DYREKCJA SZKOLENIA EKONOMICZNEGO
POLSKIEGO TOWARZYSTWA EKONOMICZNEGO
w Zielonej Górze
PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-PRODUKCYJNE
MIKROKOMPUTERY Sp. z o.o.
w Warszawie

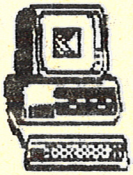
MIKROKOMPUTERY

W PRZEDSIĘBIORSTWIE

MATERIAŁY KONFERENCYJNE

ZIELONA GÓRA '86

DYREKCJA SZKOLENIA EKONOMICZNEGO
POLSKIEGO TOWARZYSTWA EKONOMICZNEGO
w Zielonej Górze
PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-PRODUKCYJNE
MIKROKOMPUTERY Sp. z o.o.
w Warszawie



MIKROKOMPUTERY
W PRZEDSIĘBIORSTWIE

MATERIAŁY KONFERENCYJNE

ZIELONA GÓRA '86

S P I S T R E Ś C I

str.

OD ORGANIZATORÓW 3

ZBIGNIEW TWARDOŃ
Działalność Przedsiębiorstwa
"MIKROKOMPUTERY" 5

ANDRZEJ BIBIŃSKI
Stan rynku mikrokomputerowego
w kraju i na świecie 13

WIESŁAW DZIEŻYC
Mikrokomputer MAZOVIA 1016 narzędziem
automatyzacji zarządzania
przedsiębiorstwem 65

LESZEK DEC
Rola oprogramowania w efektywnym
wykorzystaniu mikrokomputera 81

HENRYK PIETROWSKI
Kierunki rozwoju zastosowań
mikrokomputerów w zarządzaniu
produkcją w przemyśle maszynowym 104

WOJCIECH DWORAK
Mikrokomputer MAZOVIA jako narzędzie
pracy Banku Informacji Materiałowej
Przedsiębiorstwa "MERAL" 121

OD ORGANIZATORÓW

Zielonogórska konferencja jest pierwszą tego typu imprezą w kraju, na której tematykę stosowania systemów mikrokomputerowych w przedsiębiorstwie łączy się z prezentacją nowego, całkowicie polskiego mikrokomputera:

Profesjonalno-Personalnego Mikrokomputera

M A Z O V I A 1 0 1 6

Każda konferencja w zamierzeniu jej organizatorów, stawia sobie jakiś cel.

Głównym celem zielonogórskiego spotkania jest przedstawienie jakie nowe możliwości wnosi wprowadzenie mikrokomputerów do przedsiębiorstwa.

Obok tego mamy do zrealizowania kilka zadań:

1. Uświadomienie, że mikrokomputer jest narzędziem dla każdego kierownika, ekonomisty i inżyniera a nie narzędziem w ręku wtajemniczonego informatyka.

2. Pokazanie, że zastosowanie mikrokomputera przynosi ogromne efekty wtedy gdy użytkownik potrafi sprecyzować zadania i np. przygotować infrastrukturę przedsiębiorstwa.

3. Wyjaśnienie, że mikrokomputer, który jest narzędziem indywidualnym /"personalny"/ nie rozwiąże wszystkich problemów przedsiębiorstwa. Że najczęściej takich mikrokomputerów trzeba kilka lub kilkanaście lub że obok mikrokomputerów trzeba eksploatować duże systemy komputerowe.

4. Przełamanie oporów psychicznych, szczególnie starszej kadry, która "radzi sobie" bez mikrokomputera. Korzystania z nowego narzędzia można się nauczyć w kilka dni, nie potrzeba do tego wiedzy specjalistycznej. A po opanowaniu umiejętności pracy z komputerem personalnym uzyskuje się zupełnie nową jakość pracy.

5. Przekazanie informacji o krajowych możliwościach kompleksowych dostaw systemów mikrokomputerowych.

Organizatorzy, autorzy referatów i zespół obsługujący mikrokomputery służą uczestnikom wszechstronną pomocą.

dr inż. Zbigniew Twardoń
P.H.P. "MIKROKOMPUTERY"
Sp. z o.o.

DZIAŁALNOŚĆ PRZEDSIĘBIORSTWA "MIKROKOMPUTERY"

Z inicjatywy warszawskich przedsiębiorstw działających w branży techniki komputerowej została zawiązana w początku II kwartału 1985 r. Spółka "MIKROKOMPUTERY" oraz powołane Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjne "MIKROKOMPUTERY" - Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością. Formę Spółki przyjęto wychodząc z założenia, że jest to optymalna forma organizacyjna samodzielnych przedsiębiorstw, które połączyły się dla realizacji określonego przedsięwzięcia.

CELE I ZADANIA SPÓŁKI

Przedsięwzięciem stanowiącym cel Spółki jest rozwój i seryjna produkcja mikrokomputerów profesjonalnych nazwanych MAZOVIA 1016, odpowiadająco sprzętowo i programowo /kompatybilnych/ mikrokomputerowi firmy IBM typu PC/XT. Mikrokomputer ten stanowi niekwestionowany standard światowy a także standard przyjęty przez kraje RWPG dla mikrokomputerów personalno-profesjonalnych.

Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjne "MIKROKOMPUTERY" Sp. z o.o. realizując cel Spółki ma między innymi za zadanie:

- kompleksową obsługę klientów kupujących systemy mikrokomputerowe MAZOVIA,
- koordynację poczynań Wspólników w zakresie rozwoju i produkcji systemów,
- współdziałanie z innymi producentami urządzeń techniki mikrokomputerowej,
- działanie na rzecz rozwoju eksportu a także rozwoju współpracy międzynarodowej,

- organizowanie akcji marketingowej.

WSPÓLNICY SPÓŁKI "MIKROKOMPUTERY"

Wspólnikiem Spółki może być przedsiębiorstwo produkcyjne, handlowe, serwisowe a także jednostki naukowo-badawcze. Wspólnicy muszą brać udział w realizacji programu MAZOVIA, oraz podpisać akt notarialny Spółki i nabyć określoną ilość akcji /lub wnieść dobra materialne zamiast zakupu akcji/.

Obecnie Wspólnikami Spółki są:

1. Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne "MERA-BŁONIE"
   05-870 BŁONIE, ul. Grodziska 15.

2. Zakłady Kineskopów "UNITRA-POLKOLOR"
   05-500 PIASECZNO ul. Kineskopowa 1.

3. Fabryka Mierników i Komputerów "ERA"
   02-232 WARSZAWA, ul. Łopuszańska 117/123.

4. Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego "ORGMASZ"
   00-879 WARSZAWA u. Żelazna 87.

5. Przedsiębiorstwo Techniki Biurowej "BIUROTECHNIKA"
   01-244 WARSZAWA ul. Bema 57a.

6. Zjednoczone Zakłady Urządzeń Jądrowych "POLON"
   00-901 WARSZAWA Pałac Kultury i Nauki.

7. Przedsiębiorstwo Systemów Komputerowych "MERA-SYSTEM"
   03-469 WARSZAWA ul. Skoczylasa 4.

8. "METRONEX" Spółka z o.o. Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego
   00-950 WARSZAWA ul. Mysia 2.

9. Zakłady Aparatury Elektrycznej "MERA-REFA"
   58-160 ŚWIEBODZICE ul. Strzegomska 21/27.

10. "UNITRA" Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego Sp. z o.o.
    WARSZAWA ul. Nowogrodzka 50.

11. Przedsiębiorstwo Projektowania i Modernizacji Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "MERAL"
02-456 WARSZAWA ul. Czereśniowa 98.

12. Instytut Maszyn Matematycznych
02-078 WARSZAWA ul. Krzywickiego 34.

Wspólnicy Spółki zatrudniają łącznie ok. 23 tys. pracowników, wielkość produkcji wynosi 45 mld zł w tym na eksport 22 mld zł.

W najbliższym czasie przewiduje się przyjęcie dalszych Wspólników.

STRUKTURA ORGANIZACYJNA SPÓŁKI

Najwyższym organem Spółki jest Zgromadzenie Wspólników, które zbiera się na posiedzeniu zwyczajnym raz w roku i na posiedzeniach nadzwyczajnych w zależności od potrzeb.

Zgromadzenie Wspólników sprawuje funkcję Organu Założycielskiego wobec P.H.P. "MIKROKOMPUTERY" Sp. z o.o. i decyduje o najważniejszych sprawach technicznych, finansowych i organizacyjnych Spółki.

Rada Nadzorcza Spółki składa się z 7 osób wybieranych przez Zgromadzenie Wspólników na okres dwóch lat. Rada Nadzorcza zbiera się co najmniej 2 razy w kwartale. Do jej kompetencji należy: kontrola działalności Zarządu Spółki, rozpatrywanie okresowych i rocznych sprawozdań, opiniowanie i stawianie wniosków na Zgromadzeniu Wspólników.

Zarząd Spółki składa się z trzech osób wybieranych przez Zgromadzenie Wspólników na okres 3 lat.

Zarząd stanowią:
- Dyrektor,
- Dyrektor d/s Handlowych,
- Dyrektor d/s Technicznych.

Zarząd sprawuje operatywne kierownictwo działalnością Spółki.

Do zakresu działania Zarządu należą wszelkie sprawy Spółki nie zastrzeżone dla Rady Nadzorczej lub Zgromadzenia Wspólników.

Zarząd reprezentuje Spółkę w stosunku do władz i osób trzecich w tym w sądzie.

PODZIAŁ DZIAŁALNOŚCI MIĘDZY WSPOLNIKÓW.

Produkcja sprzętu.

JEDNOSTKA CENTRALNA - produkowana jest przez Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne "MERA-BŁONIE" i Fabrykę Mierników i Komputerów "ERA".

Wchodzące w skład J.C.:

- pamięci na dyskach elastycznych - floppy-dyski 5 1/4 " będą początkowo importowane aż do uruchomienia produkcji przez jednego z nowych Wspólników Spółki,
- pamięci na dyskach twardych - Winchester 5 1/4" będą importowane /w ograniczonych ilościach/. Ich produkcję przygotowuje Fabryka Mierników i Komputerów "ERA",
- pamięci taśmowe - typu "streamer" w oparciu o umowę ze Spółką przygotowują Warszawskie Zakłady Urządzeń Informatyki "MERAMAT".

MONITORY /monochromatyczne i kolorowe/ produkują Zakłady Kineskopów "UNITRA-POLKOLOR.

KLAWIATURY /w wersji polskojęzycznej, angielskiej i cyrylicy/ produkują Zakłady Aparatury Elektrycznej "MERA-REFA".

DRUKARKI produkowane są przez Zakłady Mechaniki Precyzyjnej "MERA-BŁONIE".

PLOTERY /formatu A-3/ w uzgodnieniu ze Spółką produkcję podejmą Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych "MERA-LUMEL".

INTERFACE CAMAC przystosowujący MAZOVIĘ do współpracy z systemem CAMAC produkują Zjednoczone Zakłady Aparatury Jądrowej "POLON".

Inne rodzaje sprzętu będą wdrażane do produkcji w następnych latach.

Oprogramowanie.

Głównym twórcą oprogramowania jest Instytut Maszyn Matematycznych a także następujący Wspólnicy Spółki:

- Przedsiębiorstwo Systemów Komputerowych "MERA-SYSTEM",
- Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego "ORGMASZ",
- Przedsiębiorstwo Projektowania i Modernizacji Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "MERAL",
- Przedsiębiorstwo Techniki Biurowej "BIUROTECHNIKA".

W P.H.P. "MIKROKOMPUTERY" Sp. z o.o działa również grupa d/s oprogramowania, która sprawuje w tym zakresie określone funkcje związane z obsługą klienta.

Serwis techniczny gwarancyjny i pogwarancyjny prowadzi Przedsiębiorstwo Techniki Biurowej, posiadające 7 przedsiębiorstw i kilkadziesiąt placówek na terenie kraju.

Szkolenie użytkowników zarówno stopnia podstawowego-powszechnego jak i specjalizowanego organizuje i prowadzi Przedsiębiorstwo "MERAL".

Handel zagraniczny. Wspólnikami Spółki są:
"METRONEX" Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego prowadzący eksport systemów mikrokomputerowych i import urządzeń wchodzących w skład systemu oraz "UNITRA" Sp. z o.o. P.H.Z. wiodące w zakresie importu podzespołów elektronicznych.

KOMPLEKSOWA OBSŁUGA KLIENTÓW.

Spółka "MIKROKOMPUTERY" stara się stworzyć optymalne, z punktu widzenia klienta, warunki zakupu systemu mikrokomputerowego.

Całość obsługi klientów prowadzi Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjne "MIKROKOMPUTERY" Sp. z o.o. i do niego zwraca się potencjalny odbiorca.

P.H.P. "MIKROKOMPUTERY" :

- Prowadzi doradztwo techniczne w dziedzinie sprzętu i oprogramowania systemów w tym opracowuje propozycje optymalnych konfiguracji sprzętowych, doradza wybór oprogramowania, udziela konsultacji w zakresie przystosowania organizacji przedsiębiorstwa do projektowanej komputeryzacji.
- Zajmuje się kompletacją sprzętu i jego testowaniem.
- Prowadzi bibliotekę oprogramowania i dostarcza zamówione programy wraz z dokumentacją techniczną.
- Oferuje usługi w postaci projektowania i dostaw systemów informatycznych z zastosowaniem MAZOVII 1016 "pod klucz".
- Proponuje typ szkolenia.
- Udziela gwarancji na dostarczone systemy i poprzez sieć punktów"BIUROTECHNIKI" zapewnia serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Dla ułatwienia w/w usług P.H.P. "MIKROKOMPUTERY" tworzy Oddziały w innych miastach Polski.

ROZWÓJ PRODUKCJI SYSTEMÓW MAZOVIA

W końcu 1986 r. zostaną dostarczone odbiorcom mikrokomputery MAZOVIA 1016 z pierwszej serii produkcyjnej.

W 1987 r. produkcja osiągnie poziom kilku tysięcy sztuk i będzie wzrastać w następnych latach do kilkudziesięciu tysięcy rocznie.

W 1986 r. i pierwszej połowie 1987 r. MAZOVIA 1016 będzie dostarczana w konfiguracji tzw. standard I tj. z pamięcią RAM 256 kB, 2 floppy-dyskami, monitorem monochromatycznym, drukarką i klawiaturą.

Standard II zawiera pamięć typu Winchester oraz pamięć RAM 640 kB. Warunki dostaw tej wersji wymagają każdorazowego uzgodnienia.

Inne konfiguracje sprzętu mogą być dostarczane na uzgodnionych warunkach.

Należy podkreślić, że zakupiony sprzęt np. w konfiguracji standard I może być u klienta rozszerzony na standard II a następnie o inne elementy w miarę uruchamiania ich produkcji lub zakupu. Jest to jedna z istotnych pozytywnych cech konstrukcyjnych mikrokomputera MAZOVIA.

Również w dziedzinie oprogramowania stopniowo zwiększać się będzie ilość oferowanych programów. Bank oprogramowania prowadzony w P.H.P. "MIKROKOMPUTERY" korzystać będzie nie tylko z opracowań Wspólników lecz również innych twórców oprogramowania. Wszystkie opracowania przed ich wprowadzeniem do sprzedaży będą komisyjnie weryfikowane.

Przedstawione powyżej informacje nie omawiają całego zakresu działalności P.H.P. "MIKROKOMPUTERY". N.p. prowadzona jest sprzedaż mikrokomputerów (PC/XT i PC/AT) kompatybilnych z MAZOVIĄ produkowanych przez innych producentów, sprzedaż oprogramowania, drukarek, dyskietek itp.

Wszelkie informacje uzyskać można pisemnie:

P.H.P. "MIKROKOMPUTERY"
02-456 WARSZAWA
ul. Czereśniowa 98

telefonicznie:

Dyrektor Handlowy 23-95-96

Dyrektor Techniczny 23-95-96

Dział Zbytu 23-94-28

Centrala 23-76-01...9 łączy m.innymi:

- Dział Zbytu 262, 301
- Dział Marketingu 213
- Dział Systemów (oprogramowanie) 238
- Dział Konstrukcyjny 214

lub telexem nr. 815-838.

Mgr inż. Andrzej Bibiński

"MIKROKOMPUTERY"

Stan rynku mikrokomputerowego w kraju i na świecie.

