako następna i tak, gdy wartość I wynosi 1, wykonywana jest instrukcja o numerze 1, gdy — 2 — instrukcja o numerze 17, gdy — 3, instrukcja o numerze 12 itd. W przypadku, gdy wartość zmiennej I jest większa od liczby elementów podanych w liście instrukcji GO TO, sposób wykonywania instrukcji jest nieokreślony. Zmienna typu całkowitego występująca w omawianej instrukcji musi mieć określoną wartość przed rozpoczęciem wykonywania tej instrukcji.

10.3. Instrukcja warunkowa GO TO określająca instrukcję ASSIGN

W FORTRANIE wykorzystywana jest jeszcze jedna forma instrukcji GO TO, przy czym rodzaj przejścia realizowanego w wyniku wykonywania tej instrukcji określany jest przez instrukcję ASSIGN wykonywaną przed wykonaniem instrukcji GO TO. Postać omawianej instrukcji GO TO jest następująca:

GO TO „zmienna typu INTEGER”, („numery oddzielone przecinkami”)

np. GO TO I, (23, 34, 45, 53)

Liczba numerów występujących w instrukcji nie jest ograniczona. Postać instrukcji ASSIGN jest następująca:

ASSIGN „numer” TO „zmienna typu INTEGER”
np. ASSIGN 23 TO I

Zmienna typu INTEGER w instrukcji ASSIGN i w instrukcji GO TO, do której odnosi się instrukcja ASSIGN, musi być tą samą zmienną. Zmienna ta jest zastrzeżona dla tej pary instrukcji. Numer występujący w instrukcji ASSIGN musi być jednym z numerów występujących na liście instrukcji GO TO. Do rozkazu o tym właśnie numerze nastąpi skok będący wynikiem zrealizowania instrukcji ASSIGN i GO TO w podanej kolejności.

Podane wyżej dwa przykłady tworzą prawidłowo skonstruowaną parę:

```
ASSIGN 23 TO I
GO TO I, (23, 34, 45, 56)
```

Oczywiście do jednej instrukcji GO TO może odnosić się wiele instrukcji ASSIGN określających kolejne przejścia realizowane w wyniku wykonania instrukcji GO TO.

```
ASSIGN 50 TO I
30 GO TO I, (50, 60, 70)
50 A = Z + Y
ASSIGN 60 TO I
GO TO 30
```

```
60 B = A + X
ASSIGN 70 TO I
GO TO 30
```

```
70 C = B + U
STOP
```

W wyniku wykonania podanego fragmentu programu, obliczona zostanie wartość $C = U + X + Y + Z$. Podany przykład ilustruje sposób użycia rozkazów ASSIGN i GO TO.

10.4. Instrukcja IF (arytmetyczna)

W FORTRANIE używana jest instrukcja warunkowa IF. Instrukcja IF (arytmetyczna) zawiera wyrażenie arytmetyczne i dokładnie trzy numery wypisane w określonej kolejności. Instrukcja ta realizowana jest w ten sposób, że gdy znak wyrażenia w niej występującego jest ujemny, przejście następuje według pierwszego numeru podanego na liście, gdy wyrażenie jest zerem — według drugiego numeru, i gdy znak wyrażenia dodatni — według trzeciego numeru. Postać zapisu instrukcji IF (arytmetycznej) jest następująca:

IF („wyrażenie arytmetyczne”) „Numer 1”, „Numer 2”, „Numer 3”

Np.: JOTA = -1

```
IF (GAMMA) 15,6,9
  9 JOTA = JOTA + 1
  6 JOTA = JOTA + 1
15 STOP
```

W przykładzie tym JOTA przyjmuje wartość -1, gdy GAMMA jest ujemna, 0 gdy GAMMA jest równa 0, i +1, gdy - GAMMA jest dodatnia

Przykładem zastosowania instrukcji IF jest określenie modułu liczby:

```
IF (X) 1, 2, 2
  1 X = -X
  2 STOP
```

