

Do maszyny może być podłączonych osiem jednostek pamięci na taśmach magnetycznych,

4) czytnika kart 80 kolumnowych, dziurkujących z szybkością 300 i 600 kart na minutę,

5) dziurkarki kart 80 kolumnowych, dziurkujących z szybkością 100 kart na minutę,

6) drukarki wierszowej pracującej przy dwóch prędkościach 300 lub 800 wierszy na minutę przy ilości 120 znaków w wierszu.

Do programowania prac z zakresu przetwarzania informacji stosowany jest autokod COBOL.

(cdn)

mgr STANISŁAW JABŁOŃSKI  
Ośrodek Organizacji i Ekonomiki  
Przemysłu Lotniczego  
„DELOGR”

## Problemy szkolenia kadry elektronicznej techniki obliczeniowej (ETO)

Elektroniczne maszyny cyfrowe (EMC) są przykładem jednego z najbardziej dynamicznych procesów rozwoju dziedziny stanowiącej nierozdzielne połączenie nauki, techniki i usług.

Według ostatnich informacji dotyczących ilości produkowanych i zamawianych maszyn wynika, że w bieżącym roku tylko w krajach kapitalistycznych zainstalowanych zostanie co najmniej 5000 egzemplarzy tych urządzeń. Przyjmując dla uproszczenia, że dla wykorzystania jednego egzemplarza maszyny cyfrowej na 2 zmiany wymaga się przeciętnie 20 wyszkolonych pracowników, otrzymamy roczne zapotrzebowanie na rok bieżący rzędu około 100 000 specjalistów. Ilość ta nie obejmuje potrzeb producentów maszyn, dla ich biur i instytucji rozwojowych, które również gwałtownie rosną w związku z wysiłkami w kierunku poprawy właściwości użytkowych maszyn (systemy programowania, warunki techniczne eksploatacji maszyn).

Z aktualnego obrazu sytuacji na rynku pracy wynika, że szkolenie specjalistów dla zastosowania maszyn matematycznych, stanowiące dotąd prawie całkowicie domenę działalności producentów maszyn, przerosło już wyraźnie możliwości organizacyjne tych instytucji. Działalność także na tym odcinku instytucji dydaktycznych, głównie szkół wyższych, pomimo wyraźnego postępu i ożywienia w ostatnich latach, nie zdołała zahamować tendencji do pogłębiania się deficytu specjalistów.

### PROFILE SPECJALISTÓW DO MECHANIZACJI I AUTOMATYZACJI PRZETWARZANIA DANYCH

Nie możemy traktować zagadnienia kształcenia specjalistów dla mechanizacji przetwarzania danych tylko z punktu widzenia jednej tylko grupy urządzeń organizacyjno-technicznych jak np. EMC lub maszyny licząco-analityczne.

Musimy również widzieć profil specjalisty zaznajomionego z maszynami księgującymi, powielaczami i olbrzymią gamą różnorodnych środków organizacyjno-technicznych. Nie możemy też traktować zagadnienia kształcenia specjalistów dla mechanizacji przetwarzania danych tylko z punktu widzenia jednego tylko cząstkowego zagadnienia podlegającego przetwarzaniu, jak np. ewidencja księgową lub planowanie operatywne w przedsiębiorstwie.

Profile specjalistów do mechanizacji przetwarzania danych (poza konstruktorami i producentami urządzeń) można rozpatrywać i klasyfikować w zależności od aspektów zapotrzebowania procesów przetwarzania danych, jak i w zależności od możliwości kształcenia. Będą to przede wszystkim następujące przekroje:

- a) według aspektów działalności w ośrodkach przetwarzania danych:
- specjaliści konstrukcji i remontu urządzeń
  - operatorzy
  - programiści
  - projektanci organizacji systemów przetwarzania danych
  - projektanci modeli matematycznych zagadnień optymalizacyjnych i obliczeń naukowo-technicznych

b) według cech konstrukcyjnych i rodzajów stosowanych urządzeń; (dotyczy to głównie personelu konserwacyjno-remontowego).