1. Wstęp

Mikrokomputery zdobywają świat!

Corocznie setki firm komputerowych demonstrują nowe urządzenia i nowe, coraz to bardziej "przyjazne" człowiekowi oprogramowanie.

Mikrokomputer został w Anglii wybrany "człowiekiem roku".

Czy jest to kwestia konkurencji i mody. W dużej mierze tak, lecz jednocześnie na naszych oczach i w niewiarygodnym tempie odbywa się usprawnianie codziennego życia, zwalnianie człowieka z czynności uciążliwych i banalnych, ukierunkowywanie zdolności intelektualnych - na działalność twórczą, wspomaganie tej działalności doskonałymi środkami technicznymi. Znamienna jest również eksplozja zainteresowania nową techniką wśród młodzieży.

Poniższa próba syntetycznego ujęcia stanu i perspektyw rozwojowych techniki mikrokomputerów musi być siłą rzeczy obarczona szeregiem błędów.

Nie obejmuje ona n.p. ogromnej większości małych firm amerykańskich i dalekowschodnich, Indii, Ameryki Południowej, Afryki i z pewnością również wielu firm europejskich, które z różnych względów nie uczestniczą w wielkich światowych wystawach i nie publikują reklam w czasopismach. Niemożliwe jest również choćby pobieżne przeglądnięcie materiału drukowanego w dziedzinie informatyki. Pomijając kilka ogólnie znanych i abonowanych przez nieliczne instytucje polskie czasopism (Chip, Byte, PC-World, Computer Oesigne) na świecie wydawanych jest kilkaset tytułów czasopism specjalizujących się w różnych dziedzinach i zastosowaniach informatyki, w tym w zastosowaniach inżynierskich, grafice komputerowej, problemach sieci i co ciekawe, również w dziedzinie zagadnień prawnych związanych z informatyką (Komputer und Recht).

Przewidywania odnośnie rozwoju techniki komputerowej są najpewniej obarczone ogromnym błędem i jak to już nieraz bywało postęp techniczny będzie znacznie szybszy niż najśmielsze przewidywania. Wskazuje na to miło zauważalny w Polsce postęp w dziedzinie telekomunikacji i optoelektroniki, a nawet w klasycznej technice komputerowej, gdzie pojawiają się nie tylko nowe podzespoły ale również rozwiązania interdyscyplinarne jak np: procesor firmy Control Data Eta 10. Procesor ten został zbudowany na 42-warstwowej płytce drukowanej z 90000otworów metalicznych. Dzięki uzyskanej gęstości montażu można było zrezygnować z 80 km kabla współosiowego łączącego moduły podobnego procesora o klasycznej konstrukcji. Procesor pracuje w temperaturze - 190^{0} C w ciekłym azocie, z szybkością 10 Giga operacji zmiennoprzecinkowych na sekundę. Jest to tylko jeden z licznych zaskakujących przykładów postępu.

2. Historia rozwoju techniki mikrokomputerowej.

Datą przełomową w rozwoju kultury materialnej człowieka jest rok 1948, w którym Bardeen, Britain i Shockley z Bell Laboratories wynalezli tranzystor. Fakt ten dla ludzkości jest prawdopodobnie równie ważny jak wynalazek maszyny parowej.

W 11 lat później, w 1949 roku został skonstruowany pierwszy układ scalony, zaś w 1971 r. pierwszy procesor 4-bitowy. Dopiero jednak opracowanie przez INTEL Co. w 1973 procesora 8080 otworzyło drogę do budowy mikrokomputerów. Pierwszy mikrokomputer to Altair 8800 - jego powstanie w 1975 spowodowało eksplozję zarówno w dziedzinie sprzętu, podzespołów jak i oprogramowania.
W 1975 powstał mikroprocesor Zilog Z 80 do dziś stanowiący podstawę budowy ogromnej większości mikrokomputerów 8-bitowych, zaś w 1976 pierwszy procesor 16-bitowy (TMS 9000-Texas Instr.)
Z podzespołami elektronicznymi równolegle trwa rozwój urządzeń peryferyjnych, a szczególnie najważniejszych z nich - pamięci masowych.

W 1976 r. powstaje pierwszy 8-calowy floppy dysk, a w tym samym roku firma Shugart wypuszcza floppy dysk 5,25 cala do dziś stanowiący podstawę ogromnej większości rozwiązań mikrokomputerów.

Ta sama firma w 1986 r. uruchomiła produkcję pamięci dyskowych typu "Winchester", a w 1984 r. dysków laserowych.

Nie można nie wspomnieć o mikrokomputerach IBM, które od kilku lat stały się bezdyskusyjnie standardem w grupie mikrokomputerów profesjonalnych. Pierwszy z nich IBM PCpowstał w 1981r., IBM PC/XT w 1983 r., a IBM PC/AT w 1984. W marcu 1986 r. na Targach w Hanowerze został zademonstrowany mikrokomputer 32 bitowy IBM-RT z procesorem produkcji IBM. Mikrokomputery IBM, pokrywające w 23 % światowy rynek mikrokomputerowy, były dotychczas budowane na procesorach firmy INTEL: 8088, 8086 (1980 r.), 80186 (1982r), 80286 (1982 r.). W 1986 r. INTEL uruchomił produkcję procesora 32 bitowego 80386, którego praktyczne zastosowanie w mikrokomputerach oczekiwane jest dopiero w 1987 r. Inni producenci mikroprocesorów, a w szczególności MOTOROLA znaleźli użytkowników głównie wśród producentów tzw. superminikomputerów, stacji CAD/CAM itd. Procesory 68000, 68010 i 32 bitowy 68020 powstały nieco wcześniej od konkurencyjnych rozwiązań INTELA i mając w wielu przypadkach znacznie lepsze parametry zostały zastosowane w systemach wielozadaniowych i wielodostępnych posiadających bardzo duże pamięci operacyjne i praktycznie nieograniczone pamięci masowe.

Rok 1986 jak dotąd wydaje się być jednym z najbardziej płodnych w 11 letniej historii techniki mikrokomputerowej, ponieważ obok nowości w postaci wspomnianego już procesora optycznego i procesora 80386 zapisze się w historii wprowadzeniem floppy dysku o pojemności 4,9 MB; rewelacyjnego 20 MB, 3,5 calowego dysku typu Winchester, zmontowanego na pakiecie wraz z kontrolerem oraz dysku laserowego z powtarzalnym zapisem.IBM wprowadził mikrokomputer 32 bitowy - IBM PC/RT.

W cieniu wielkich osiągnięć technicznych następuje gwałtowny rozwój innych urządzeń peryferyjnych takich jak monitory o b.dużej rozdzielczości (2048 x 2048 pixeli) i więcej, plottery o dokładności większej niż 0,1 mm, różnego typu drukarki, w tym laserowe.

Niepokój futurologów przewidujących kres możliwości rozwojowej techniki mikrokomputerowej wydaje się nieuzasadniony.

Ciągle jeszcze produkowane rozwiązania są "zbyt daleko od człowieka" - humanizacja sprzętu, a w szczególności oprogramowania daleka jest od doskonałości i chyba w tym kierunku oczekiwać należy dalszego rozwoju. Pewne sygnały niosą nowe rozwiązania w oprogramowaniu. Oprogramowanie "przyjazne człowiekowi" oparte o symbolikę graficzną, sterowanie mikrokomputerów bezpośrednio głosem, doskonałe rozwiązania grafiki komputerowej to kierunki które zapewne w najbliższej przyszłości zapiszą się w historii nowymi rozwiązaniami.

Na tle rozwoju światowego należy w kilku słowach scharakteryzować rozwój mikrokomputerów w Polsce. Rozwój ten nie mógł przebiegać tak jak w krajach kapitalistycznych, ponieważ w Polsce praktycznie nie stworzono żadnej bazy podzespołowej do jego rozwoju. Chodzi tu nie tylko o układy VLSI - procesory, pamięci, kontrolery ale i o podzespoły bierne. Bazowanie produkcji mikrokomputerów, będącej z założenia produkcją masową, na imporcie podzespołów jest przedsięwzięciem ryzykownym, szczególnie, że w dużej mierze chodzi tu o import z krajów kapitalistycznych. Należy podkreślić, że nie ma przeszkód intelektualnych ograniczających możliwość produkcji mikrokomputerów zarówno od strony projektowania sprzętu jak i rozwoju oprogramowania. Świadczy o tym mnogość prototypów nie ustępujących rozwiązaniem aktualnym osiągnięciom światowym. Lecz od prototypu do produkcji masowej droga daleka. Wieloletnie zaniedbanie inwestycyjne, dekapitalizacja majątku trwałego i zastój w rozwoju technologii powodują, że zarówno w produkcji podzespołów elektronicznych jak i w mechanice precyzyjnej, technologii warstw magnetycznych, technologii produkcji głowic, technologii obwodów drukowanych, technologii montażu płaskiego i innych związanych z produkcją współczesnych mikrokomputerów i peryferii nie można podjąć samodzielnie masowej produkcji sprzętu co powoduje, że rozwiązania muszą bazować na imporcie lub stosować podzespoły krajowe z konieczności obniżające poziom nowoczesności, a co gorsza niezawodność.

Niewątpliwie pierwszym polskim mikrokomputerem jest MERITUM 1 produkcji MERA-ELZAB w Zabrzu. W niedługim czasie powstały kolejne rozwiązania: MERITUM II, Com PAN8, RTDS8, MK 45, PSPD90, MSA 80, ELWRO 600, ELWRO 700 (SOLUM).

Cechą tych wszystkich rozwiązań powstałych w ciągu ostatnich trzech lat jest to, że nie zaspokajają one potrzeb użytkowników z racji na ograniczoną, a często wręcz jednostkową produkcję. Zdumienie budzić może również fakt, że po smutnych doświadczeniach z tzw. "polskimi" minikomputerami MERA 300 i MERA 400, produkowanymi praktycznie bez oprogramowania, znów pojawiają się rozwiązania niekompatybilne z jakimkolwiek systemem o zasięgu światowym.

Jest to o tyle istotne, że badania specjalistów i doświadczenia jednoznacznie wskazują, że o sukcesie handlowym decyduje nie sprzęt lecz oprogramowanie dostosowane do potrzeb użytkownika nie posiadającego żadnego przygotowania informatycznego.

W latach 1985/86 zostały opracowane i są wdrażane do produkcji trzy systemy mikrokomputerowe, różne w swym zasadniczym przeznaczeniu:

- ELWRO 800 - mikrokomputer o strukturze modularnej i o wszechstronnym zastosowaniu, zestawiany z modułów funkcjonalnych, w tym z modułów procesorów 8 i 16 bitowych, montowany w kasecie w systemie wymiarowym tzw. eurokarty przeznaczony przede wszystkim do zastosowań przemysłowych;
- MAZOVIA 1016 - mikrokomputer 16-bitowy kompatybilny z IBM PC/XT, opracowany i przygotowany do produkcji wielkoseryjnej przez Spółkę "MIKROKOMPUTERY" przystosowany w pierwszym rzędzie do stosowania w zarządzaniu i w przetwarzaniu danych;
- ELWRO JUNIOR - mikrokomputer 8-bitowy, przeznaczony do masowych zastosowań w szkolnictwie, klubach młodzieżowych i ośrodkach szkolenia informatycznego.

Jak już wspomniano baza podzespołowa krajowa uniemożliwia samodzielną produkcję mikrokomputerów. Stwierdzenie to jest tym smutniejsze, że przed 10 laty krajowa baza podzespołowa była wystarczająca do produkcji zarówno szeregu minikomputerów jak i dużych komputerów. Z tego względu do produkcji mikrokomputerów trzeba importować zdecydowaną większość podzespołów. Poważną część można importować z ZSRR, choć parametry dziś produkowanych podzespołów zarówno z punktu widzenia asortymentu jak i jakości nie są w pełni zadawalające.

W latach 70-tych zakupiono kilka licencji na urządzenia peryferyjne. Dziś owocują one w postaci nowych peryferii dostosowanych do mikrokomputerów lub w postaci technologii i urządzeń umożliwiających zaprojektowanie i produkowanie takich peryferii.

Dzięki nowoczesnej technologii produkcji lamp kineskopowych w POLKOLORZE istnieją realne możliwości wielkoseryjnej produkcji monitorów ekranowych na światowym poziomie. Produkcja taka zostanie podjęta już w roku bieżącym, a w latach następnych zostanie rozszerzona o nowe, nowocześniejsze typy.

Reasumując, historia techniki mikrokomputerowej w Polsce dopiero się zaczyna i miejmy nadzieję, że w najbliższej przyszłości nadrobiona zostanie luka jaka powstała w tej dziedzinie pomiędzy stanem naszej techniki a średnim poziomem światowym.

3. Klasyfikacja mikrokomputerów.

Przystępując do próby klasyfikacji mikrokomputerów już na samym wstępie napotykamy na zasadniczą trudność - na problem definicji czym właściwie jest mikrokomputer osobisty. Definicja czysto techniczna jest niemożliwa do sformułowania choćby z tego powodu, że urządzenia zwane mikrokomputerami, komputerami czy superkomputerami mają wszystkie niewielkie wymiary, pobierają stosunkowo niewielką moc i są budowane z podobnych lub wręcz tych samych podzespołów. Również nowe tendencje w oprogramowaniu zacierają istniejące dotychczas granice.
Definicja czysto ekonomiczna, popularna w zachodnich krajach rozwiniętych całkowicie zawodzi w krajach socjalistycznych i w krajach Trzeciego Świata, gdzie nie ma żadnej sensownej relacji między płacą a ceną sprzętu komputerowego. Jeśli za podstawę obliczeń wziąć ceny mikrokomputerów sprzedawanych przez firmy polonijne to mikrokomputer IBM PC/XT wart jest w Polsce 500 średnich płac miesięcznych, zaś w rozwiniętych krajach zachodnich - 2 płace miesięczne lub nawet mniej.

Powoduje to, że w krajach rozwiniętych mikrokomputer stał się narzędziem pracy w każdym nawet najmniejszym przedsiębiorstwie, opłacalnym również wtedy, gdy wymierzalny zysk z jego po-

siadania jest niewielki. U nas zakup mikrokomputera stanowi poważny wydatek inwestycyjny nawet dla sporej instytucji, co ogranicza popularność oraz zwiększa wymagania odnośnie efektywności użytkowania.

Przed kilku laty definiowano mikrokomputer jako urządzenie jednego użytkownika - dziś mikrokomputery mają często możliwość pracy wielostanowiskowej i wieloprogramowej. Znikają również ograniczenia w dołączaniu urządzeń peryferyjnych, pamięci masowych, wykorzystywaniu bardziej rozbudowanych systemów operacyjnych i języków wyższego rzędu. Biorąc pod uwagę powyższe ograniczenia i zastrzeżenia definicja mikrokomputera mogłaby brzmieć następująco:
Mikrokomputerem nazywamy urządzenie posiadające następujące cechy:

- jest zbudowane przy zastosowaniu współczesnej technologii mikroprocesorowej,
- może być sprzedawane w ogólnodostępnej sieci handlowej,
- może być użytkowane przez ludzi nie posiadających specjalizowanego przygotowania informatycznego,
- może być wykorzystywane w różnych zastosowaniach: w przemyśle, w handlu, w szkole i w domu,
- zastosowany system operacyjny ułatwia dialog człowiek-maszyna,
- może być programowane w językach wyższego rzędu takich jak: BASIC, FORTRAN, COBOL.

Definicja ta jest na tyle uniwersalna, że może objąć zarówno mikrokomputery kieszonkowe jak i potężne zestawy mikrokomputerowe-supermikrokomputery.

Mając zdefiniowane pojęcie mikrokomputerów można dokonać ich podziału, przy czym za podstawę podziału przyjęto przeznaczenie i zakres oprogramowania, mniej kierując się architekturą i uwarunkowaniami sprzętowymi. Podział ten przedstawia się następująco:

- mikrokomputery kieszonkowe, łączące w sobie z reguły funkcje kalkulatora typu "naukowego" z mikrokomputerem. Z pomocą ograniczonego języka BASIC i dysponując pamięcią rzędu kilku KB

można na nich rozwiązywać proste zadania obliczeniowe. Alfanumeryczne wyniki obliczeń są wyświetlane na ekranie ciekłokrystalicznym o pojemności do 40 znaków w 8 liniach. Bardziej rozbudowane posiadają możliwość pracy graficznej i wyjścia na urządzenia zewnętrzne takie jak: pamięć kasetowa, telewizor itd.

