

## ROZWÓJ SPRZĘTU KOMPUTEROWEGO W POLSCE ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM POTRZEB RESORTU MASZYNOWEGO

Celem opracowania jest przedstawienie możliwości wykorzystania sprzętu komputerowego w przedsiębiorstwach zgrupowanych w Ministerstwie Przemysłu Maszynowego oraz nakreślenie głównych kierunków rozwoju branży komputerowej.

Dla pełnego zobrazowania aktualnego stanu prac, wydaje się słusznym przedstawienie wielkości produkcji systemów komputerowych i minikomputerowych w latach 1970–76, w których powstały podwaliny dla rozwoju polskiej informatyki. Program produkcyjny komputerów i minikomputerów przedstawiono w poniższej tabeli.

| Typ       | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| ODRA-1204 | 52   | 31   | 26   | —    | —    | —    | —    |
| ODRA-1304 | 8    | 25   | 37   | 20   | —    | —    | —    |
| ODRA-1325 | —    | —    | —    | 48   | 25   | 27   | 22   |
| ODRA-1305 | —    | —    | —    | 18   | 80   | 63   | 62   |
| R-32      | —    | —    | —    | —    | 3    | 10   | 21   |
| MERA-300  | —    | —    | —    | 154  | 340  | 496  | 345  |
| MERA-400  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 15   |

Jednocześnie uruchomiono produkcję szeregu urządzeń peryferyjnych, niezbędnych dla kompletacji systemów komputerowych i minikomputerowych. Wykaz ważniejszych urządzeń przedstawiono poniżej.

Pamięci zewnętrzne (taśmowe, kasetowe, dyskowe) są to urządzenia przeznaczone do wprowadzania, wyprowadzania i przechowywania informacji na nośnikach magnetycznych.

□ Pamięć taśmowa szybka PT-3M (EC-5019) przeznaczona do współpracy z maszyną cyfrową serii ODRA-1300 i R-32. Metoda zapisu impulsowa NRZ1 z gęstością 32 i 8 bit/mm.

□ Pamięć taśmowa wolna PT-105 przeznaczona do współpracy z minikomputerami (np. MERA-300, MERA-400), a także z systemem przygotowania danych na taśmie magnetycznej MERA-9150. Metoda zapisu impulsowa NRZ1 z gęstością 32 i 8 bit/mm.

□ Pamięć taśmowa wolna PT-305 (przeznaczona jak wyżej). Metoda zapisu impulsowa NRZ1 oraz modulacja fazy PE (z podwójną gęstością zapisu).

□ Pamięć kasetowa PK-1 (EC-5091) przeznaczona jako dodatkowa pamięć do współpracy z minikomputerami (np. MERA-300, MERA-400) oraz z terminalami programowanymi.

□ Pamięć dyskowa MERA-9425 (EC-5070) przeznaczona do współpracy z minikomputerami (np. MERA-300, MERA-400), a także z systemem przygotowania danych na taśmie magnetycznej MERA-9150. Maksymalna pojemność pamięci 40 Mbitów.

□ Pamięć na dyskach elastycznych stosowana jako pamięć dodatkowa w systemach minikomputerowych (MERA-300, MERA-400) oraz w terminalach programowanych. Maksymalna pojemność pamięci 7,7 Mbitów.

Urządzenia wejścia/wyjścia na taśmę papierową są to urządzenia przeznaczone do wprowadzania i wyprowadzania informacji na taśmę papierową.

□ Dziurkarka taśmy papierowej DT-105 przeznaczona do współpracy w systemach komputerowych (np. R-32, ODRA-1300) i minikomputerowych (np. MERA-300, MERA-400). Maksymalna szybkość dziurkowania 110 znaków/s.

□ Czytnik taśmy papierowej CT-2000 przeznaczony do współpracy w systemach komputerowych (np. R-32, ODRA-1300) oraz minikomputerowych (np. MERA-300, MERA-400). Szybkość czytania od 150 do 2000 znaków/s.

#### Drukarki wierszowe i znakowe

□ Drukarka wierszowa DW-3 (EC-7033) przeznaczona do współpracy z komputerami serii RIAD. Maksymalna szybkość drukowania 1100 wierszy/min.