Można wydzielić tutaj szereg specjalności mechaników środków organizacyjno-technicznych jak powielaczy, adresarek, maszyn liczących i piszących, mechanizmów wejść i wyjść, maszyn licząco-perforacyjnych; specjalności elektroników zespołów liczących i transmisji danych;

c) według istniejących profili wykształcenia:

- techniczne
- ekonomiczne
- organizacyjne (inżyniersko-ekonomiczne)
- matematyczne

d) według poziomu wykształcenia:

- zawodowe
- średnie techniczne
- wyższe
- podyplomowe i kursy

e) według stopnia złożoności i cech procesów produkcyjnych i procesów przetwarzania danych. Występuje tutaj przede wszystkim zróżnicowanie na procesy stosunkowo proste, jednorodne o mniejszej złożoności (np. handel, banki) i procesy złożone o wysokim stopniu komplikacji jak np. zakłady budowy maszyn. Dalszy podział można przeprowadzić według gałęzi gospodarki i branż.

Ogółem można wydzielić następujące grupy specjalistów (bez konstruktorów i producentów urządzeń):

1. **Mechanicy** — środków pomocniczych np. urządzeń org-technicznych,

2. **Elektronicy maszyn matematycznych i transmisji danych.**

Powyższe dwie grupy specjalistów wymagają kształcenia na wszystkich poziomach, a więc zarówno w szkolnictwie zawodowym, technikach, jak szkolnictwie wyższym i studiach podyplomowych.

3. **Operatorzy maszyn i urządzeń** szkoleni głównie w szkołach zawodowych i kursach wewnątrzzakładowych.

4. **Programiści** dla poszczególnych urządzeń. Okazało się, że najwłaściwszym rozwiązaniem jest pomaturalne doszkalanie na kursach programowania. Ta forma coraz bardziej rozpowszechnia się w krajach zachodnich, a także w ZSRR. Absolwenci szkół średnich kończący kursy programowania zazwyczaj pracują następnie jako programiści. Inaczej sprawa wygląda w przypadku absolwentów wyższych uczelni, dla których kurs programowania zazwyczaj bywa etapem do dalszego uzupełnienia kwalifikacji i pracy o innym charakterze.

5. **Projektanci modeli matematycznych** — to narazie głównie matematycy po studiach uniwersyteckich z tym, że w miarę rozwinięcia kształcenia można przewidywać szersze wykonywanie tych funkcji przez inżynierów różnych specjalności w przypadku obliczeń naukowo-technicznych i sterowania procesów a także przez inżynierów — organizatorów i ekonomistów w przypadku obliczeń optymalizacyjnych.

Można stwierdzić, że w przypadku mechanizacji przetwarzania danych występuje stosunkowo niewielkie zapotrzebowanie na bardziej złożone modele matematyczne, które wymagałyby udziału specjalistów-matematyków.

Zapotrzebowanie takie występuje raczej ze względu na przeplatanie w ośrodkach obliczeniowych prac dotyczących przetwarzania danych z innymi zadaniami obliczeń technicznych i optymalizacyjnych.

6. **Analitycy i projektanci organizacji systemów przetwarzania danych.** O ile poprzednie 5 grup specjalistów nie koniecznie musi być związane z przetwarzaniem danych, o tyle ta grupa jest specyficzna i charakterystyczna dla tej dziedziny.

Przygotowania tej grupy specjalistów stanowi i stanowić będzie przez dłuższy czas najtrudniejszy do rozwiązania problem. Poziom tej kadry, jej kwalifikacje i doświadczenia będą decydowały w dużym stopniu o efektach ekonomicznych mechanizacji przetwarzania danych. Będzie to bowiem zależało od umiejętności optymalizacji systemu, przygotowania do aktualnych warunków organizacji w danym przedsiębiorstwie oraz od racjonalności zastosowania i wykorzystania do tego systemu zespołu odpowiednich urządzeń.

W ostatnich latach odczuwano dość ostry brak wykwalifikowanych specjalistów tego typu i pomimo rozwinięcia kształcenia można raczej przewidywać narastanie deficytu w stosunku do potrzeb.