- mikrokomputery domowe, przeznaczone głównie do celów rozrywkowych i dydaktycznych, choć można na nich realizować nawet dość złożone programy. Są to praktycznie wyłącznie mikrokomputery 8-bitowe. Jako mikroprocesor króluje wśród nich Z 80 firmy Zilog, choć inne mikroprocesory jak choćby 6502 też są stosowane. Jedyny mikroprocesor produkowany w Polsce - odpowiednik INTEL 8080 nie jest stosowany w żadnym znanym mikrokomputerze. Pamięć operacyjna 3-64 kB umożliwia realizację programów w kilku językach. Często mikrokomputer pracuje pod systemem operacyjnym, przy czym najpopularniejszy jest CP/M. Tej klasy mikrokomputery posiadają z reguły programowany w kilku oktawach dźwięk i kilka głosów. Jako urządzenia peryferyjne stosuje się telewizory czarno-białe i kolorowe oraz pamięci kasetowe (magnetofony domowe). Coraz częściej producenci mikrokomputerów budują zestawy złożone z jednostki mikrokomputera z klawiaturą, pamięcią kasetową lub nawet z pamięcią na dysku elastycznym 3,5 cala, małą drukarką termiczną lub mozaikową. Jako wyposażenie dodatkowe - monitor graficzny, "myszka" lub manipulator. Cechą tych mikrokomputerów jest łatwość ich obsługi, atrakcyjna cena i ogromne, idące w dziesiątki tysięcy rodzajów oprogramowanie użytkowe obejmujące wszystkie dziedziny życia. To właśnie dzięki tej klasie mikrokomputerów informatyka w krajach rozwiniętych "wnika pod strzechy", dzięki czemu powszechna stała się kultura informatyczna i umiejętność stosowania komputerów w zastosowaniach profesjonalnych

- mikrokomputery przeznaczone do zastosowań profesjonalnych z tym, że wśród nich można wyróżnić grupę mikrokomputerów 8-bitowych ambitnie usiłujących zrównać się z klasycznymi mikrokomputerami 16-bitowymi. Klasyczny mikrokomputer profesjonalny obsługiwany jest przez mikroprocesor INTEL 8088 lub 8086, w nowszych rozwiązaniach 80186, posiada pamięć 256 ÷ 640 kB, monitor monochromatyczny, dwa sterowniki floppy dysków po 360 kB, dysk

Winchester 10 ÷ 20 MB oraz tanią drukarkę mozaikową.
Wśród mikrokomputerów profesjonalnych najliczniejszą grupę stanowią systemy biurowe instalowane we wszelkiego rodzaju przedsiębiorstwach. Najważniejszym ich zadaniem jest obsługa baz danych. Jest to ich cecha podstawowa i stąd nadzwyczaj szybki rozwój środków technicznych do przechowywania danych i do ich archiwowania. Mikrokomputery biurowe mogą sterować praktycznie wszystkimi tymi urządzeniami peryferyjnymi jakimi sterują współczesne minikomputery i duże komputery. W klasie mikrokomputerów biurowych wyodrębniają się powoli grupy specjalistyczne, z tym, że specjalizacja dotyczy tak sprzętu jak i oprogramowania. Podstawową grupę stanowią mikrokomputery stosowane w systemach zarządzania, wyposażone w duże pamięci masowe przechowujące dane dotyczące gospodarki materiałowej, finansów, kadr, dane planistyczne. Często są one łączone w sieci lokalne (LAN - Local Area Network), a w nowszych rozwiązaniach dają możliwość wielodostępu poprzez terminale i mogą rozwiązywać jednocześnie kilka zadań. Inną grupę stanowią mikrokomputery do zastosowań inżynierskich. Ich cechą jest szybkość działania w sferze obliczeń matematycznych oraz charakterystyczne peryferia takie jak plottery i digitizery. Samodzielną grupę stanowią systemy do przetwarzania tekstów stosowane w redakcjach, wydawnictwach, w przedsiębiorstwach handlowych i wszędzie tam gdzie prowadzi się obszerną korespondencję.

Kolejną grupę stanowią systemy do przetwarzania obrazu wyposażone w monitory ekranowe kolorowe o bardzo dużej rozdzielczości wykorzystywane do kompozycji obrazu w architekturze, reklamie, projektowaniu a nawet w malarstwie.
Przeciętne systemy biurowe mają pamięć operacyjną rzędu 256-640 kB, dwie pamięci na dyskach elastycznych, pamięć typu Winchester o pojemności około 20 MB oraz monitor ekranowy średniej rozdzielczości.
Drukarka, plotter, digitizer stanowią wyposażenie opcjonalne.
Mikrokomputery przenośne, mieszczące się w teczce lub niewielkiej walizce, ważące 6÷10 kg mają praktycznie te same możliwości co mikrokomputery biurowe, z tym, że wyposażone są w monitory z płaskim ekranem, zbudowane z ciekłych kryształów lub elektroluminescencyjne;

- supermikrokomputery, budowane z wolnostojących bloków składanych w zestawy w zależności od wybranej konfiguracji. Systemy takie pracują w układach sieciowych w systemie pracy wieloprogramowej i wielodostępnej z reguły pod systemem operacyjnym UNIX. W tych systemach jako typowy występuje mikroprocesor MOTOROLA 68000, a coraz częściej mikroprocesor 32-bitowy MOTOROLA 68020, pracując około 4 razy szybciej niż typowy 16-bitowy mikroprocesor 8088 (8086). Służą one do obsługi dużych instytucji - np. szpitali, biur konstrukcyjnych, a także jako systemy graficzne wyposażone w monitory o dużej rozdzielczości (Workstation).

Mikrokomputery produkuje na świecie kilkaset firm. Zachodzi zatem pytanie czy wykształcił się wzorzec lub grupa wzorców według których można by mikrokomputery klasyfikować, a co ważniejsze standaryzować oprogramowanie. Pewne elementy standaryzacji zawarte są w fakcie, że w mikrokomputerach stosuje się zaledwie kilka rodzin mikroprocesorów, których architektura i lista rozkazów determinują rozwiązania sprzętowe. Nie oznacza to jednak pełnej kompatybilności, tzn. pełnej wymienności oprogramowania.
Problem kompatybilności skłonił szereg firm, głównie japońskich, do opracowania standardu dla mikrokomputerów 8-bitowych. Standard ten nazwano MSX (Micro Soft Extended Basic) od rozwiniętej formy ogólnie znanego języka programowania Basic. W zakresie software standard MSX ustala jako obowiązującą wersję 4.5 języka Basic i wprowadza szereg rozkazów ułatwiających współpracę z takimi urządzeniami jak syntetyzery dźwięku, urządzenia wideo i fotourządzenia, a przede wszystkim rozbudowuje i ułatwia graficzną prezentację wydruków.

W mikrokomputerach MSX stosuje się mikroprocesor Z80A firmy Zilog pracujący z częstotliwością 3,58 MHz, kontroler wideo TMS 9929 dla systemu PAL i układ AY-3-8910 dla programowania dźwięku. Klawiatura posiada co najmniej 83 klawisze z czego 5 dla funkcji wolno programowanych i 4 do sterowania kursorem monitora ekranowego.

Pamięć ROM powinna posiadać co najmniej 32 kB, zaś RAM-16kB, co wobec 16 kB pamięci wideo daje razem 32÷64 kB.
Dla zapewnienia kompatybilności urządzeń peryferyjnych takich jak: magnetofon kasetowy, pamięci na dyskach elastycznych, drukarki, manipulatory (joystick) zostały opracowane szczegółowe parametry

interface'ów.

Problem czy standard MSX został opracowany dostatecznie przyszłościowo został dość szybko rozwiązany opublikowaniem nowego standardu MSX II rozszerzającego znacznie możliwości systemu szczególnie w zakresie grafiki. Należy sądzić, że taki los spotka każdy standard ograniczający rozwój.

Wydaje się, że ścisła standaryzacja, w jakimś sensie blokująca rozwój, nie znajduje zbyt wielu naśladowców. Świadczy o tym nieprzystąpienie do standardu MSX wielkich firm amerykańskich, a w Europie tylko firma Philips standard ten zaakceptowała.
Standard w zakresie mikrokomputerów 16-bitowych urodził się w pewnym sensie samoczynnie. Największy potentat komputerowy-IBM wszedł na rynek mikrokomputerowy stosunkowo późno ze swym modelem IBM PC. Ale w bardzo krótkim czasie dzięki niebywałemu rozmachowi IBM opanował ponad 20 % rynku mikrokomputerowego. Szybko też wielu producentów doszło do wniosku, że produkcja mikrokomputerów kompatybilnych z IBM PC zapewnia ciągłość sprzedaży i gwarantuje duże zyski. Aktualnie systemy kompatybilne z linią IBM PC produkuje około 360 producentów w tym ogromna większość liczących się firm światowych. Panuje pogląd, że supremacja IBM blokuje rozwój techniki mikrokomputerowej. Wydaje się jednak, że fakt iż w orbicie systemów IBM działają i konkurują setki firm inspiruje postęp zarówno w sprzęcie jak i w oprogramowaniu. IBM choć niezbyt często lecz również wprowadza innowacje:

- IBM PC - 1981 r.
- IBM PC/XT - 1983 r. - dysk typu Winchester
- IBM PC/AT - 1984 r. - mikroprocesor 80286
- IBM PC/RT - 1986 r. - własny procesor 32 bitowy

W zakresie oprogramowania systemy IBM PC i setki mikrokomputerów kompatybilnych łączy wspólny system operacyjny MS DOS w różnych wersjach. Poza licznymi kompilatorami języków wyższego rzędu powstało szereg podstawowych programów narzędziowych będących bazą rozwoju oprogramowania użytkowego.
Najważniejsze z nich to:

- programy zarządzania bazami danych,
- programy grafiki prezentacyjnej,

- procesory tekstowe,
- programy zintegrowane łączące cechy kilku programów narzędziowych.

Wokół tych programów narzędziowych powstały setki i tysiące programów użytkowych dla wszystkich dziedzin działalności człowieka.

Standard wyposażeniowy klasycznego mikrokomputera biurowego może być znacznie rozszerzony poprzez dołączenie specjalizowanych pakietów służących do rozbudowy pamięci, wprowadzania dalszych ułatwień eksploatacyjnych takich jak: zegar, kalendarz, programowany terminarz, rozwinięcia możliwości komunikacyjnych, współpracę z siecią telefoniczną, teleksową i teledacyjną, interfejsy pomiarowe itd.

4. Rynek mikrokomputerów.

Omawiając stan i perspektywy rozwojowe rynku mikrokomputerowego na wstępie warto podkreślić, że w 1985 r. obroty przemysłu komputerowego przekroczyły obroty przemysłu samochodowego. Przemysł ten miał nie tylko najwyższy wskaźnik wzrostu wynoszący około 15 % ale i najwyższą stopę zysku sięgającą 25 %. Należy ponadto podkreślić, że ceny sprzętu mikrokomputerowego szybko spadają. Charakterystyczne jest tu posunięcie koncernu IBM, który w czasie tegorocznych Targów w Hanowerze obniżył cenę na system IBM PC/AT o około 25 %, a niektórych modułów tego systemu (n.p. pamięci operacyjnej) o ponad 60 %. W ostatnich miesiącach spadły również ceny na mikrokomputery w Polsce.

Rynek mikrokomputerowy na świecie charakteryzują następujące liczby:

1984 r.: sprzedano 23 mln szt za 42 mld USD, śr.1800 USD/szt,

1985 r.: sprzedano 36,8 mln szt za 65 mld USD, śr. 1760 USD/szt,

1986 r.: prognoza 52,5 mln szt za 94,2 mld USD,śr. 1790 USD/szt,

1988 r.: prognoza 95,3 mln szt za 176 mld USD,śr. 1846 USD/szt.

Charakterystyczną cechą rynku jest utrzymanie się średniej ceny mikrokomputera pomimo spadku cen poszczególnych modeli. Wynika to z faktu szybkiego wzrostu wymagań użytkowników. Jeśli w 1983 r. popularne były mikrokomputery z pamięcią kilku kilobajtów sterujące telewizorem z programami nagranymi na kasetkę domowego magnetofonu to w 1986 r. dominuje w tej klasie mikrokomputerów domowych komputer z pamięcią 64 kB, pamięcią na dyskach elastycznych 3,5 cala lub ze specjalnym odtwarzaczem z programami zapisanymi na kasetach oraz średniej klasy kolorowy monitor ekranowy. Tendencja ta jest również widoczna w komputerach biurowych. Mikrokomputer biurowy 83 r. miał pamięć operacyjną 128 ÷ 256 kB, dwie pamięci jednostronne na dyskach elastycznych i czarno-biały monitor ekranowy.

W 1986 r. standardowy mikrokomputer ma pamięć operacyjną 640 kB, dwie dwustronne pamięci na dyskach elastycznych, pamięć na dysku Winchester o pojemności 20 MB i kolorowy monitor ekranowy. Typowy mikrokomputer 1986 r. kosztuje znacznie poniżej 2000 USD (poza wyrobami IBM i innych renomowanych producentów), wobec mikrokomputera typowego 83 r., który kosztował powyżej 3000 USD.

Ciekawa jest struktura sprzedaży mikrokomputerów na rynku amerykańskim (w mil USD).

rok	Rodzaj mikrokomputerów				USD	Ilość	Średnia	Wzrost
	biurowe	domowe	naukowe	szkolne	Razem	tys. szt.	cena USD	w %
1977	26,5	25,5	8,2	3,1	63	-	-	-
1978	140,25	82,5	38,5	13,75	275	-	-	336
1979	385	175	105	35	700	-	-	154
1980	687,1	228	173,3	57	1140	500	2280	62
1981	1226,5	349,5	335,9	98	2169	700	3098	90
1982	1922,7	465,1	471	119,2	3029	1385	2186	79
1983	2602,2	546,3	608	132,5	3889	1900	2046	28
1984	3556,8	590,2	792,7	140,3	4880	2700	1807	25
1985	4582,6	836,8	1078,5	160,1	6658	3800	1752	36

Przytoczone powyżej dane, ilustrują dobitnie rozwój produkcji i handlu mikrokomputerami. Łącznie z wcale nie mniejszym rozwojem minikomputerów i dużych komputerów oraz rozwojem oprogramowania i usług kompleks przemysłowo-usługowo-informatyczny wysunął się na czołowe miejsce w świecie.

Obroty koncernu IBM wyniosły w 1985 r. 50,06 mld USD, a czysty zysk 6,56 mld USD. Jest to więcej niż roczny budżet wielu krajów świata.

Dla porządku należy oszacować rozmiar rynku mikrokomputerowego w Polsce. Źródłem dostaw mikrokomputerów jest państwowy przemysł komputerowy, liczne firmy prywatne, spółdzielcze i polonijne, montujące mikrokomputery z części lub modułów importowanych oraz znaczny import państwowy i prywatny.

Wszystkie mikrokomputery pojawiające się na rynku polskim można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- mikrokomputery domowe i szkolne, wśród których zdecydowanie dominują najtańsze na rynku europejskim: Sinclair, Commodore i Atari;
- mikrokomputery profesjonalne biurowe, wśród których zdecydowanie przeważa IBM PC/XT w kilkudziesięciu odmianach, produkowanych w zasadzie na Dalekim Wschodzie.

Z obserwacji rynku można z grubsza przyjąć, że rocznie pojawia się na rynku polskim 20 ÷ 30 tys. prostych mikrokomputerów domowych i 1000 ÷ 1500 szt mikrokomputerów profesjonalnych. Oceniając wartość mikrokomputera domowego na ok. 100 USD i profesjonalnego na około 2000 USD można oszacować rynek polski na sumę 4 ÷ 6 mln USD, co stanowi w roku 1985 około 0,006 ÷ 0,009 % rynku światowego.

Przyjmując, że ludność Polski stanowi około 0,75 % ludności świata rynek mikrokomputerowy w Polsce jest około 100 krotnie mniejszy od średniego rynku światowego. Jest to miara naszego zacofania w tej dziedzinie i jednocześnie miara zadań jakie nas czekają.