10.5. Instrukcja IF (logiczna)

W odróżnieniu od poprzedniej instrukcji IF (arytmetycznej) wykorzystywanej zarówno w FORTRANIE II, jak i w FORTRANIE IV instrukcja IF (logiczna) używana jest wyłącznie w FORTRANIE IV. Instrukcja ta służy do warunkowego wykonania instrukcji zwanej instrukcją uwarunkowaną, wchodzącą w skład instrukcji IF. Warunkiem przy tym jest tu wartość wyrażenia boolowskiego wchodzącego w skład omawianej instrukcji IF. Postać instrukcji IF (logicznej) jest następująca:

IF („wyrażenie boolowskie”) „instrukcja uwarunkowana”
Np.

```
IF (A.EQ.B .AND. L) GO TO 11
IF (.NOT. ALFA) C = A + B
```

Istnieją pewne ograniczenia odnośnie do instrukcji uwarunkowanej występującej w IF. Nie może być ona kolejną instrukcją IF (logicznej) ani instrukcją DO (patrz: Realizacja cyklu)

W przypadku poprawnie skonstruowanej instrukcji IF oraz, gdy w wyniku obliczeń wyrażenie boolowskie występujące w tej instrukcji przyjmuje wartość .TRUE, instrukcja uwarunkowana jest wykonywana. Gdy wyrażenie boolowskie przyjmuje wartość .FALSE, instrukcja uwarunkowana jest pomijana i następną wykonywaną instrukcją jest kolejna instrukcja, występująca w programie. Np.:

```
I = 0
J = 0
IF. (.NOT. S) GO TO 10
I = I + 1
GO TO 20
10 J = J + 1
20 STOP
```

W przypadku, gdy wartość .NOT.S jest .TRUE. (wartość S .FALSE.) instrukcja uwarunkowana GO TO 10 jest wykonywana. W konsekwencji J przyjmuje wartość 1, a I pozostaje 0. W przypadku przeciwnym, gdy wartość .NOT. S jest .FALSE. (wartość S .TRUE.) instrukcja uwarunkowana GO TO 10 nie jest wykonywana. Kolejną wykonywaną jest instrukcja I = I + 1. W wyniku tej i dalszych instrukcji wartość J pozostaje równa 0, a wartość I = 1.

Przykład powyższy ilustruje sposób, w jaki instrukcja IF może być wykorzystana do realizacji jednej z dwu możliwych dróg wykonania programu. Tak więc w instrukcji IF realizowana jest decyzja. Decyzja ta (określenie wartości wyrażenia boolowskiego) dokonywana jest na podstawie wcześniej określonych wartości zmiennych (wyrażeń) wchodzących w skład wyrażenia boolowskiego.

W innym przypadku, gdy instrukcja uwarunkowana jest instrukcją podstawienia, może ona zostać wykorzystana np. do wyznaczenia modułu W tym celu wystarczy dołączyć do programu instrukcję:

```
IF (X.LT.0.0) X = -X
```

W przypadku X nie mniejszego od zera, zmiana znaku nie będzie miała miejsca.

W szczególnym przypadku instrukcją uwarunkowaną może być instrukcja CALL stanowiąca odwołanie do podprogramu. Jeżeli wyrażenie boolowskie przyjmie wartość .TRUE., podprogram zostanie wykonany. W przeciwnym przypadku nie. Tego rodzaju zastosowanie instrukcji umożliwia warunkowe wykonywanie całych podprogramów, nie zaś jedynie poszczególnych instrukcji i tym samym instrukcja IF (logiczna) stanowi nadzwyczaj dogodne narzędzie programowania.

10.5. Instrukcje PAUSE i STOP

Wykonywanie programu można przerwać, wykorzystując instrukcje STOP i PAUSE.

Instrukcja PAUSE wykorzystywana jest dla chwilowego przerwania wykonywania programu.