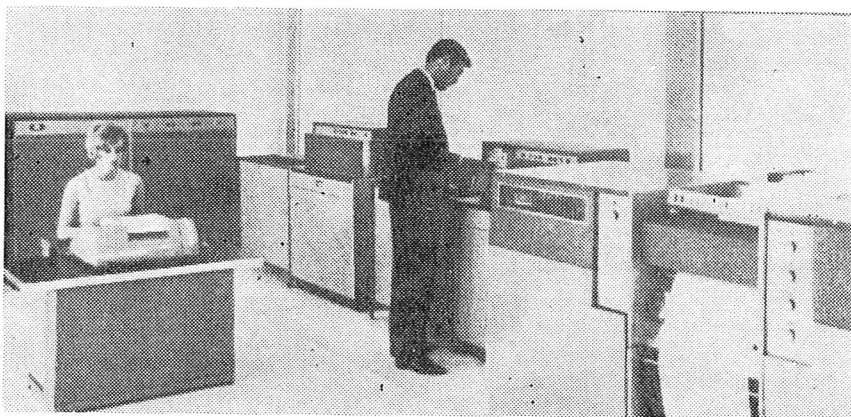
Okres projektowania i przygotowania racjonalnego zastosowania kosztownych zespołów maszyn matematycznych do kompleksowego przetwarzania danych jest na ogół długotrwały i pracochłonny, wymaga w przypadku przedsiębiorstw o złożonym procesie produkcyjnym (np. budowa maszyn) — około 3 lat pracy zespołu projektującego. Zachodzi przy tym konieczność przeprowadzenia bardzo skrupulatnych badań nad organizacją przedsiębiorstwa lub instytucji, a następnie zazwyczaj wprowadzenia dość radykalnych zmian organizacyjnych w przedsiębiorstwie.

Organizator — analityk systemu przetwarzania danych szczególnie potrzebny jest w dziedzinach gospodarki odznaczających się wysoką złożonością procesu produkcyjnego lub działalnością i przede wszystkim w przedsiębiorstwach typu przemysłowego, budowlanego, łączności i komunikacji. Specyfika tej problematyki wymaga często znajomości technologii procesów i przygotowania opartego na wykształceniu techniczno-ekonomicznym organizatorów produkcji.

W celu uzupełnienia brakujących kadr ETO i podniesienia kwalifikacji już pracujących organizuje się kursy różnego typu, uzależnione od kierunku wykonywanej pracy (rys. 1).

Zakres kursu dla specjalistów elektronicznej techniki obliczeniowej obejmuje następujące działy:

Dział 1 — (podstawowe wiadomości o przetwarzaniu informacji) ma na celu wyjaśnienie podstaw oraz środowiska przetwarzania informacji, jak również zarys celów i funkcji organizacji zarządzania. Pod pojęciem zarządzania należy rozumieć zbieranie, rejestrowanie, przetwarzanie oraz dostarczanie in-



Rys. 1. Elektroniczna maszyna cyfrowa w czasie pracy; szybkość — 40 000 operacji na sekundę

formacji w sposób systematyczny w celach kontrolnych oraz dla oceny działalności organizacyjnej). W temacie tym można wyodrębnić następujące zagadnienia szczegółowe:

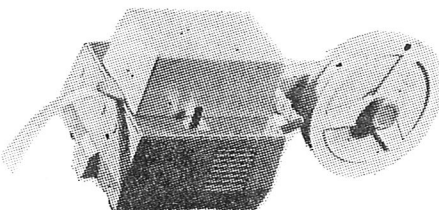
- schematy procesów zarządzania,
- rozwój funkcji zarządzania,
- przetwarzanie informacji
- kontrola wewnętrzna,
- metody matematyczne przy podejmowaniu decyzji.

Dział 2 — (wyposażenie maszynowe) obejmuje zestaw stosowanych urządzeń w taki sposób, aby uczestnicy szkolenia mogli samodzielnie dokonywać wyboru wyposażenia, zarówno dla mechanizacji, jak i automatyzacji przetwarzania danych. Obejmuje to również praktyczne opanowanie czynności operowania urządzeniami w ośrodkach obliczeniowych, a zwłaszcza urządzeniami do:

- reprodukcji i powielania
- adresowania
- księgowania
- dziurkowania kart
- elektronicznego przetwarzania danych (rys. 2).

Dział 3 — (technika programowania) obejmuje użycie dla celów dydaktycznych przykładu maszyny hipotetycznej w celu lepszego wyjaśnienia możliwości programowania na maszynach różnych typów. W temacie tym można wyodrębnić następujące zasadnicze punkty:

- języki wewnętrzne maszyn
- urządzenia pamięciowe o wielkiej pojemności (taśmy, dyski, bębny magnetyczne, itp.)