5. Urządzenia peryferyjne.

Równolegle z rozwojem mikroprocesorów determinującym rozwój architektury mikrokomputerów i ich konfigurację nastąpił szybki rozwój urządzeń peryferyjnych, przyczym należy zaznaczyć, że większość z nich była znana i stosowana w technice minikomputerowej i w technice dużych komputerów. Masowość mikrokomputerów spowodowała konieczność przystosowania urządzeń peryferyjnych do potrzeb odbiorców. W szczególności niezbędne stało się opracowanie konstrukcji niezawodnych, miniaturowych, łatwych w obsłudze i tanich, a jednocześnie technicznie doskonałych.

Podstawowe urządzenia peryferyjne mikrokomputerów to:

- pamięci masowe (zewnętrzne),
- monitory ekranowe,
- drukarki,
- plottery,
- digitizery,
- skanery,
- manipulatory (joystick i myszy),
- urządzenia wejścia/wyjścia mowy.

Pamięci masowe są najważniejszym urządzeniem zewnętrznym, decydującym o klasie i możliwościach komputera. Nie udało się jednak"jak dotąd" opracować takiej pamięci, która posiadałaby wszystkie oczekiwane parametry i spełniała wymagania stawiane mikrokomputerom.

Od pamięci masowej oczekuje się następujących cech:

- dużej pojemności,
- krótkich czasów dostępu do informacji,
- niezniszczalności i bezpieczeństwa zapisanych danych,
- możliwości zakładania archiwów (wymienności nośnika).

Jako pamięci masowe w technice mikrokomputerowej stosuje się współcześnie:

- pamięci na dyskach elastycznych, charakteryzujące się stosunkowo małą pojemnością, średnim czasem dostępu do informacji, małą trwałością zapisanej informacji lecz niską cenę jednostki nośnika (dyskietki) i wygodą przechowywania,

- pamięci dyskowe typu "Winchester", charakteryzujące się stosunkowo dużą pojemnością, krótkim czasem dostępu, dużą trwałością zapisanej informacji, lecz jednocześnie brakiem wymienności nośnika co powoduje, że nie mogą być one stosowane do archiwowania informacji,

- pamięci taśmowe klasycznej konstrukcji nie znalazły zastosowania w technice mikrokomputerowej (wyjąwszy zastosowania zwykłego magnetofonu kasetowego). Jednakże konieczność przechowywania i zabezpieczania danych zapisanych w pamięci typu "Winchester" skłoniła konstruktorów do poszukiwania nowych rozwiązań. Zadanie to przejęły pamięci taśmowe typu "streamer", których jedynym zadaniem jest jak najszybsze przejęcie danych zapisanych na dysku. Nośnikiem jest tu taśma o szerokości 0,25 cala, zaś konstrukcja w wersji współczesnej pozwala na umieszczenie ich "w kieszeni" przeznaczonej na umieszczanie sterownika pamięci "Winchester" lub pamięci na dysku elastycznym. Pojemność pamięci "streamer" wynosi zazwyczaj kilkadziesiąt MB. Zespół: pamięć typu Winchester - pamięć typu "streamer" pozbawiony jest podstawowej wady pamięci "Winchester" oraz wad pamięci taśmowej z których największą jest bardzo długi czas dostępu do informacji,

- pamięci laserowe (optyczne), pojawiły się w ostatnich latach jako logiczna konsekwencja wynalezienia t.zw. płyty kompaktowej. Pamięci laserowe, produkowane w kilku wariantach konstrukcyjnych charakteryzują się bardzo dużą pojemnością informatyczną, średnim czasem dostępu do informacji, doskonałym zabezpieczeniem zapisanych danych.

Wadą pamięci laserowych (poza najnowszymi konstrukcjami) jest niewymazywalność raz zapisanych danych. Mogą być one stosowane wyłącznie do archiwowania danych, lecz archiwum zbudowane na pamięciach laserowych jest bliskie ideału:

- pamięci domenowe (buble memory) nie znalazły szerszego zastosowania. Przyczyną małej ich popularności jest wysoka cena, przy małej pojemności. Mogą zastępować, a w niektórych rozwiązaniach zastępują pamięci na dyskach elastycznych. Tam, gdzie istnieją trudne warunki eksploatacyjne, jak n.p. w obrabiarkach sterowanych numerycznie, systemach przenośnych i narażonych na wstrząsy, wibracje i przyspieszenia, mikrokomputerach przemysłowych itd. pamięci tego typu są szczególnie przydatne.

W tabeli 4 zestawiono niektóre parametry i cechy pamięci masowych oraz przedstawiono ich zdolność do zapamiętywania tekstów, obrazów i rysunków.

W technice mikrokomputerowej podstawowym środkiem komunikacji człowiek - maszyna jest monitor ekranowy. W najtańszych wykonaniach rolę tę może spełniać telewizor czarno-biały lub kolorowy jednak rozwiązaniem klasycznym jest monitor rastrowy, w którym każdy punkt ekranu jest niezależnie sterowany ze specjalnej pamięci komputera. W procesie "skaningu" (raster scan) strumień elektronów przebiega w poprzek ekranu od prawej do lewej. Świecenie ekranu jest uzależnione od energii elektronów padających na ekran. W trakcie powrotu strumienia następuje jego przesunięcie lecz jedynie o pewną wielkość i tak dalej aż do wypełnienia całego ekranu, poczem proces rozpoczyna się od nowa. Każda linia składa się z określonej ilości elementów obrazu zwanych pikselami (picture element - pixel). Aby wzrok operatora nie odczuwał migotania obrazu proces skaningu musi być powtarzany conajmniej 30 razy na sekundę. Cały proces skaningu inicjowany jest przez kontroler monitora ekranowego mikrokomputera, w którym zlokalizowana jest pamięć graficzna.

Parametry skaningu są zatem w jakimś sensie niezależne od parametrów monitora ekranowego. Podstawowymi parametrami monitora monochromatycznego i kolorowego jest wymiar skoncentrowanego punktu zwanego "pitch".

W monitorach średniej klasy, stosowanych w większości systemów mikrokomputerowych wymiar jednego punktu (pitch) wynosi od 0,6 do 0,31 mm, zaś w monitorach wysokiej klasy wymiar ten wynosi 0,28 mm, a nawet mniej.

Na monitorze średniej klasy może być przedstawiony obraz alfanumeryczny złożony z samych znaków pisarskich. Matryca znaku alfanumerycznego może być zbudowana z 9 x 14, 8 x 14, 8 x 8, 8 x 16 lub innej ilości punktów.

Rozdzielczość, przedstawiona jako iloczyn ilości punktów w linii przez ilość linii, decyduje o możliwościach graficznych mikrokomputera. W mikrokomputerach 8-bitowych rozdzielczość monitorów jest na ogół niewielka i wynosi n.p. 256 x 192 pixela. Standardem dla mikrokomputerów 16-bitowych jest rozdzielczość 640 x 200 pixeli. Nowsze rozwiązania mają rozdzielczość 640 x 400 lub 720 x 400 (standard Hercules). Specjalne systemy graficzne o bardzo dużej rozdzielczości mają standard 1024 x 1024 pixeli, a nawet 4096 x 4096 pixeli. Monitory graficzne kolorowe najwyższej klasy korzystają z możliwości wyboru do 4096 kolorów dla każdego pixela. Warto zwrócić uwagę, że dla zapamiętania stanu tak złożonej matrycy punktów i kolorów i do "odświeżania" ekranu z częstotliwością 50/60 Hz musi być zastosowany bardzo szybki procesor i duża i szybka pamięć. Systemy graficzne dużej klasy pracują najczęściej na procesorze MOTOROLA 68000 lub pochodnym i często są budowane jako jednostki wyspecjalizowane. Warto wspomnieć, że popularność grafiki komputerowej jest coraz większa. Stała się ona podstawowym narzędziem pracy projektantów obiektów przemysłowych, architektów, projektantów wnętrz, projektantów mody, a nawet malarzy. Na monitorach o bardzo dużej rozdzielczości można projektować obwody drukowane wielowarstwowe, złożone konstrukcje stalowe, sieci miejskie, odwzorowywać mapy i plany, przetwarzając jednocześnie informacje zawarte w pamięci.

W tablicy @ zestawiono parametry monitorów ekranowych stosowanych w mikrokomputerach standardowych oraz w systemach graficznych wyspecjalizowanych.

Drugim po monitorze ekranowym urządzeniem wyprowadzania danych z mikrokomputera jest drukarka. Rozwój zastosowań mikrokomputerów spowodował pojawienie się całego szeregu nowych rozwiązań drukarek, wykorzystujących różne zjawiska fizyczne. W zależności od rozwoju i przeznaczenia mikrokomputera stosuje się różne typy drukarek:

- termiczne, stosowane w mikrokomputerach tanich i prostych, posiadające na ogół małe pole zapisu (n.p. 24 znaki w linii), obarczone zasadniczymi wadami i koniecznością stosowania termoczułego papieru i nietrwałością zapisu,

- znakowo-mozaikowe (matrycowe), najpopularniejsze i powszechnie stosowane w technice komputerowej (w Polsce znane pod nazwą D100, D200, D180, DZM 180). Znak tworzony jest w matrycy sterowanej ze specjalnej głowicy złożonej z igieł o układzie od 5 x 7 do 37 x 17. Możliwa jest prezentacja graficzna i zapis wielokolorowy (kolorowa taśma barwiąca). Wadą jest niska jakość wydruku. Szybkość drukowania od 30 do 600 znaków na sekundę,

- margerytkowe, szczególnie popularne w przypadku konieczności prowadzenia korespondencji o wysokiej jakości druku (Letter Quality), charakteryzujące się stosunkowo małą szybkością drukowania. Znaki rozmieszczone są w kole ułożonym z centralnie ułożonych elastycznych piórek, na końcu których umieszczone są czcionki liter i znaków. Koła są wymienione w zależności od potrzebnego alfabetu lub zestawu znaków. Mechanizm sterujący kołem podsuwa odpowiednią czcionkę pod elektromagnetyczny młotek, dociskający ją poprzez taśmę barwiącą do papieru,

- z wtryskiem atramentu, drogie lecz dające najwyższej jakości obraz graficzny monochromatyczny lub kolorowy. Sterowany elektronicznie mechanizm reguluje wtryskiem atramentu ze zbiorniczka lub zbiorniczków zawierających różnokolorowe tusze. Strumień atramentu może być sterowany w taki sposób, że na papierze otrzymuje się obraz o dowolnej intensywności szarości lub kolorów. Obraz uzyskany na drukarce nie ustępuje jakością fotografii;

- drukarki wierszowe, (rzadko stosowane w technice mikrokomputerowej) różniące się od poprzednich tym, że jednocześnie drukuje się cały wiersz tekstu lub linię grafiki. Zasada pracy w rozwiązaniu klasycznym polega na tym, że w drukarce obraca się bęben, na którym wytrawione są czcionki liter i znaków pisarskich w taki sposób, że jedna litera lub znak powtarzają się wzdłuż osi bębna na jego powierzchni w ilości odpowiadającej dopuszczalnej ilości znaków w wierszu. Sterowane elektrycznie młotki, również rozmieszczone wzdłuż osi bębna dociskają taśmę barwiącą do papieru i czcionek jednocześnie wszystkich liter występujących w wierszu - najpierw wszystkie litery A, potem B itd. W tego typu drukarkach szybkość drukowania przekracza 2.000 wierszy na minutę. W Polsce produkowane są drukarki wierszowe serii DW 400. W nowszych rozwiązaniach zamiast bębnów stosowane są łańcuchy lub taśmy. Ich szybkość przekracza 4000 wierszy/min.

- drukarki laserowe różnych typów działające na zasadzie zapisu na matrycy tekstu lub rysunków przy pomocy promienia lasera. Promień kierowany jest na matrycę poprzez lustro sterowane przy pomocy serwomechanizmu. Naświetlona matryca jest wywoływana, a powielenie następuje w procesie kserograficznym. Drukarki laserowe odznaczają się wysoką jakością wydruku, bardzo cichą pracą i małymi gabarytami. W wersji najpopularniejszej drukarki laserowe drukują 8 ÷ 12 stron na minutę, zaś drukarki stosowane w dużych komputerach - do 400 stron na minutę.

Poza wymienionymi rodzajami drukarek produkuje się również drukarki działające na innych zasadach n.p. wykorzystujące zjawisko jonografii czy magnetografii, drukarki ciekłokrystaliczne, elektrostatyczne i inne.

W systemach przeznaczonych do prac inżynierskich nieodzownym urządzeniem jest plotter. Służy on do precyzyjnego przeniesienia na papier rysunku lub wykresu zapisanego w pamięci komputera, utworzonego tam w wyniku przeprowadzonych obliczeń, przetworzenia danych statystycznych lub dialogowego procesu graficznego realizowanego na ekranie monitora. Stosowane są plottery o rozmiarach arkusza od A4 ÷ A0 w wykonaniu płaskim i bębnowym, rysujące z

dokładnością rzędu 0,1 mm i większą. Do nabycia są rozwiązania jednokolorowe i wielokolorowe. W tym ostatnim przypadku mechanizm samoczynnie pobiera kolorowe pisaki z zasobnika.

Przeniesienie informacji z rysunku do pamięci mikrokomputera może zostać przeprowadzone dwoma sposobami:

- poprzez skaner optyczny, który przesuwając się nad rysunkiem przeszukuje swym systemem optycznym obszar rysunku przenosząc do pamięci zarówno informację o poszczególnych punktach jak i odcieniach szarości lub kolorach. Ilość punktów odpowiada z reguły ilości pixeli na ekranie monitora stosowanego w systemie.

Odczytanie rysunku formatu A3 trwa kilka sekund, a dokładność odczytu jest rzędu 0,1 mm. Ze skanerem współpracuje z reguły duża pamięć masowa. Skanery są urządzeniami bardzo drogimi, ich cena przekracza często sumę 50 tys. USD.

- poprzez digitizer, w którym odczytanie położenia punktu następuje przez dotknięcie powierzchni rysunku czujnikiem ołówkowym bezpośrednio lub poprzez lupę powiększającą. Powierzchnia na której leży czytany rysunek jest tak zbudowana, że dotknięcie jej czujnikiem powoduje zmianę pola elektromagnetycznego lub elektrycznego w siatce przewodów zatopionych w podłożu. Osiągane dokładności w tym przypadku dochodzą do 0,02 mm.

Dla sterowania kursorem monitora ekranowego stosowane manipulatory (joystick), myszy, tabletki sterujące, będące urządzeniami szczególnie przydatnymi w grach zręcznościowych i czasem przy opracowywaniu szczególnie złożonych problemów grafiki komputerowej.

Urządzenia te, rozwiązywane na różnych zasadach, stanowią w zasadzie margines zastosowań profesjonalnych.

Do komputerów IBM PC - kompatybilnych niezliczone firmy oferują różne pakiety opcjonalne, realizujące funkcje ułatwiające użytkowanie mikrokomputera i wprowadzające nowe możliwości. Opis tych urządzeń przekracza ramy niniejszej pracy.

Na zakończenie kilka słów o urządzeniach wejścia/wyjścia mowy. Jest to jedna z najszybciej rozwijających się dziedzin. Dzięki nim obsługujący system zyskuje swobodę w wykonywaniu innych zadań, proces przetwarzania uniezależnia się od warunków otoczenia, tworzy się możliwość sterowania komputerem wprost z sieci telefonicznej i skraca się czas szkolenia operatorów.

Urządzenia te działają na zasadzie zapamiętywania słów lub ich sekwencji lub na zasadzie syntezy języka. Zasób słów sięga dziś kilku tysięcy, a stopień błędu nie przekracza 2 %.

6. Pamięci zewnętrzne.

6.1. Pamięci na dyskach elastycznych (floppy dyski).

Podstawową pamięć zewnętrzną mikrokomputerów profesjonalnych stanowią pamięci na dyskach elastycznych zwane floppy dyskami lub pamięciami dyskietkowymi. Nośnikiem informacji jest krążek z tworzywa sztucznego (mylar) grubości około 0,07 mm, pokryty jednostronnie lub dwustronnie warstwą magnetyczną o grubości rzędu 2 mikrokometrów, zamknięty w kopercie tekturowej lub plastikowej. Krążek ten, zwany dyskietką, po włożeniu do jednostki napędowej (drive) uzyskuje kontakt z głowicą zamocowaną na ramieniu pozycjonera. Pozycjoner sterowany na ogół silnikiem krokowym lub serwomechanizmem ustawia głowicę na określonej ścieżce zapisu informacji.