□ Drukarka wierszowa szybka DW-325 przeznaczona do współpracy z komputerami serii ODRA-1300. Maksymalna szybkość drukowania 1100 wierszy/min.

□ Drukarka wierszowa średniej szybkości DW-150/600 przeznaczona do współpracy z małymi i średnimi komputerami (np. ODRA-1300 lub radzieckim M-5000). Szybkość drukowania 600, 300 i 150 wierszy/min.

□ Drukarka znakowo-mozaikowa DZM-180 przeznaczona do współpracy z minikomputerami (MERA-300, MERA-400). Szybkość drukowania 180 znaków/s. W oparciu o tę drukarkę są budowane:

- DZM-325 — drukarka pomocnicza do systemu ODRA-1300,
- terminale np. DZM-180 KSR (w systemach ODRA-1300), DZM-180/57 (w systemach RIAD),
- monitory techniczne DZM-180/05 i DZM-180/25 (dla maszyny cyfrowej serii ODRA-1300), DZM-180/32 (dla maszyny cyfrowej serii RIAD).

System monitorów ekranowych przeznaczony do pracy konwersacyjnej z komputerami serii RIAD. W skład systemu wchodzi następujące komponenty:

- jednostka sterująca lokalna MERA-7902,
- jednostka sterująca zdalna MERA-7901,
- monitor ekranowy zależny MERA-7910,
- monitor ekranowy niezależny MERA-7950,
- drukarka typ DZM-180,
- pióro świetlne.

Z tych komponentów można budować określone systemy monitorowe zdalne lub lokalne.

#### Urządzenia teleprzetwarzania

□ Multiplesor MPX-325 przeznaczony do tworzenia systemów teleprzetwarzania opartych o maszynę cyfrową serii ODRA-1300. Umożliwia podłączenie 20 do 40 terminali.

- Terminal dialogowy DZM—180 KSR przeznaczony do pracy w systemach teleprzetwarzania opartych o maszynę cyfrową ODRA—1300 oraz w wielodostępnych systemach minikomputerowych.
- Terminal dialogowy DZM—180/57 przeznaczony do pracy w systemach teleprzetwarzania opartych o maszynę cyfrową serii RIAD.
- Terminal programowany zbudowany w oparciu o minikomputer MERA—300, przeznaczony do pracy w systemach teleprzetwarzania opartych o maszynę cyfrową serii ODRA—1300.

Ponadto przygotowuje się szereg nowych urządzeń komputerowych, których produkcja zostanie uruchomiona w bieżącej pięcioletniej. Do najważniejszych z nich należą:

- Multiplesor programowany PMPX—8371 przeznaczony do tworzenia systemów teleprzetwarzania opartych o maszynę cyfrową serii RIAD. Jest to programowana jednostka sterująca pozwalająca podłączyć maksimum 352 terminale.
- Terminal programowany dla systemów teleprzetwarzania dla maszyny cyfrowej serii RIAD, zbudowany w oparciu o minikomputer SM i posiadający możliwość przetwarzania danych.
- Minikomputer SM03 — jest to najmniejszy z rodziny SM EMC procesor, którego produkcja zostanie uruchomiona w Polsce. Jest przeznaczony głównie do sterowania wybranymi procesami technologicznymi.
- Pamięć taśmowa szabka PT—5 przeznaczona do współpracy z maszynami cyfrowymi R—32 i ODRA—1300. W porównaniu z pamięcią PT—3M posiada ona dodatkowy zapis z modulacją fazy PE i podwójną gęstością zapisu 64 bit/mm.
- Urządzenie przygotowania danych na taśmie magnetycznej MERA—9150, którego produkcja została uruchomiona w oparciu o zakup licencji. Służy do scentralizowanego zapisywania na taśmie magnetycznej danych z wielu stanowisk (maksimum z 32). Ponadto urządzenie umożliwia: programową kontrolę poprawności zapisu oraz wstępne przetwarzanie danych, wydruki przygotowanych danych, sortowanie danych oraz partiowe przesyłanie danych za pomocą łącz transmisji danych do komputera i z powrotem. Przygotowana na taśmie magnetycznej informacja podlega dalszej obróbce w systemach komputerowych R—32, ODRA—1300.