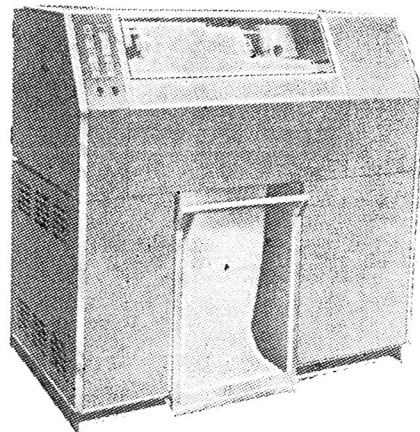
Rys. 2. Perforator taśmy papierowej 8-kanalowej 150 znaków/sek

- urządzenia do wprowadzenia i wyprowadzenia danych
- elementy współczesnych systemów programowania
- metodyka sporządzania dokumentacji programowej
- obsługa techniczna maszyn cyfrowych

Dział ten przeznaczony jest przede wszystkim dla tych, którzy będą odpowiedzialni za organizowanie i realizowanie kursów programowania. Po zapoznaniu się z systemami programowania w języku wewnętrznym maszyn cyfrowych, uczestnicy poznają systemy programowania przy użyciu języków zewnętrznych programowania. Obejmuje on opis porównania języków Algol, Fortran i Cobol.

Dział 4 — (analiza i projektowanie systemów) — obejmuje przegląd wszystkich elementów dla przygotowania i wprowadzenia systemu automatycznego przetwarzania informacji z wyłączeniem bezpośredniego programowania. Obejmuje on następujące części:

- fazę analizy, w której przeprowadzana jest analiza potrzeb użytkownika oraz dotychczasowego systemu przetwarzania informacji;
- fazę projektowania — w której podejmuje się decyzje odnośnie organizacji, metod oraz wyposażenia technicznego nowego systemu przetwarzania informacji.



Rys. 3. Drukarka wierszowa 330-1250 linii/min

Główne punkty tego tematu obejmują:

- problem potrzeby analizy systemu zarządzania
- problem potrzeby dostarczania informacji dla celów zarządzania
- organizację przetwarzania informacji
- czynności przetwarzania informacji
- zaprowadzenia nowego systemu przetwarzania informacji (rys. 3).

Dział 5 — (ogólne wiadomości o zarządzaniu oraz zarządzaniu przy pomocy urządzeń do automatycznego przetwarzania danych). Tematykę podzielić można na następujące części:

- założenia dla funkcji zarządzania
- organizacja zarządzania
- systemy zarządzania
- ośrodki obliczeniowe

Podstawowa część tej tematyki podana jest w formie opisów różnych zrealizowanych zastosowań maszyn matematycznych.

Zagadnienie szkolenia kadry ETO w ramach ZPLot wymaga również właściwej rangi i podjęcia szeroko zakrojonych prac przygotowawczych związanych z rozwiązaniem tego problemu. Pierwszym krokiem w tym kierunku jest powołanie w IV

kwartale ubiegłego roku Ośrodka Doskonalenia Kadr ZPLot przy Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego w Mielcu, którego celem jest m. in. przygotowanie specjalistów w zakresie ETO. Podjęto również prace badawcze i projektowe zmierzające w kierunku opracowania zintegrowanego systemu przetwarzania informacji gospodarczych przy zastosowaniu maszyn cyfrowych, obejmującego swoim układem przedsiębiorstwa — Zjednoczenie — centrala ZPLot. Prace tego typu niezmiernie pracochłone i długofalowe, wymagające dużych nakładów finansowych, a przede wszystkim wysoko kwalifikowanej kadry ETO.

*mgr inż. MICHAŁ ZIOMEK*  
WSK-Rzeszów

## Kryteria oceny przygotowania przedsiębiorstwa przemysłowego do wdrożenia zintegrowanego systemu elektronicznego przetwarzania informacji (SEPI)

Sprawna działalność przedsiębiorstwa przemysłowego, to znaczy realizacja postawionych przed nim zadań i osiąganie odpowiednich efektów ekonomicznych, zależy nie tylko od jego poziomu technicznego, tj. nowoczesności konstrukcji, technologii i wyposażenia technicznego i od kwalifikacji pracowników, ale zależy również od sprawnej organizacji.