Aktualnie na rynku światowym znajduje się kilka typowych rozwiązań sterowników, produkowanych przez kilkadziesiąt firm, różniących się średnicą dyskietki, gęstością zapisu ścieżek i gęstością zapisu informacji na ścieżce, a także wysokością jednostki napędowej. Ze względu na powszechność niektórych typów i rozwiązań można je traktować jako znormalizowane w skali światowej. Te same znormalizowane wartości zostały przyjęte w Polsce i w innych krajach RWPG.

Pod względem średnicy dyskietki podział wygląda następująco:

- dyskietki 8 calowe, historycznie najwcześniej rozpowszechnione, popularne w sprzęcie minikomputerowym i w dużych komputerach. Ich produkcja w ostatnich latach uległa stagnacji i nie widać

nowych rozwiązań. W obozie socjalistycznym ich produkcję podjęła Bułgaria. W Polsce sterowniki 8 calowe produkuje Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych (PL x 45 DE). Dyskietki 8 calowe praktycznie nie znalazły zastosowania w sprzęcie mikrokomputerowym,

- dyskietki 5,25 calowe stanowią dziś najpopularniejszy nośnik informacji stosowany w mikrokomputerach. Produkcję nośników (krążków mylarowych z naniesioną warstwą magnetyczną) zajmuje się na świecie zaledwie kilkunastu renomowanych producentów (w tym Bułgaria), znacznie więcej jest firm konfekcjonujących dyskietki, a więc pakujących krążki do kopert, co wbrew pozorom wcale nie jest czynnością banalną.

Istnieje kilkadziesiąt firm produkujących jednostki napędowe, w tym wymieniony już KFAP, przygotowujący produkcję jednostek ED 501D i ED 502D. Należy zwrócić uwagę na ilość ścieżek odczytywanych przez jednostkę napędową. Jednostki napędowe przystosowane do systemów mikrokomputerowych kompatybilnych z IBM PC mają jednostki 40 ścieżkowe (lub wielokrotność 40). Jednostki przystosowane do systemów Apple i kompatybilnych są 35 i 77 ścieżkowe,

- dyskietki 3,5 cala - zyskują szybko popularność i są powszechnie stosowane w mikrokomputerach przenośnych. Sama dyskietka ma twardą obudowę z metalowym elementem do mocowania w sterowniku. Uzyskiwane pojemności praktycznie nie są mniejsze niż w dyskietkach 5,25 cala. W krajach RWPG nie są one na razie produkowane, a w Polsce nie ma nawet niestety producenta chcącego zainteresować się ich produkcją. Należy bowiem zaznaczyć, że jednostka napędowa 3,5 cala jest złożona z elementów stanowiących szczyty osiągane w mechanice precyzyjnej, miniaturowe płaskie silniki liniowe i krokowe i mikroskopijne głowice cienkowarstwowe.
- dyskietki 2-2,8 niestandardowe. Kilka jednostek napędowych pokazano ostatnio. Są one wbudowywane w mikrokomputery przenośne i małe 8-bitowe mikrokomputery domowe.

Pod względem gęstości zapisu przyjęto stosować następujące standardy:

- "pojedyńcza gęstość" (SD - Single Density) Standard IBM 3740, wykorzystujący system modulacji częstotliwości (FM - Freguency Modulation). Synchronizację zapisu i odczytu zapewnia w tym systemie impuls zegarowy zawsze rozdzielający impulsy danych;

- "podwójna gęstość" (DD -Double Density). Standard IBM 34, wykorzystujący tzw. zmodyfikowany system modulacji częstotliwości (MFM - Modified Freguency Modulation). W systemie MFM impulsy synchronizacji rozdzielają tylko bity zerowe. W systemie MFM liczba impulsów zmniejsza się o połowę, dzięki czemu gęstość zapisu zwiększa się dwukrotnie.

  Gęstość zapisu "pojedyńcza" wynosi około 3 tysięcy bitów na cal, zaś gęstość podwójna około 6 tysięcy bitów na cal.

Kolejnym parametrem pamięci jest gęstość ścieżek. W standardowych pamięciach wynosi ona 48 ścieżek na cal, zaś gęstość podwyższona 96 ścieżek na cal. Najpopularniejsze są pamięci posiadające 40 ścieżek (IBM PC i pochodne). Rzadziej stosowane są pamięci 35 ścieżkowe (Apple i pochodne). W pamięciach o podwyższonej gęstości ilość ścieżek jest podwójna (80 i 77).

Biorąc pod uwagę fakt, że wymiary dyskietek zostały znormalizowane zaistniała możliwość znormalizowania wymiarów pamięci. Pozwala to na wymianę pamięci pochodzących z różnych krajów i firm. Najpopularniejsza pamięć 5,25 cala ma wysokość około 85 mm. Dzięki postępowi technicznemu zdołano skonstruować pamięć o wysokości 41 mm. W nomenklaturze technicznej jest ona określona terminem "pół wysokości" lub "slim line".

Dziś takie właśnie pamięci zdecydowanie zdominowały rynek. Warto jeszcze dodać, że produkowane są pamięci jednostronne i dwustronne (double side - DS), przyczym te ostatnie stanowią większość na rynku.

Reasumując standardowe pamięci na dyskach elastycznych są definiowane następującymi podstawowymi parametrami:

- średnicą dyskietki (8; 5,25; 3,5; 2,8 cala);
- gęstością zapisu (single density, double density - SD, DD);
- gęstością ścieżek (48, 96 ścieżek na cal);
- ilością ścieżek w pamięci (40 lub 35 na stronę);
- ilością stron (1 - single side SS, 2 - double side DS);
- wysokością pamięci (pełną - 85 mm; połówkową - slim line; 41 mm).

Jak wspomniano powyższe parametry dotyczą systemów standardowych - najczęściej spotykanych, bazujących na standarcie IBM-PC i IBM PC/XT oraz Apple IIc i pochodnych. Zastosowanie w tych systemach pamięci innych niż opisane powyżej standardy musiałoby spowodować poważne zmiany w oprogramowaniu systemowym.

Jednakże już w nowszych systemach stosuje się pamięci na dyskach elastycznych o znacznie większych pojemnościach. Np. w IBM PC/AT standardowa pamięć ma pojemność 1,2 MB.

Większe pojemności uzyskuje się poprzez:

- zwiększenie gęstości zapisu ścieżek - ograniczeniem są możliwości precyzyjnego ustawiania głowic nad ścieżkami;
- zwiększenie gęstości zapisu - ograniczeniem są tu właściwości fizyczne nośnika magnetycznego, możliwości głowicy.

Ograniczeniem jest również grubość warstwy magnetycznej, która nie może być mniejsza niż dwie średnice domen magnetycznych zastosowanego materiału magnetycznego.

Znaczne, bo około 3-krotne zwiększenie gęstości zapisu osiągnięto dzięki zmianie systemu zapisu z poziomego na pionowy.

Postęp w konstrukcjach pozycjonerów i silników pozwolił na skonstruowanie pamięci o podwójnej kieszeni, co przy zachowaniu wymiarów wysokości pamięci pozwoliło na podwojenie jej pojemności.

Zestawienia najpopularniejszych typów pamięci oraz pamięci w których wykorzystano najnowsze rozwiązania zestawiono w tablicach 3 i 4.

6.2. Pamięci dyskowe typu "Winchester".

Poszukiwanie pamięci masowej o dużej pojemności, krótkim czasie dostępu, małogabarytowej i niezawodnej stanowiło troskę zarówno naukowców jak i producentów. W latach 60-tych rozwinięto i udoskonalono pamięci taśmowe, w latach 70-tych opracowano i udoskonalono pamięci dyskowe różnych typów. Najnowocześniejsze z nich posiadały pojemność kilkudziesięciu MB w pakietach 11-talerzowych, a kasetowe, budowane w postaci szuflad wsuwanych do stojaka maszyny miały pojemność rzędu 10 MB. Z chwilą pojawienia się mikrokomputerów, ani najbardziej nawet zminiaturyzowane pamięci taśmowe ani kasetowe pamięci dyskowe nie spełniały oczekiwań użytkowników.

Poszukiwanie nowej technologii rejestracji danych doprowadziły do wniosku, że warunkiem miniaturyzacji jest uzyskanie znacznie większej gęstości zapisu informacji. Osiągnąć to można poprzez zbliżenie głowicy do nośnika. Bardzo lekka cienkowarstwowa głowica unosi się na poduszce powietrznej w odległości ułamka mikrometra od powierzchni nośnika. Powierzchnia ta musi być szczególnie gładka i wolna od wszelkich zanieczyszczeń. Dla uniknięcia uszkodzenia nośnika, w przypadku dotknięcia przez głowicę poza tzw. strefę parkowania, powierzchnię pokrywa się cienką warstwą specjalnego smaru, zaś ochronę przed zanieczyszczeniami zapewnia hermetyczna obudowa zamykana w warunkach atmosfery bezpyłowej. Pierwsze rozwiązanie tak pomyślnej pamięci zawierało dwa zespoły napędowe o pojemności po 30 MB. Oznaczenie 30/30 kojarzyło się Amerykanom z powtarzalnym karabinem znanym z historii Dzikiego Zachodu, zwanym "Winchester"

Nazwa "Winchester" przylgnęła do tego typu pamięci i stała się terminem obiegowym. Szybko okazało się, że pamięć typu Winchester spełnia wymagania techniki mikrokomputerowej zarówno pod względem ciężaru i wymiarów jak i pojemności informatycznej, a co najważniejsze - niezawodności. Przy zachowaniu omówionej zasady wiele firm przystąpiło do wyścigu o uzyskanie coraz to lepszych rozwiązań konstrukcyjnych i parametrów technicznych. W ciągu 5 lat pojemność pamięci typu "Winchester" zdołano zwiększyć ponad 100-krotnie.

Podobnie jak w pamięciach na dysku elastycznym wykształciły się identyczne standardy wymiarowe:

- pamięci 14, 8 i 9 calowe stosowane w minikomputerach i dużych komputerach,
- pamięci 5,25 cala, najpopularniejsze w mikrokomputerach biurowych, przyczym w mikrokomputerach klasy IBM PC/XT występują najczęściej pamięci 10 i 20 MB,
- pamięci 3,5 cala, popularne w mikrokomputerach przenośnych oraz w bardziej rozbudowanych mikrokomputerach domowych i szkolnych, np. w mikrokomputerach standardu MSX.

Pamięci 5,25 cala wykonywane są w dwóch wysokościach:

- 85 mm - wysokość normalna,
- 41 mm : t.zw. "pół wysokości" lub "slim line".

Pamięci dużej pojemności są budowane jako wielotalerzowe. W normalnym rozmiarze 5,25 cala i przy wysokości 85 mm produkowane są pamięci o pojemności kilkuset MB, posiadające do 8 dwustronnie zapisanych talerzy.

Podstawową wadą dysków typu "Winchester" jest ich niewymienność. Dane zapisane w pamięci są narażone na zatarcie lub przypadkowe skasowanie. Ponadto nie są one praktycznie zabezpieczone przed wglądem w nie ludzi niepowołanych, a ponadto niewymienności dysku uniemożliwia archiwowanie informacji.

Te dość istotne wady powodują, że robione są poszukiwania rozwiązań w których zachowując wszystkie zalety pamięci Winchester wyeliminowano i wady. Firma Newbury Data produkuje pamięć posiadającą dysk stały 5 MB oraz dysk wymienny również o pojemności 5 MB. Dysk wymienny umieszczony jest w hermetycznej kasetce. Produkowane są również dyski z talerzem o wymiennej kasetce ("skrzynka Bernanillego").

W niektórych typach mikrokomputerów brak jest miejsca na zainstalowanie więcej niż 2 pamięci. Przyjmując, że niezbędne są co najmniej dwie pamięci na dyskach elastycznych nie pozostaje miejsca na zainstalowanie pamięci masowej.

Niedogodność tą rozwiązuje konstrukcja firmy Plus Devolopment Co, w której 3,5 calowy dysk o pojemności 10 lub 20 MB jest montowany na typowym pakiecie IBM, wkładanym do pakietu bazowego, a grubość jego wynosi zaledwie 25,4 mm.

Zestawienie parametrów dysków typu "Winchester" zestawiono w tablicach 5 i 6.

6.3. Pamięci optyczne (laserowe).

Ostatnie kilka lat to tryumfalne wejście na rynki światowe pamięci optycznych, w których czynność zapisu i odczytu dokonywana jest przy pomocy strumienia świetlnego pochodzącego z lasera diodowego (półprzewodnikowego). Jednym z wzorców w tej dziedzinie jest tzw. Compact Dysk stosowany z ogromnym powodzeniem do zapisu dźwięku. Popularność tego systemu zapisu spowodowała rozwinięcie masowej produkcji laserów diodowych i stworzyła podstawy do budowy pamięci optycznych o różnych konstrukcjach i pojemnościach. Dysk optyczny o pojemności jednostronnej 500 ÷ 1000 MB zapisywany jest w sposób trwały wysokoenergetycznym strumieniem światła laserowego, który na powierzchni dysku powoduje trwałe odkształcenie jego powierzchni. Ten sam strumień, lecz o znacznie mniejszej energii, skierowany na zapisaną powierzchnię dysku wykrywa odkształcenie powierzchni.

Wadą systemu jest niemożliwość skasowania zapisu, zaletami zaś jego ogromna pojemność i trwałość. Jest to więc idealny system do archiwowania dokumentów oraz do tworzenia archiwów bibliotecznych. Przykładem może być laserowy system archiwowy SOF 8003 D firmy SANYO wyposażony w pamięć optyczną, skaner, monitor ekranowy, tablicę kodową i drukarkę laserową. System archiwuje do 1.200.000 dokumentów formatu A4 (rozbudowany) z czasem dostępu rzędu kilku sekund i z możliwością wydruku do 99/s egzemplarzy dokumentu przy pomocy drukarki laserowej. System ma wbudowane urządzenie teledacyjne, umożliwiające przesłanie kopii dokumentu na dowolną odległość.

Dyski laserowe mogą być montowane w obudowie mikrokomputera. Rozwiązanie takie zademonstrowała firma Com-Per, wbudowując w

IBM PC/XT archiwalną pamięć laserową o pojemności 400 MB (wymienny dysk).

Podstawową wadą dysku optycznego - niewymazywalność zapisu - wyeliminowała firma VERBATIM, która opracowała dysk optyczny z wymazywalnym zapisem, oparty o efekt termo-magnetyczny. W tym dysku strumień laserowy rozgrzewa do wysokiej temperatury namagnesowaną domenę warstwy magnetycznej wykonanej ze stopu terb-żelazo-kobalt. Pod wpływem temperatury domena zmienia siłę koercji i magnetyczną polaryzację.

Odczyt dokonuje się przez naświetlenie powierzchni stałym strumieniem światła laserowego i detekcję zmiany polaryzacji. Wymazanie informacji następuje przez przyłożenie odpowiedniego pola magnetycznego. Firma VERBATIM opracowała dysk laserowy w formacie 5,25 cala, o pojemności 100 MB. Przewiduje się osiągnąć cenę napędu dyskowego na poziomie 300 USD (taniej niż 10 MB dysk Winchester) i cenę wymiennego dysku rzędu 20 USD. Jeśli zapowiedź firmy VERBATIM zostanie spełniona, to można przypuszczać, że w krótkim czasie dysk optyczny wyeliminuje dyski typu Winchester. Obserwacja rozwoju dysku optycznego może doprowadzić do daleko idących wniosków odnośnie rozwoju pamięci masowych w Polsce. Warto zastanowić się nad problemem wyboru kierunków rozwoju wiedząc o trudnościach jakie istnieją w dziedzinie głowic magnetycznych do pamięci Winchester i całkowitym braku doświadczenia w dziedzinie cienkich warstw magnetycznych. Może się okazać, że dysk optyczny z wymazywalnym zapisem jest prostszy technologicznie od "Winchestera".