Po przekazaniu do maszyny sygnału np. z klucza program wykonywany jest w dalszym ciągu, poczynając od następnej, występującej po PAUSE instrukcji. Postać instrukcji jest następująca:

PAUSE „numer lub spacja”

np. PAUSE 44

PAUSE

W przypadku, gdy po instrukcji PAUSE podawany jest numer, numer ten jest zazwyczaj wyświetlany na pulpicie sterującym maszyną.

Instrukcja STOP wykorzystywana jest jako instrukcja kończąca program. W przypadku pracy maszyny cyfrowej

w systemie programu nadzorującego następuje przejście do realizowania tego programu. Postać instrukcji STOP jest następująca:

STOP „numer lub spacja”

np. STOP 44

STOP

Numer występujący po instrukcji STOP wyświetlany jest zazwyczaj na pulpicie sterującym maszyny.

11. Realizacja cyklu

Charakterystyczną cechą wielu programów (np. tablicowanie wartości funkcji) jest fakt, że pewien ciąg instrukcji jest wykonywany wielokrotnie, przy czym za każdym razem wartości jednej lub wielu zmiennych ulegają modyfikacji tak, że wyniki uzyskiwane w każdym wykonaniu ciągu instrukcji są różne. Najmniejsza liczba rozkazów koniecznych do wykonania takich właśnie ciągów wymagana jest wtedy, gdy program tworzony jest w oparciu o koncepcje cyklu (pętli programowej). W FORTRANIE dla realizacji cyklu wykorzystywana jest specjalna instrukcja: DO. Instrukcja DO w sposób automatyczny realizuje cykl (pętla programowa). Instrukcja ta podaje wartości i zakres zmieniających się w czasie realizacji cyklu parametrów, dokonuje niezbędnych modyfikacji parametrów oraz przejmuje kontrolę odnośnie do liczby powtórzeń cyklu. Postać instrukcji DO jest następująca: $DO\ n\ i = j,k,l$

gdzie: n — numer ostatniej instrukcji powtarzanej w cyklu

i — zmienna prosta typu całkowitego ulegająca modyfikacji przy kolejnych powtórzeniach cyklu.

j,k,l — zmienna typu całkowitego lub liczby całkowite dodatnie, określające zakres i sposób, w jaki zmienia się i, przy czym:

j — początkowa wartość zmiennej i (przy pierwszym wykonaniu cyklu),

k — końcowa wartość zmiennej i, po przekroczeniu której wykonywanie cyklu zostaje przerwane ($k \geq j$)

l — wartość, o którą powiększana jest wartość i po wykonaniu każdego cyklu. Jeżeli wartość l nie jest podana *explicite*, jest to równoważne ustaleniu l jako równego jedności.

Tak więc forma zapisu:

$DO\ n\ i = j,k$

jest formą poprawną.

Np. $DO\ 9\ I = 1, KAPPA$

$ALFA = ALFA + GAMMA\ (I)$

$9\ CONTINUE$

W powyższym przykładzie cykl powtarzany będzie tylokrotnie, aż wartość I (indeks zmiennej indeksowanej GAMMA) począwszy od wartości $I = 1$ powiększany po wykonaniu każdego cyklu o 1 przekroczy wartość KAPPA.

Rozkazy, do których odnosi się instrukcja DO (zawarte pomiędzy instrukcją DO i numerem n, w przykładzie numerem 9) określone są jako zakres działania instrukcji DO. Liczba rozkazów leżąca w zakresie DO nie jest ograniczona.