Podjęte są również prace nad nowymi urządzeniami peryferyjnymi do komputerów i minikomputerów, takimi jak:

- pamięć taśmowa 1/2" szybka, o gęstości zapisu 256 znaków/mm,
- pamięć kasetowa 1/4",
- pamięć dyskowa o dużej pojemności,
- grafoskop,
- pisak x—y,
- terminal programowany oparty o minikomputer SM,
- superszybka drukarka nieuderzeniowa,
- terminale bankowe i handlowe.

Z tego krótkiego przeglądu wynika, że w kraju opracowano produkcję sprzętu komputerowego i aktualnie naczelnym zadaniem dla producenta jest skoncentrowanie się na pracach aplikacyjnych zautomatyzowanych systemów komputerowych, jak również na pracach badawczo—rozwojowych w zakresie nowych systemów komputerowych i minikomputerowych. Niżej omówiono ważniejsze prace badawczo—rozwojowe, przewidziane na lata 1977—1980:

- System komputerowy dla przestrzennego przetwarzania informacji, oparty o maszynę cyfrową R—32, z wykorzystaniem terminali krajowych.

- System komputerowy dla przestrzennego przetwarzania informacji, oparty o maszynę cyfrową ODRA-1305, z wykorzystaniem terminali krajowych.
- Opracowanie emulatorów do maszyny cyfrowej R-32 w celu odtworzenia systemu ODRA-1300 na maszynach JS EMC i ujednolicenia linii maszyn w Polsce.
- Opracowanie komputera R-45 z zamiarem produkcji w Polsce komputerów nowszej konstrukcji, wykorzystujących pamięci wirtualne, układy wielkiej skali integracji oraz pamięci półprzewodnikowe.
- Dalszy rozwój minikomputera MERA-400 w kierunku zwiększenia pamięci operacyjnej, rozszerzenie konfiguracji o urządzenia graficzne, pamięci zewnętrzne różnych typów oraz opracowanie systemu wielokomputerowego dla zasobów rozłożonych.
- Opracowanie metody komputerowo wspomagane wytwarzania nowych translatorów i systemów operacyjnych do komputerów produkowanych w kraju.
- Opracowanie minikomputera z linii SM EMC oraz dopasowanie do niego peryferii z interfejsem uzgodnionym w RWP G.

Jak z powyższego wynika, prace badawczo-rozwojowe są ukierunkowane na: rozbudowę istniejących systemów komputerowych (systemy teleprzetwarzania oparte o maszyny cyfrowe R-32 i ODRA-1305), rozbudowę systemów minikomputerowych (MERA-400) pod kątem wykorzystania ich do prac inżynierskich i obliczeń naukowo-technicznych oraz prowadzenie prac w Jednolitym Systemie Elektronicznych Maszyn Cyfrowych (JS EMC) i w Systemie Minikomputerowym Elektronicznych Maszyn Cyfrowych (SM EMC), wynikających z zobowiązań Polski w ramach podziału pracy między krajami RWPG. Prowadzenie tych prac pozwoli na szybkie wdrożenie użytkowych systemów komputerowych do kompleksowej automatyzacji prac w różnych dziedzinach życia gospodarczego. Jest wiadomo, że dynamiczny rozwój gospodarki narodowej w coraz większym stopniu zależy od zakresu i tempa zastosowań sprzętu komputerowego, dlatego też podejmuje się prace nad tworzeniem aplikacyjnych systemów komputerowych. Przemysł maszynowy, z uwagi na swoją specyfikę produkcji (produkcja wielkoseryjna), w coraz większym stopniu staje się poligonem doświadczalnym komputeryzacji i automatyzacji całej gospodarki narodowej i dlatego do 1980 roku większość pilotowych systemów komputerowych będzie wdrażana w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego. Dodatkowym argumentem dla takiej polityki są przewidywane efekty ekonomiczne (szybki zwrot nakładów, ograniczenie zatrudnienia poprzez zautomatyzowanie szeregu procesów produkcyjnych i technologicznych) oraz koncentracja prac badawczo-rozwojowych.