7. Oprogramowanie.

O światowym sukcesie mikrokomputerów zadecydowało oprogramowanie, dostępne dla każdego, nawet zupełnie nieprzygotowanego użytkownika, pozwalające na wszechstronne zastosowanie sprzętu w domu, szkole i w pracy. Mikrokomputer osobisty zrewolucjonizował poglądy na oprogramowanie, które w epoce komputerów i minikomputerów było wyłączną domeną hermetycznego grona programistów, posługujących się specyficznym, niedostępnym dla profanów językiem.

W odróżnieniu od dotychczasowego, oprogramowanie mikrokomputerów opracowuje się pod kątem jak największej komunikatywności, a nawet najaktualniejszy kierunek w tej dziedzinie nosi nazwę "przyjaznego". Wykorzystuje się w opisach szeroko piktogramy, opisy rysunkowe, przedstawienia graficzne. Poza podręcznikami, które stały się polem popisów rysowników i grafików wykorzystuje się sam mikrokomputer, na ekranie którego użytkownik w sposób komunikatywny i konwersacyjny szybko uczy się obsługi, użytkowania klawiatury, programowania w dostępnych językach oraz posługiwania się oprogramowaniem użytkowym.

W zależności od klasy mikrokomputera zakres i ilość oprogramowania w zasadniczy sposób się zmienia. Proste mikrokomputery domowe 8-bitowe klasy Sinclair Z X 80, posiadają możliwość programowania tylko w firmowym prostym języku BASIC, którego podręcznik otrzymuje się wraz z zakupem sprzętu. Bardziej złożone mikrokomputery posiadają możliwość programowania w kilku językach, są również dla nich opracowania programy narzędziowe, dzięki którym w sposób bardzo prosty użytkownik sam może sobie opracować najbardziej dla niego wygodny program użytkowy.

Oprogramowanie mikrokomputera profesjonalnego można podzielić na następujące grupy:

- oprogramowanie systemowe,
- oprogramowanie narzędziowe,
- oprogramowanie użytkowe.

Zasadniczą częścią oprogramowania systemowego jest system operacyjny rozumiany jako zbiór programów i procedur pośredniczących pomiędzy sprzętem (komputerem), a użytkownikiem.

System operacyjny umożliwia zarządzanie zasobami komputera. Podstawową częścią systemu operacyjnego jest BIOS - (Basic Input-Output System) podstawowy system wejścia - wyjścia, zapewniający komunikację z daną konfiguracją sprzętową, BIOS naogół zapisany jest w pamięci stałej mikrokomputera (ROM).

Systemy operacyjne były oczywiście znane i stosowane w dużych komputerach i minikomputerach tu jednak zajmujemy się wyłącznie

tymi, które stosuje się w mikrokomputerach.

W technice 8-bitowej najpopularniejszym i najstarszym jest system operacyjny CP/M (Control Program for Mikrokomputer) opracowany w 1974 r. przez Kanadyjczyka Garry Kildalla do mikrokomputera IMSAI. Powstało wiele kolejnych wersji tego systemu uniwersalizujących jego zastosowanie i przygotowujących go do coraz to nowych mikroprocesorów i pamięci dyskowych. Jest to dziś uniwersalny, jednostanowiskowy system operacyjny, pracujący z mikroprocesorami Z 80 i pochodnymi, 8080 i 8085 i z pamięciami na dyskach elastycznych 5,25 i 3,5 cala.

Wymaga pamięci RAM o pojemności 20 KB. Istnieje wersja tego systemu opracowana na mikroprocesory 16-bitowe o nazwie CP/M 86, nie zyskała ona jednak tak szerokiego zastosowania jak systemy MS DOS lub UNIX.

System operacyjny MS DOS (Microsof Disc Operation System) opracowany został przez firmę Microsoft w 1981 r. na zlecenie IBM i stosowany jest powszechnie we wszystkich systemach kompatybilnych z IBM PC, IBM PC/XT i IBM PC/AT.

Opracowano kilka wersji tego systemu. Ogromny rozwój sprzętu IBM - kompatybilnego oraz zastosowań powoduje, że oczekuje się nowych wersji MS DOS (wersja 4.0), załatwiających zapotrzebowania na mikrokomputery wieloprogramowe, wielodostępne oraz na zastosowanie sieciowe. Wadą MS DOS jest właśnie nienadążanie za możliwościami sprzętu i żądaniami użytkowników.

Bardzo obecnie popularnym, szczególnie w USA, jest system UNIX opracowany w 1969 przez Bell Laboratories dla systemu mikrokomputerowego PDP7. Okazało się jednak szybko, że twórca systemu-użytkownik znalazł rozwiązanie proste, łatwe w użytkowaniu i szczególnie uniwersalne. Różne wersje systemu UNIX na różne komputery, minikomputery i mikrokomputery rozwijali zarówno producenci sprzętu jak i najwięksi producenci oprogramowania. W wersji dla mikrokomputerów IBM PC system UNIX (oznaczony również jak XENIX) pozwala na wielodostęp i wieloprogramowość, a także ułatwia rozwiązania sieci. Wymaga jednak dużej pamięci operacyjnej rzędu 512 kB.

W niniejszej, ograniczonej przecież publikacji nie sposób omówić nawet pobieżnie cech i właściwości trzech wyżej wymienionych systemów operacyjnych, nie mówiąc już o innych mniej popularnych.

Warto jeszcze dodać, że w skład systemu operacyjnego mogą jeszcze wchodzić poza BIOS-em:

- dyskowy system operacyjny DOS organizujący współpracę z pamięcią masową (floppy dysk, Winchester),
- program obsługi klawiatury,
- program nacjonalizacji alfabetu (n.p. w/g wymogów polskich),
- programy testowe,
- edytory i linkery - programy ułatwiające redakcję programów w poszczególnych językach.

W skład oprogramowania systemowego wchodzą ponadto liczne kompilatory języków z których najważniejsze to:

- Macroassembler,
- Basic,
- Pascal,
- Fortran,
- Cobol,
- język "C" (szczególnie przydatny w UNIXIE),
- Logo,
- Forth.

Należy podkreślić, że umiejętność programowania w określonym języku nie jest wcale wymagana od użytkownika. Jest ona przydatna wówczas, gdy zamierza on sam tworzyć oprogramowanie użytkowe, specjalistyczne. W zależności od dziedziny w jakiej takie oprogramowanie będzie stosowane pisze się program w określonym języku n.p. w języku Fortran w przypadku programów inżynierskich z dużą ilością obliczeń, pamiętać jednak należy, że określona wersja danego języka programowania współdziała z określonym systemem operacyjnym.

Mówi się wówczas o programie napisanym np. w Cobolu, pracującym "pod systemem MS.DOS".

Jeśli chcemy aby mikrokomputer pracował w sieci, np. w sieci standardu Ethernet, to konieczne jest uzupełnienie systemu operacyjnego oprogramowaniem sieciowym. To samo dotyczy współpracy mikrokomputera z innymi systemami np. jako terminal inteligentny dużego systemu IBM lub RIAD. Mówimy wówczas, że dany mikrokomputer emuluje terminal dużego systemu w/g określonej procedury zwanej emulatorem.

Oprogramowanie narzędziowe to zespół środków pozwalających na tworzenie określonych zastosowań mikrokomputera przez użytkownika. Oprogramowanie narzędziowe pracuje z reguły pod określonym systemem operacyjnym. Użytkownik otrzymuje środki do zaadaptowania oprogramowania użytkowego ściśle do swoich potrzeb i umożliwia się mu wprowadzenie danych, a później ich przetwarzanie.

Podstawowym, niezbędnym w każdym praktycznie systemie użytkowym, jest program umożliwiający tworzenie baz danych, a więc uporządkowanych zbiorów informacji na dowolny temat. Każda informacja zawierać może określoną liczbę parametrów według których można realizować przetwarzanie danych.

Przypuśćmy, że tworzymy bazę danych którą stanowią informacje personalne o pracownikach instytucji. Informacja /rekord/ o każdym pracowniku zawarta musi być na jednym ekranie monitora ekranowego a jej zawartość pokrywa się mniej więcej ze znanym powszechnie "kwestionariuszem osobowym". Zawarte w rekordzie dane mogą być rozszerzane o informacje o miejscu pracy, płacy i absencji.

Tak stworzona baza danych może być przetworzona według każdej dowolnej zapisanej w rekordzie informacji /o ile oczywiście użytkownik to sam sobie zaprogramował/. Można na przykład dokonać wydruku w porządku alfabetycznym nazwisk pracowników urodzonych przed 1960 r. i posiadających odznaczenia państwowe i zrobić statystyki w dowolnym układzie, przedstawiając je następnie w formie graficznej.

Wprowadzenie danych polega na wywołaniu rekordu i wpisaniu z klawiatury odpowiedniej informacji we właściwej rubryce.

Po takiej operacji natychmiast następuje automatyczna korekta wszystkich zbiorów.

Poświęcono tu stosunkowo dużo miejsca zakładaniu baz danych, ponieważ oprogramowanie baz danych stanowi podstawę całego przetwarzania i jest bezprzecznie głównym i najefektywniejszym zastosowaniem komputerów. Dlatego wiele firm software'owych tworzy własne oprogramowanie baz danych. Najbardziej znane to dBase II i dBase III firmy Ashton Tate oraz inne takie jak R: Base 400 i Nutshell.

Drugim ważnym programem użytkowym jest tzw. procesor tekstowy będący doskonałym narzędziem pracy biurowej. Deprecjacja pracy urzędnika, sekretarki czy korespondentki spowodowała, że w Polsce nie przykłada się żadnej wagi do mechanizacji i organizacji pracy biurowej. Poza zdumiewająco prymitywną maszyną do pisania, dziurkaczem, zszywaczem i długopisem nie widać na stołach polskich biur żadnych narzędzi pracy. Tymczasem technika mikrokomputerowa na świecie całkowicie zrewolucjonizowała prace biurowe. Procesor tekstowy zainstalowany na mikrokomputerze wyposażonym w drukarkę klasy korespondencyjnej /Letter Quality/ pozwala na:

- dopisywanie, mazanie i poprawianie tekstów, liter, wierszy, przepisywanie fraz i zamianie ich na inne oraz formatowanie w trakcie wprowadzania /marginesy i tabulacja/,
- wprowadzanie elementów graficznych do tekstu /n.p. znaków narodowych/,
- redagowanie dwóch tekstów jednocześnie /tzw. okienko/,
- korektę tekstów w/g zapisanego w pamięci słownika,
- tworzenie słownika terminologicznego,
- budowę tekstu z typowych elementów /np. łączenie typowego tekstu z pobraniem z pamięci adresu odbiorcy/,
- zamieszczenie w tekście rysunków,
- tworzenie baz informacji biurowej, adresów, kopii, okienka podawczego, spisu telefonów, kalendarza, terminarza itd.

Najbardziej popularne procesory tekstowe to Word Star, Microsoft WORD, Volkswriter.

Niezależnie od uniwersalnego oprogramowania pisanego na dowolny mikrokomputer produkuje się specjalne systemy tekstowe automatyzujące pracę biurową. Są one często sprzężone z automatycznymi kopiarkami i sorterami, posiadają wbudowane aparaty telefoniczne i teleksowe.

Tak wyposażona pracownica może samodzielnie i w pełni efektywnie obsłużyć nawet duże biuro, przedsiębiorstwo handlowe czy stację obsługi.

Trzeci zespół programów narzędziowych to tzw. arkusz obrachunkowy, stanowiący w rzeczywistości podstawę zastosowań mikrokomputera w księgowości. Pozwala na pracę na tabelach o wymiarach 254 wiersze i 63 kolumny. Umożliwia jednoczesne przeglądanie 2 tabel, automatyczne przeliczenie przy zmianie danych lub części tabel, zastosowanie obliczenia w/g zadanych formuł, a ostatecznie graficzne zobrazowanie przedstawionych danych.

Niezależnie od wykonywania zadań finansowo-księgowych aż do redagowania bilansu rocznego włącznie można przy pomocy tego programu optymalizować plan w/g określonych parametrów np. wartości produkcji netto, minimalnej pracochłonności, najmniejszego podatku od wynagrodzeń itp. Łącznie z oprogramowaniem bazy danych i procesorem tekstowym stanowić może komplet oprogramowania użytkowego do zarządzania instytucją.

Najpopularniejsze "arkusze obrachunkowe" to MULTIPLAN, SuperCalc i VisiCalc.

Do grupy najważniejszych programów narzędziowych zaliczyć należy tzw. "graficzną prezentację danych", a więc program pozwalający na automatyczne tworzenie wykresów liniowych lub słupkowych i trójwymiarowych, tworzenie rysunków oraz animację. Wykresy mogą być uzupełnione o nagłówki i tytuły oraz opisywane. Można również komponować rysunki z elementów zapisanych w pamięci np.rysować schematy elektryczne posługując się zapamiętanymi symbolami podzespołów. Rysunki mogą być drukowane na drukarce lub rysowane na plotterze.

Najpopularniejsze programy graficzne to PC DRAM, EXECUVISION, FAST GRAFS. Istnieje norma graficzna GKS regulująca sposób pre-

zentacji grafiki komputerowej.

Przedstawione powyżej podstawowe grupy oprogramowania narzędziowego łączą tzw. programy zintegrowane pozwalające na tworzenie zarówno baz danych jak i na przetwarzanie tekstów, obliczenia ekonomiczne i prezentację graficzną. Są one szybko rozbudowywane i prawdopodobnie w przyszłości zyskają najwięcej odbiorców. Do tej grupy narzędzi tego typu zaliczyć można LOTUS 1.2.3., Symphony, PFS, Perfect, Open Access, Framework i inne.

Programy narzędziowe posłużyły do opracowania tysięcy programów użytkowych ukierunkowanych na określonego odbiorcę. W sprzedaży znajdują się programy dotyczące wszystkich dziedzin życia tak zbudowane, że bez żadnego przeszkolenia i przygotowania zawodowego natychmiast można z nich korzystać.

Najpopularniejsze są oczywiście różnorodne gry począwszy od prostych gier dla dzieci, a skończywszy na grach takich jak rzeczywisty symulator lotu czy gra w szachy na poziomie mistrzowskim. Programy edukacyjne, bardzo atrakcyjnie ujęte, uczą nie tylko wszystkich przedmiotów szkolnych lecz również języków obcych, wybranych zagadnień na poziomie akademickim i umiejętności zawodowych.

Istnieją całe biblioteki programów diagnostycznych dla lekarzy różnych specjalności i niezależnie od tego różne programy związane z medycyną, ochroną środowiska i z bezpieczeństwem pracy.

Praktycznie wszystkie zawody doczekały się oprogramowania ułatwiającego ich wykonywanie.

Ważną dziedzinę związaną z rozwojem grafiki komputerowej są tzw. programy CAD/CAM /komputerowe wspomagania obliczeń inżynierskich i produkcji/. Pozwalają one na projektowanie układów obwodów drukowanych, konstrukcji mechanicznych, projektów architektonicznych. Biorąc pod uwagę konieczność stosowania w tym przypadku monitorów kolorowych o najwyższej rozdzielczości, dużych pamięci operacyjnych i masowych oraz współpracę z plotterami i digitizerami systemy CAD/CAM często zaliczone są do klasy supermikrokomputerów i budowane w układzie wieloprocesowym /mikroprocesory 32-bitowe 68020/ i pracujące pod systemem UNIX.

Powstawanie coraz bardziej sprawnych narzędzi programowych i sprzętu, który pozwala na realizację wyszukanych programów, skłania do wniosku, że niezależnie od pojawiających się jeszcze gdzieniegdzie przeciwników komputeryzacji, osiągniemy w niedalekiej przyszłości ten poziom wiedzy informatycznej, który spowoduje powstanie autentycznych potrzeb na sprzęt i oprogramowanie jak to ma miejsce w najbardziej rozwiniętych krajach świata. Jest to bezwzględny warunek postępu.

8. Sieci mikrokomputerowe.

Sieci mikrokomputerowe są szczególnym przypadkiem sieci komputerowych. Powstały one jako wynik prac nad systemami teleinformatycznymi mającymi na celu powiązania miejsca przetwarzania z miejscem powstawania informacji. Sieci mikrokomputerowe stały się koniecznością wówczas, gdy okazało się że nie wystarcza już jednostanowiskowe miejsce pracy o dużej mocy przetwórczej.