Zmienna modyfikowana nie musi być używana w zakresie DO, ale z reguły jest wykorzystywana jako zmienna bądź indeks (patrz przykłady). W podanym przykładzie ostatnią instrukcją w zakresie działania DO była instrukcja CONTINUE. Jest to tak zwana instrukcja pusta. Używana jest ona jedynie po to, by określonymu miejscu w programie przypisać numer (najczęściej jako ostatnia instrukcja z zakresu DO). Instrukcji CONTINUE nie odpowiadają bezpośrednio żadne rozkazy w programie wynikowym. Postać instrukcji tej jest następująca:

„numer” CONTINUE

Użycie instrukcji CONTINUE w instrukcji cyklu spowodowane jest faktem, że w FORTRANIE odnośnie do szeregu instrukcji istnieje zastrzeżenie, że nie mogą być one ostatnią instrukcją zakresu DO. Ostat-

nią instrukcją zakresu DO nie może być instrukcja DO, instrukcje sterujące GO TO lub IF (arytmetyczne) — (jedynie w FORTRANIE IV ostatnią instrukcją zakresu DO może być IF (logiczne)) — jak również nie mogą być deklaracje np. DIMENSION, FORMAT, COMMON itp.

Deklaracje nie mogą być również używane jako instrukcje występujące bezpośrednio po instrukcji DO. Np. konstrukcja:

$DO\ 33\ N = 3,9,3$

$DIMENSION\ S(15)$

jest nieprawidłowa.

Pewne instrukcje wchodzące w skład instrukcji cyklu mogą powodować przerwanie wykonywania powtórzeń przed osiągnięciem końcowej wartości zmiennej ulegającej modyfikacji przy kolejnych powtórzeniach cyklu (zmiennej i).

Np.

$DO\ 17\ L = 1,50$

$IF\ (B\ (J) - C\ (I))\ 5,17,17$

$17\ CONTINUE$

$5\ W = SQRT\ (2+A)$

W podanym przykładzie instrukcja sterująca IF może spowodować przerwanie wykonywania cyklu realizowanego przy wykonywaniu informacji DO.

Instrukcje DO mogą być ułożone w sposób hierarchiczny i wtedy w zakresie działania instrukcji DO może znajdować się inna instrukcja DO. W szczególnym przypadku instrukcje te mogą posiadać tę samą ostatnią instrukcję powtarzaną w cyklu (instrukcję, której numer jest podany za instrukcją DO).

Przykładem jest niżej podany program:

$X = A\ (1,1)$

$DO\ 2\ I = 2, M$

$DO\ 2\ J = 1, N$

$IF\ (A\ (I,J) - X)\ 2,2,3$

$3\ X = A\ (I,J)$

$K = I$

$L = J$

$2\ CONTINUE$

Ostatnia instrukcja CONTINUE jest wspólna dla obu instrukcji DO. Program wybiera największy element macierzy A i jego wartość wraz z wartościami indeksów elementowi temu odpowiadających jest podana przez program (jako wartości X, K i L).

W trakcie realizacji instrukcji DO możliwe jest wykonanie rozkazu sterującego, powodującego wykonanie fragmentu programu znajdującego się na zewnątrz instrukcji DO, a następnie powrót do zakresu DO. Wtedy fragment leżący na zewnątrz zakresu DO może być uważany z punktu widzenia realizacji programu jako fragment zakresu DO. Natomiast niedopuszczalne jest wejście do zakresu DO z zewnątrz (z pominięciem przejścia przez instrukcje DO), jeżeli wejście to nie jest powrotem i nie stanowi konstrukcji podanej wyżej.

Nieprawidłowa jest więc np. konstrukcja programu:

$GO\ TO\ 35$

====

$DO\ 50\ I = 1,300$

====

$35\ A = B + C$

====

$50\ CONTINUE$

W uzupełnieniu informacji odnośnie do instrukcji DO należy dodać, że wartość zmiennej modyfikowanej instrukcją DO (zmiennej i) może być wykorzystywana na zewnątrz zakresu DO jedynie wtedy, gdy opuszczenie zakresu DO nastąpiło w wyniku wywołania podprogramu (instrukcja CALL) lub w wyniku wykonania instrukcji GO TO lub IF.