Mówiąc o organizacji przedsiębiorstwa należy brać pod uwagę:

- organizację wydziałów, gniazd i linii produkcyjnych,
- organizację zarządzania przedsiębiorstwem,
- organizację służb zabezpieczania produkcji,
- wzajemną współpracę wszystkich komórek organizacyjnych,
- system przetwarzania informacji istniejący aktualnie w przedsiębiorstwie.

Mimo posiadania odpowiednich urządzeń produkcyjnych przedsiębiorstwo nie jest w stanie prawidłowo realizować swoich zadań, np. bez sprawnego planowania i kontroli przebiegu produkcji, bez otrzymania w odpowiednim czasie wymaganych materiałów i pomocy warsztatowych, bez sprawnie zorganizowanych remontów itp.

Każda komórka organizacyjna, aby mogła prawidłowo wykonać swoje zadania, musi otrzymywać odpowiednie informacje, które musi ona z kolei po opracowaniu przekazać innym komórkom i kierownictwu. Należy więc stwierdzić, że system przetwarzania informacji jest nierozdzielnie związany z organizacją przedsiębiorstwa i jest jedną z ważnych jej części składowych.

Dynamiczny rozwój przemysłu i komplikowanie się procesów produkcyjnych pociąga za sobą szybki wzrost informacji, które muszą być dostarczone kierownictwu w odpowiednim czasie dla umożliwienia podjęcia prawidłowej decyzji w oparciu o szczegółową i dogłębną analizę sytuacji. Zarządzanie przemysłem w oparciu o intuicję staje się coraz trudniejsze, a niedokrotnie niemożliwe.

Informacje dostarczane kierownictwu, aby mogły spełniać swoje zadania, muszą odpowiadać następującym podstawowym kryteriom:

— **Muszą być ścisłe** — wszelkie nieścisłe informacje mogą wprowadzać w błąd i przynosić straty zamiast oczekiwanych rezultatów; wszelkie przybliżenia i nie-

dokładności muszą być sumiennie oceniane i prawidłowo ustalone; otrzymujący informacje musi zdawać sobie sprawę ze stopnia ich dokładności

— **Muszą być dostarczane w odpowiednim czasie**, by istniała realna możliwość podjęcia na ich podstawie decyzji; informacje dostarczone zbyt późno są przysłowiową „musztardą po obiedzie” i nie mają na ogół praktycznego znaczenia

— **Muszą być ujęte w odpowiednim stopniu szczegółowości** w zależności od szczebla komórki organizacyjnej, której są dostarczane. Muszą więc być opracowane odpowiednio syntetycznie, np. dla dyrekcji, i odpowiednio szczegółowo dla komórek organizacyjnych na najniższym szczeblu, np. dla gniazd produkcyjnych. Każdy odbiorca informacji musi otrzymywać informacje wycinkowe bezpośrednio go interesujące. Dostarczenie zbyt obszernych informacji, nieodpowiednio opracowanych uniemożliwia praktyczne ich wykorzystanie. Oczywiście jest, że problem dostarczania informacji odpowiadających powyższym kryteriom nie może być rozwiązany na drodze wzrostu ilości pracowników administracyjnych. Istnieje więc konieczność zaangażowania do tych prac odpowiednich środków technicznych. Stosowane dotychczas środki techniczne średniej i dużej mechanizacji usprawniły na wielu odcinkach system przetwarzania informacji, ale ze względu na ich małą szybkość liczenia, brak możliwości zapamiętania dużej ilości informacji oraz niemożliwość automatycznego rozwiązania większych zagadnień w oparciu o ustalony algorytm, nie rozwiązały w pełni problemu. Doświadczenia ostatnich piętnastu lat wskazują, że problem ten może być w zasadzie rozwiązany dzięki zastosowaniu elektronicznych maszyn cyfrowych (EMC) do przetwarzania informacji. Mówiąc o zastosowaniu EMC do celów zarządzania przedsiębiorstwem, należy wyraźnie podkreślić, że:

— Elektroniczna maszyna cyfrowa nigdy nie zastąpi człowieka w podejmowaniu decyzji. Zasadniczym celem EMC jest w tym przypadku przygotowanie informacji dla człowieka, który w oparciu o nie sam musi podjąć decyzję. Przedsiębiorstwo jest bowiem bardzo złożonym i „żywym” organizmem i nawet największa EMC nie jest w stanie zarządzać nim bez ingerencji człowieka. Zatem EMC ma pomóc człowiekowi w podejmowaniu decyzji a nie zastępować go