Wyróżnić można pięć podstawowych rodzajów sieci:

- sieci otwarte, umożliwiające połączenie między sobą różnego rodzaju komputerów podporządkowanych jednolitej procedurze komunikacyjnej i działających na dużym obszarze geograficznym;

- sieci lokalne z rozproszonymi zasobami, charakterystyczne dla mikrokomputerów, złożone z jednostek realizujących różne zadania. Sieci lokalne dzielą się na magistralowe, w których poszczególne komputery dołączone są wzdłuż magistrali transmisyjnej zakończonej terminatorami oraz na pierścieniowe, w których komputery dołączone są szeregowo w układzie zamkniętym;

- sieci lokalne hierarchiczne, cechujące się wyjątkowo dużymi szybkościami transmisji informacji, w których zasoby informacji zgromadzone są w komputerach wyższych stopni, zaś komputery niższych stopni wykonują funkcje lokalnego przetwarzania;

- sieci terminalowe złożone z komputera głównego i dołączonych do niego terminali inteligentnych, którymi mogą być mikrokomputery realizujące dwie funkcje: lokalne przetwarzania i obsługę protokółu komunikacyjnego;

- sieć terminalowa złożona z komputera lub dużego mikrokomputera i dołączonych do niego terminali, którymi są na ogół monitory ekranowe z klawiaturą i ewentualnie drukarka "hard copy".

Każdy z wymienionych rodzajów sieci znajduje praktyczne zastosowanie.

Sieci otwarte stosowane są głównie jako zespół bardzo dużych rozproszonych baz danych do zarządzania całymi branżami przemysłowymi, sieciami przedsiębiorstw handlowych, sieciami informacyjnymi typu "teleteks", sieciami bankowymi itd. Każdy element sieci (duży komputer) może być albo komputerem nadrzędnym sieci hierarchicznej, bądź też może być wyposażony w terminale zwykłe i inteligentne (mikrokomputery). System transmisyjny stosowany pomiędzy węzłami tej sieci nie musi być podporządkowany określonym spójnym dla całej sieci regułom. Z tego też względu nie wytworzył się tu żaden standard. Odwrotnie ma się rzecz w sieciach lokalnych. Połączenie komputerów do jednej magistrali lub szeregowe połączenie w zamkniętym pierścieniu wymaga ścisłych reguł współpracy, znormalizowanego sprzętu i oprogramowania.

Standardyzacja może dotyczyć każdego z dwóch sposobów współpracy komputerów w sieci:

- metoda dostępu na zasadzie rywalizacji;
- metoda dostępu na zasadzie przekazywania uprawnienia.

Najbardziej znana i najpowszechniej skomercjalizowana jest sieć o nazwie ETHERNET opracowana przez firmy INTEL, DEC i XEROX. Jest ona przeznaczona głównie do automatyzacji zarządzania przedsiębiorstwem, zdalnego dostępu do urządzeń zewnętrznych i pamięci masowych.

Rozwiązania sieci ETHERNET zostały znormalizowane w skali międzynarodowej (norma ECMA 80, 81, 82/ISO/ TC 97/ SC 13).
Do realizacji sieci typu ETHERNET opracowano specjalne układy scalone.

Liczne firmy komputerowe produkują sprzęt i oprogramowanie systemów sieci lokalnych o różnych, na ogół bliskich ETHERNETOWI parametrach.

Posiadają one własne nazwy (n.p. TRANS-NET) i różne procedury transmisyjne. Sieci hierarchiczne jedno i wielostopniowe budowane są często z komputerów tej samej rodziny, lecz posiadające różne moce obliczeniowe. Przykładem mogą być sieci firmy DEC tworzone z komputerów rodziny PDP lub WAX oraz sieci IBM tworzone z mikrokomputerów IBM PC/AT, IBM PC/XT i IBM PC (konfiguracja bezdyskowa) na najniższym szczeblu.

9. Zakończenie.

Przedstawiony powyżej stan i tendencje rozwojowe techniki mikrokomputerowej na świecie i na tym tle sytuacja w kraju skłaniają do wniosków zarówno szczegółowych, dotyczących poszczególnych kategorii sprzętu i grup programów użytkowych jak do wniosków bardziej ogólnych, dotyczących problemów rozwoju pewnych gałęzi przemysłu oraz polityki Państwa, które powinno w sposób jednoznaczny ukierunkowywać działalność przedsiębiorstw.

Byłoby jednak rzeczą nieporządaną gdyby ta polityka, wzorem lat ubiegłych, zmierzała do centralizacji kierowania określonymi gałęziami przemysłu i do powrotu do systemu nakazowego. Za jedynie słuszne i rzeczywiste stymulujące rozwój należy uznać działania w sferze ekonomicznej, przyczym zaznaczyć należy, że instrumenty takie zostały już stworzone. Mowa tu o Centralnych Programach Badawczo-Rozwojowych (CPBR) oraz o Zamówieniach Rządowych (ZR). Wydaje się jednak, że aby mechanizmy ekonomiczne zaczęły naprawdę działać muszą spełniać kilka warunków:

- inicjatywa powinna należeć do organów rządowych (w tym przypadku do Urzędu Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń), a nie do producentów sprzętu jak to ma miejsce obecnie,

- zarówno CPBR jak i ZR powinny podlegać jednolitemu planowi rozwoju, opracowanemu prez kompetentne grono (60 % przemysł, 20 % nauka, 20 % administracja),

- uczestnikom programów rządowych powinno się dać środki i priorytety stawiające je na pierwszym miejscu pod względem opłacalności nawet przed eksportem,

- system kontroli realizacji CPBR i ZR musi być bezwzględnie skuteczny i przewidywać odpowiednie sankcje za niewykonanie zadań.

Pod względem merytorycznym największy nacisk musi być położony na rozwój urządzeń peryferyjnych, przyczym problem polega na niekopiowaniu osiągnięć zachodnich co nieustannie ustawia nas na pozycji outsidera, siłą rzeczy technicznie opóźnionego o 5 - 10 lat w stosunku do pierwowzoru, lecz na poszukiwaniu rozwiązań własnych nie ustępujących zachodnim.

Zdecydowanie najgorsza sytuacja panuje w dziedzinie pamięci masowych. Nowoczesnych pamięci na dyskach elastycznych (o pojemnościach 2 x 360 kB i większych dwustronnych, slim line) nie będzie przed 1990 r. W tym samym czasie można oczekiwać opanowania produkcji pamięci typu Winchester o pojemności 10 ÷ 20 MB (5,25 cala, slim line).

Nie prowadzi się jak dotąd praktycznie żadnych prac nad pamięciami optycznymi, choć jest wielce prawdopodobne, że do 1990 r. właśnie pamięci optyczne zdominują rynek światowy.

W dziedzinie drukarek sytuacja jest o tyle lepsza, że produkuje się seryjnie kilka typów drukarek mozaikowych i drukarkę wierszową. Brak jest na razie drukarki margerytkowej, drukarki z wtryskiem atramentu, termicznej, innymi słowy żadnej drukarki o wysokiej "korespondencyjnej" jakości druku. Daleki jest również termin rozpoczęcia produkcji drukarek laserowych. Prowadzone są prace nad małą drukarką graficzną (POLTIK) i drukarką margerytkową (Łucznik).

Najlepsza jest sytuacja w dziedzinie monitorów ekranowych, ponieważ nie tylko kilka typów jest już produkowanych, ale dalsze, posiadające dobre parametry, niedługo pojawią się na rynku. Dotyczy to również monitorów kolorowych, monitorów graficznych i monitorów o dużej rozdzielczości.

Przygotowanych do produkcji jest również kilka typów plotterów, w tym kolorowych.

Jest rzeczą oczywistą, że rozwój elektroniki mikrokomputerów, tzn. nowych jednostek centralnych, kontrolerów, układów

sieciowych, urządzeń komunikacyjnych, modemów itd. zależy praktycznie wyłącznie od dysponowanej bazy podzespołowej.
Baza krajowa jest dziś nie tylko nie wystarczająca, ale technologicznie przestarzała i wymagająca pełnej rekonstrukcji. W tym kierunku muszą być skierowane największe środki i największy wysiłek inwestycyjny.

Natomiast wybór kierunków rozwoju sprzętu i oprogramowania powinni kształtować użytkownicy. Błędem jest kierowanie środków na ten cel do ośrodków rozwojowych przemysłu i do fabryk. Powinni nimi dysponować użytkownicy i to oni powinni zamawiać najwłaściwsze dla nich rozwiązania. Uniknięto by w ten sposób marnotrawienia środków na rozwiązania nieprzydatne lub mało użyteczne.

Największym wrogiem rozwoju jest monopol. Należy więc nie tylko nie ograniczać ilości typów i rodzajów produkowanego w kraju sprzętu, ale wręcz stymulować nowe opracowanie i popierać działalność wszystkich chętnych do produkcji nowych mikrokomputerów i urządzeń uzupełniających. Istnienie konkurencji, zdrowej rywalizacji pomiędzy przemysłem państwowym a firmami polonijnymi i spółdzielczością da pozytywne wyniki.

Niezwykle istotnym czynnikiem postępu może stać się współpraca międzynarodowa w ramach RWPG. Względy handlowe zawsze będą stały na przeszkodzie wspólnym, zestandaryzowanym opracowaniom sprzętu finalnego, lecz w dziedzinie podzespołów, a szczególnie układów scalonych bardzo dużej skali integracji (VLSI) zjednoczenie wysiłków wielu krajów mogłoby dać oczekiwane wyniki.

Brak kompletnych zestawów układów zawierających procesor, koprocesor matematyczny, układy pamięci ROM i RAM, kontrolery, układy transmisyjne, układy I/o uniemożliwia zbudowanie spójnego pod względem technicznym mikrokomputera.

W technice światowej trwa wyścig o uzyskanie podzespołów o coraz wyższej skali integracji i większej szybkości działania. Stawiane jeszcze przed rokiem pytanie czy mikrokomputery 32-bitowe przyjmą się powszechnie zostało jednoznacznie rozstrzygnięte.

Procesory MT 68020, INTEL 80386 oraz procesor z mikrokomputera IBM PC/RT są w sprzedaży i prawdopodobnie za 2-3 latastaną się tak powszechne jak mikroprocesory 16-bitowe, zaś procesory 64-bitowe zaczną zdobywać popularność.

Powszechnie dziś dostępne pamięci RAM o pojemności 256 kB zostaną w najbliższej przyszłości zastąpione 1 MB-owymi, a zapowiedź układów o pojemności 4, a nawet 16 MB zdaje się wskazywać, że problem pamięci operacyjnych będzie rozwiązywany stosownie do rozwoju mikroprocesorów.

"Najsłabszym ogniwem" współczesnego mikrokomputera jest pamięć masowa, która niezależnie od systemu (dysk elastyczny, Winchester, laser) jest jednak urządzeniem mechanicznym. Nie znalazły szerszego zastosowania pamięci "domenowe", choć nie posiadają one wad ruchomych mechanizmów. Wydaje się nieomal pewne, że w najbliższym czasie zostanie wynaleziony element półprzewodnikowy, posiadający cechy co najmniej pamięci na dyskach elastycznych, a więc pojemność rzędu 1 MB, trwały zapis, nie wymagający podtrzymania elektrycznego, a jednocześnie łatwo wymazywalny.

Pamięci laserowe jako element wielkich, archiwalnych zbiorów danych będą prawdopodobnie jeszcze przez kilka lat niezastąpione i będą się rozwijać. Pamięć laserowa z wymazywalnym zapisem i tanim, wymiennym nośnikiem mogą wyeliminować floppy dyski i Winchestery.

Obecny poziom rozwoju drukarek jest tak wysoki, że trudno oczekiwać w najbliższym czasie specjalnych rewelacji. To samo dotyczy plotterów. Natomiast w dziedzinie monitorów ekranowych należy spodziewać się dalszego ulepszenia płaskich ekranów, w tym kolorowych i powszechnego stosowania techniki dużej rozdzielczości, rzędu 1024 x 1024 pixeli, zaś rozdzielczości 4096 x 4096 dla specjalizowanych stacji CAD/CAM.

Rozwój sieci mikrokomputerowych będzie praktycznie decydował o powszechności mikrokomputerów i o pełni ich efektywnego wykorzystania. Problemem będzie przede wszystkim sieć telefoniczna. Gęstość sieci w Polsce i jej jakość nie dają gwarancji na rozwój transmisji danych. Pozostają więc tylko sieci lokalne.

Inne usługi, tak już popularne w krajach rozwiniętych, jak teleteks, wideotelefonia, komputerowe banki informacji, będą się w dalszym ciągu rozwijały głównie dzięki łączności satelitarnej, która dziś już pozwala na łączność bezpośrednią pomiędzy nadawcami i odbiorcami informacji cyfrowej. Komputer personalny, rozbudowany o stację transmisji satelitarnej stanie się najpopularniejszym środkiem łączności zarówno pomiędzy ludźmi jak i między człowiekiem a masowymi środkami przekazu informacji.

Rozwój sprzętu mikrokomputerowego profesjonalnego wyraźnie zmierza w kierunku specjalizacji funkcjonalnej. Dziś już można wyróżnić kilka takich typowych zastosowań:

- mikrokomputer dla celów zarządzania : wieloprogramowy, wielostanowiskowy, przystosowany do pracy w sieci, wyposażony w b.dużą pamięć masową i stosunkowo najprostsze urządzenia peryferyjne;

- mikrokomputer do wspomagania pracy sekretariatu, wyposażony w drukarki o wysokiej jakości druku, automatyczną kopiarkę, telefon z bogatą pamięcią i teleks, wideoteks i inne urządzenia wspomagające pracę biurową;

- mikrokomputer do wspomagania prac inżynierskich wyposażony w monitor o b.dużej rozdzielczości, plotter, digitizer i odpowiednio dużą pamięć masową. W nowszych rozwiązaniach pojawia się skaner do cyfrowego odczytywania dokumentów;

- mikrokomputer jako archiwum dokumentów, wyposażony w skaner, pamięć laserową i drukarkę laserową.

Niewątpliwie szybko rozwijać się będą urządzenia wejścia/wyjścia mowy. Należy oczekiwać zwiększenia ilości rozpoznawanych i syntetyzowanych słów, aż do osiągnięcia pełnej komunikatywności komputera z człowiekiem.

Rozwojowi sprzętu będzie towarzyszył rozwój oprogramowania w kierunku specjalizacji. Użytkownik zostanie najpewniej całkowicie odciążony od konieczności posiadania wiedzy informatycznej.

Dzisiejsze biblioteki oprogramowania liczące setki tysięcy pozycji zostaną wzbogacone w oprogramowania "przyjazne człowiekowi" i powszechnie dostępne.

Pamiętajmy jednak, że niezależnie od postępu, jego tempa i kierunków komputery tworzą ludzie i ich intelekt zawsze pozostaje czynnikiem nadrzędnym.

Tab. 1. Zestawienie parametrów wybranych mikrokomputerów kieszonkowych, szkolnych i domowych.

Lp.	Producent	typ	procesor	pam. operacyjna	pamięć zewnętrzna w"	monitor ekranowy	definicja tekstu i grafiki	dźwięk	Inne dane
1.	MERA-ELZAB	MERITUM II	Z80	48kB	5,25	telewizor	-	jest	praca w sieci
2.	MERA-ELZAB	Com PAN8	Z80	64kB	5,25 8	CRT monit.	640x288; 80x24	nie	
3.	MERA-KFAP	MK 45	8085	64kB	8	CRT "	80x24, 160x72	nie	
4.	ELWRO	700SOLUM	U88800	48kB	magnet.	telewizor	24x32, 256x192		
5.	Miradastechn.	HT1080Z	Z80	64kB	5,25	CRT monit.	512x512	tak	
6.	SHARP z druk.	PC2500		72kB		ciekły kryształ	24x4, 150x32	nie	kieszonkowy
7.	ATARI	800xL	6502C	64kB	-	kolor,graf.	320x192, 40x24	4 kanały	
8.	Commodore	PLUS/4	7501	64kB	magn.	kolor, " dysk	320x200	2 kanały	
9.	TANDY	TRS80	80C85	32kB	-	ciekły kr.	40x8, 240x64	5 kanałów	-"-
10.	SONY	HITBIT75	Z80	80kB	3,5	kol.graf.	40x24, 256x192	3 kanały	MSX
11.	Canon	V-20	Z80A	63kB	3,5	telewizor	32x24, 256x192	3 "	MSX
12.	Panasonic	CF-2700	Z80A	64kB	3,5	telew.monit.	32x24, 256x192	3 "	MSX
13.	YAMAHA	CX5M	Z80A	32kB	3,5	video,monit.	32x24, 256x192	8 "	MSX "m
14.	AMSTRAD	PCW8256	Z80A	256kB	3,5	" "	80x24, 90x32	- -	syst
15.	PRAWEC	"8"	6502	48kB	5,25	czar.-biały	40x24, 48x40	- -	komat.Apple II

Tab. 2. Zestawienie 16-bitowych mikrokomputerów bazujących na procesorach 8086 i 8088.