Równocześnie rozwój krajowego przemysłu komputerowego jest podporządkowany zasadzie ścisłej specjalizacji w powiązaniu z międzynarodowym podziałem pracy obejmującym głównie prace w jednolitym systemie maszyn cyfrowych RIAD i w systemie minimaszyn SM EMC. Dlatego przed przemysłem stoi zadanie rozwijania tradycyjnych urządzeń, na które uzyskano specjalizację w ramach RWPG (np. drukarki wierszowe i znakowe, komputery średniej wielkości, pamięci zewnętrzne itp.), jak również uzyskanie specjalizacji w zakresie zautomatyzowanych systemów komputerowych.

Środki na import uzupełniający urządzeń i systemów z krajów RWPG muszą być uzyskane z eksportu specjalizowanego. Należy zaznaczyć, że dla zaspokojenia pełnych potrzeb gospodarki narodowej potrzeba około 100 typów urządzeń komputerowych, natomiast przemysł krajowy będzie produkował około 30 typów urządzeń. Pozostałe urządzenia będą objęte głównie importem specjalizowanym lub uzupełniającym.

Dla realizacji powyższych celów podjęto szereg prac nad opracowaniem pilotowych systemów komputerowych. Do najważniejszych z nich należą:

W resorcie Ministerstwa Przemysłu Maszynowego

- komputerowe systemy sterowania produkcją dla przedsiębiorstw MERA-ELWRO, PAFAL i POLAR,

- komputerowy system wzorcowania i legalizacji liczników energii elektrycznej, dla MERA—PNEFAL,
- komputerowy system automatyzacji prac inżynierskich, dla OBRKSAiP MERA—ELWRO,
- komputerowy system zarządzania i sterowania procesem produkcyjnym dla MERA—BŁONIE,
- komputerowy system zarządzania obiektem dla FSO i MERATRONIK,
- minikomputerowy system telefonicznego informowania stanowisk roboczych,
- komputerowy system przenoszenia programów użytkowych na maszyny krajowe,
- komputerowy system automatycznego projektowania schematów logicznych, płytek drukowanych i pakietów oraz metod ich kontroli wraz z automatyzacją projektowania oprogramowania.

Ponadto w zakresie automatyzacji przemysłu maszynowego będzie rozwijana produkcja:

- systemów minikomputerowego numerycznego sterowania obrabiarkami (CNC) oraz sprzętu komputerowego do sterowania centrum obróbkowym,
- systemów sterowania dla magazynów wysokiego składowania,
- automatycznych manipulatorów sterowanych programowo (tzw. robotów programowych),
- systemów sterowania dla automatów galwanizerskich i ciągów transportu technologicznego.

Poza resortem Ministerstwa Przemysłu Maszynowego

- system dydaktyczny, administracyjny i wspomagający prace naukowe, dla wyższej uczelni,
- system komputerowy sterowania cukrownią,
- system komputerowy sterowania maszyną papierniczą,
- system komputerowy dla zastosowań w handlu i w banku,
- automatyczny system kontroli jakości wody i inne.

Podjęte prace zakładają kompleksowe opracowanie i wdrożenie pilotowych systemów komputerowych u konkretnego użytkownika, a więc wdrożenie systemu w warunkach „naturalnych”, co daje rękojmię praktycznego jego sprawdzenia. Również tematyka prac, jak np. systemy sterowania produkcją, automatyzacją prac inżynierskich i projektowych, systemy o sieciowo rozłożonych zasobach obliczeniowych (np. bank, handel) gwarantuje ich powielalność a tym samym zwiększa efektywność nowych opracowań. Takie podejście do zagadnienia zmusza producenta sprzętu komputerowego do podjęcia produkcji oprogramowania specjalnego. W tym celu powołano szereg przedsiębiorstw zajmujących się wybranymi rodzajami oprogramowania i zastosowań sprzętowych oraz nawiązano ścisłą współpracę z krajowym zapleczem naukowo—badawczym.

Na zakończenie należy podkreślić, że przemysł krajowy nie jest w stanie zaspokoić pełnego zapotrzebowania gospodarki narodowej na sprzęt komputerowy, i w obecnym okresie skoncentrowanie prac na kierunkach przynoszących maksymalne efekty gospodarcze jest rozwiązaniem optymalnym.