Lp.	Producent	Typ	Procesor	Pamięć operac. kB	Floppy-dysk wymiar	Floppy-dysk pojem.	Dysk Winchester	Ilość wyjść dod.	Monitor ekranowy	Drukarka	Kompatybilność	Opcja
1.	"MIKROKOMPUTERY"	MAZOVIA 1016	8086 lub K1810 WM86	640	5,25 cala x2	180 kB lub 360 kB	5,25" 10÷20MB	5	MM12P mono. MGK14 kolor.	D100PC	IBM PC/XT	Winchester 8" Streamer.
2.	IBM	PC/XT	8088	512	5,25 x1	360 kB	10MB 5,25"	5	12" mono	-	wzorzec	
3.	COMPAQ	Desk-pro 3	8086	640	5,25 x1	360 kB	10MB	4	12" mono.	-	IBM PC/XT	Streamer Winchester 30MB
4.	TEXAS INSTR.	PERSONAL	8088	768	5,25 x1	320 kB	10MB	5	12" mono. 13"kol	-	IBM PC/XT	
5.	SIEMENS	PERSONAL PC16	8088	960	5,25 x2	360 kB	20MB	5	14" kolor.	mozaikowa	IBM PC/XT	
6.	CANON	A200HD	8086	640	5,25 x1	360 kB	10MB	3	12" mono. kolor.	-	IBM PC/XT	
7.	PHILIPS	Ord PC	8088	512	5,25 x1	360 kB	10MB	4	12" mono.	mozaikowa	IBM PC/XT	
8.	LOGABAX	Persona 1600	8086	640	5,25 x1	360/720 x1	30MB	3	12" mono. 12" kolor.	-	IBM PC/XT	myszka,drukarka mozaikowa lub margerytkowa
9.	ELWRO	800	8086	640k	5,25 x2	360	20MB	w/g potrzeb	mono. kolor	D[illegible]0 D.[illegible]0	L5BC INTEL IBM PC/XT	

Tab. 3. Zestawienie parametrów mikrokomputerów przenośnych 16-bitowych.

Producent	typ	procesor	pamięć operacyjna	floppy dysk	dysk Winchester	Monitor ekranowy		Wymiary mm			Ciężar
						ekran	rodzaj	l	h	s	
TOSHIBA	T2100	8086 2	256kB	3,5 720k		9,5"	plazma	360	80	311	5,9 kg
TOSHIBA	T3100	80286-2	640kB	" "	3,5", 10MB	9,5"	"	360	80	311	6,8 kg
HITACHI	Portable	80C88	512kB	" "		12"	ciekły kr.	355	71	279	4,8 kg
COMPAQ	"	8086	640kB	5,25 360k	10MB 5,25c.	9"	elektr.	405	220	410	13 kg
"	port.286	80286	2.6MB	5,25 1,2MB	20MB 5,25	9"	"	495	220	575	15 kg
IBM	portable	8088	512kB	5,25 360k	-	9"	"	430	204	500	13,6kg
Autosim-Taiwan	Touchl	8088	640kB	5,25 360kB	20MB	11,5"	"	-	-	-	12kg
APRICOT	Portable	8086	272kB	3,5 720kB	-						
Data General	Onc	80C88	520kB	2x720kB	-		ciek.kr.	342	71	297	4,5kg
Magnum	Dulmont	80186	256kB	5,25" 360k	10MB						
KAY PRO	2000	8088	768kB	3,5	-	9"	" "	-	-	-	-
SANYO	MBC775	8088.2	256kB	2x360kB	-	9"	elektr.	526	220	420	19,2kg
QUADRAM	-	8088	768kB	2x360kB	-	9"	ciekły				5,5kg
Sharp	PC7000	8086	704kB	2x360kB	-	9"	kryszt.	410	160	215	8,5kg

Tab. 4. Zestawienie parametrów i cech pamięci masowych.

Parametr	pamięć na dyskach elastycz.	pamięć Winchester 10÷30 MB	pamięć Winchester do 500MB	pamięć taśmowa "streamer"	pamięć laserowa	pamięć domenowa
Pojemność	128kB÷1,6MB	10÷30MB	500 MB	80 MB	1GB	16÷128kB
Średni czas dostępu	20 ms	30	80 ms	rzędu minut	100	10 mS
bezpieczeństwo danych	małe	brak	brak	dobre	doskonałe	dobre
archiwowalność danych	dobra	brak	brak	b.dobra	doskonała	dobra
cena za 1 byte w USD	0,0001	0,0001	0,000025	0,000007	0,000002	0,005
zdolność do zapamiętywania tekstu	180 str.	10000str.	250000str.	80000str.	500000str.	60
zdolność do zarejestrowania głosu (cyfrowa)	1 min	12 min	5 godż.	48 min	10 godż.	8 s
zdolność do cyfrowego zarejestr.obrazu telewizyjnego	-	7 s.	3,8 min	30 s	7,5 min	zbyt mała
zdolność do zarejestrowania obrazów lub rysunków A4	10	100	5000	400	10000	1

Tab. 5. Zestawienie parametrów floppy dysków 5 1/4 cala.

Lp.	Producent	Typ	Pojemność nieform. kB	Pojemność po sformat. kB	Ilość stron 1lub2	Wymiary			Ilość ścieżek na stronę
						l	s	h	
1.	KFAP	ED501D	250	180	1	200	150	85	40
2.	KFAP	ED502D	500	360	1	200	150	85	40
3.	TEAC	FD55BV	500	360	2	200	150	41	40
4.	NEC	FD1053	500	360	2	203	146	41	40
5.	TOSHIBA	ND+04D	500	360	2	210	146	41	40
6.	BASF	6116	500	360	1	196	150	57,5	80
7.	MITSUBISHI	M4851	500	328	2	203	146	41	40
8.	YE-DATA	YD580	500	368,6	2	203	146	41	40
9.	JVC-VICTOR	MDP200	500	360	2	200	146	41	40
10.	EPSON	SMD521	500	368	2	195	146	41	40
11.	CHINON	F502	500	327	2	220	146	41	40
12.	IZOT	5321	500	360	-	-	-	-	80
13.	OLIVETTI	FD602/1	500	325	2	205	146	41,2	40
14.	IBM	-	500	360	2	205	146	85	40
15.	ROBOTRON	K5600.10	250	180	1	200	141	60	40
16.	QUME	TRAK 142	500	327	2	203	146	41,3	40
17.	LUNG HWA	LDD106 DOS	500	327	2	202	148	44	40
18.	MOM	MF4000	500	327	1	203	146	83	80

Tab. 6. Zestawienie parametrów pamięci typu "Winchester" 5,25 cala do mikrokomputerów IBM PC/XT.

Lp.	Producent	Typ	Pojemność nieformat. /MB/	Ilość dysków szt	Średni czas dost. ms	Wymiary l mm	Wymiary s mm	Wymiary h mm	MTBF h	Uwagi
1.	NEC	D5126	25,6	2	85	208	146	41	20000	
2.	SHUGART	706/712	13,33"	2	85	209,2	146,1	41,4	20000	
3.	BASF	6182-4	6,10,14	2,3,3	76	209	146	82,5	11000	
4.	MITSUBISHI		12,75;25,5	1,2	85	203	148	42	20000	MR 521-522-M40
5.	HITACHI	DK503-2	13,3	2	85	203	146	41	20000	
6.	HITACHI	DK 505-2	25,6	2	85	203	146	41	20000	
7.	OLIVETTI	XM5210-2	12,76	70	90	203,2	146	41,3	12000	
8.	IBM	1602500	10,24	4	90	203	146	83	20000	
9.	IBM	6455205	20	2	20	203,2	154	82,5	20000	wymiary nietypowe
10.	COGITO	PT925	25,58	2	85	203,2	146,1	41,4	16000	
11.	COGITO	CG912	12,7	2	85	203	146	41,3	11000	
12.	NEWBURY DATA	NDR 505	5+5zmien.	1+1	40	270	146	83	8000	jedyny wymienny
13.	TEAC	MINISCRIBE	20	2	85	203	146	41	20000	

Tab. 7: Zestawienie różnych pamięci dyskowych "Winchester"

Lp.	Producent	Typ	Pojemność /MB/	Ilość dysków	średni czas dostępu (mS)	Wymiary			Zastosowanie w IBM PC	średnica (cale)	Uwagi
						l	s	h			
1.	Siemens	1300	310	7	25	203	146	82	AT	5,25	
2.	HITACHI	DK301-2	19	3	85	102	146	41	AT,XT	3,5	
3.	JVC - VICTOR	JD-S3812 ZM	10	1	100	144	106	41	AT,XT	3,5	wraz z kontrolerem
4.	Mountain (Plus)	Drivecard	20	1	65	341	106	25	AT,XT	3,5	typowy pakiet IBM
5.	MAXTOR	ETX 4380	382	8	30	203	146	82	AT	5,25	
6.	CORE	AT-PLUS	71,8	5	28	203	146	82	AT	5,25	
7.	TOSHIBA	MK-56FA	86	6	30	203	146	83	AT	5,25	
8.	FUJITSU	M2243B	86	6	33	203	146	83	AT	5,25	
9.	MITSUBISHI	MR 535	50,5	6	38	203	146	41	AT	5,25	
10.	PRIAM	725	255	8	20	203	146	82	AT	5,25	
11.	CONTROL DATA	WREN II	86		28	203	146	82	CDC	5,25	
12.	COMP.MEMORIES	CM 7880	80	4	30	203	146	82	AT	5,25	
13.	PERTEC	PPC DX	1000			600	447	133	-	8	
14.	BULL	D 585	85	4	30	203	146	82	AT	5,25	

Tab. 8. Zestawienie parametrów wybranych typów monitorów ekranowych monochromatycznych i kolorowych.

Lp.	Producent	typ	przekątna na ekr.w calach	rodzaj	matryca znaku	wymiar punktu (mm)	F odtw. (hz)	szerok. pasma (MHz)	f odchyl (KHz)	rozdzielczość	Prezentacja tekst.
1.	IBM	monochr.	11	monochr. zielony	7x9	0,31	50	16,27	18	720x350tekst 640x350graf.	80 znaków 25 linii
2.	IBM	kolor	13	kolor	8x8	0,43	50	19	15,75	320x200 640x200	80x25
3.	IBM	kolor graphic	13	kolor	8x16	0,31	60	25	30,48	640x480	z definicji
4.	Polkolor	MM12P	12	monochr. zielony	9x14	0,31	50/60	18	18,43	720x350 720x348	80x25 40x25
5.	Polkolor	MGK14	14	kolor. graf.	9x14	0,66	50/60	8	15,625	320x200 400x288	80x25 40x25
6.	HITACHI	HM4615	15	kolor. grafik.	grafika	0,28	50/60	100	52	1280x1024	-
7.	SANYO	DMC8650	14	kolor. grafik.	9x14	0,31	50/60	-	15,75	690x500	80x25
8.	MITSUBISHI	C3920	19	kolor. grafik.	grafika	0,31	50/60	50	23,5	680x512	80x25
9.	TECO	TE5154	14	kolor. grafik.	grafika	0,31	50/60	-	21,65	640x350	80x25
10.	PRINCETON	SR12	12	kolor. grafik.	9x14	0,31	50/60	31,5	30	690x480	80x25

mgr inż. Wiesław Dzieżyc

"MIKROKOMPUTERY"

Mikrokomputer MAZOVIA 1016 narzędziem automatyzacji zarządzania przedsiębiorstwem.

I. Wstęp.

Mikrokomputer personalny IBM PC XT, wybrany jako wzorzec dla modelu "MAZOVIA 1016" produkowanego przez Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjne "Mikrokomputery" jest najbardziej rozpowszechnionym w świecie mikrokomputerem 16-bitowym. Wytwarzany jest obecnie w ilości ponad 4 mln rocznie przez ponad 300 firm. Dominacja właśnie tego typu mikrokomputera została spowodowana dwoma czynnikami:

- opublikowaniem przez firmę IBM pełnej dokumentacji sprzętu jak i oprogramowania bazowego co pozwoliło wielu firmom w szybkim czasie skopiować ten mikrokomputer oraz sprzedawać go po niższych cenach niż wzorzec;
- niezwykle bogatą bibliotekę dostępnego oprogramowania systemowego, narzędziowego i użytkowego.

Mikrokomputer tego typu stanowi dziś w krajach rozwiniętych szeroko rozpowszechnione narzędzie w automatyzacji zarządzania przedsiębiorstwem, obliczeniach naukowo-inżynierskich, systemach sterowania maszynami i procesami technologicznymi itd. Należy sądzić, że i w naszym kraju nastąpi szerokie upowszechnienie mikrokomputera Mazovia 1016 w związku z podjęciem jego wielkoseryjnej produkcji oraz potrzebami unowocześniania metod i narzędzi pracy w przedsiębiorstwie.

II. Zastosowanie profesjonalnych mikrokomputerów w przedsiębiorstwach.

Nauki zarządzania opracowały szereg technik i metod, które sprawdziły się w praktyce przedsiębiorstw, zarówno w przodujących gospodarczo krajach - jak i w krajach rozwijających się. W dalszym ciągu, te techniki i metody będą nazywane narzędziami zarządzania. Wszystkie te narzędzia charakteryzują się stosunkowo dużą prostotą, rutynizacją działań, a wiele z nich ponadto, charakteryzuje się daleko posuniętą formalizacją, niezbędną przy pracy zespołowej. Narzędzia te wykorzystują w poważnym stopniu technikę komputerową, a w szczególności mikrokomputery jednostanowiskowe lub wielostanowiskowe (typu profesjonalnego).

Wzmiankowane narzędzia dają się sklasyfikować w następujących dziesięciu grupach tematycznych:

1. techniki planistyczne,
2. techniki marketingowe,
3. techniki analityczne,
4. techniki prowadzenia bieżącej ewidencji i rachunkowości,
5. metody sterowania poziomem i strukturą zapasów,
6. metody gromadzenia (uporządkowanych tematycznie) informacji o zdarzeniach jakie wystąpiły w przedsiębiorstwie np. w wyniku kontaktów przedsiębiorstwa z otoczeniem - wraz z wyszukiwaniem z całości zgromadzonych informacji, informacji o określonych zdarzeniach,
7. metody sporządzania i przetwarzania dokumentów tekstowych wraz z emitowaniem korespondencji, dokumentów analitycznych i sprawozdawczości,
8. techniki zbierania danych źródłowych z procesów gospodarczych realizowanych w przedsiębiorstwie,
9. metody organizacji zarządzania przedsiębiorstwem,
10. metody motywacyjne.

Z kolei postaramy się krótko scharakteryzować każdą z wymienionych klas narzędzi zarządzania mających zastosowanie we współczesnych przedsiębiorstwach:

Ad. 1.

Na techniki planistyczne składa się wiele różnych, czy też różnorodnych, metod planowania - z których większość jest efektywnie wspomagana techniką komputerową (czy też mikrokomputerową). Za najbardziej złożone trzeba uznać te z metod planistycznych, które służą powiązaniu w jedną całość - określonego zadania przedsiębiorstwa, długofalowych celów strategicznych składających się na realizacje zadania przedsiębiorstwa, strategii osiągania poszczególnych z tych celów i wreszcie taktyk - służących urzeczywistnieniu poszczególnych strategii. Za najprostsze trzeba chyba uznać techniki planowania kosztów działalności przedsiębiorstwa i planowania finansowego.

Punktem wyjścia dla planowania finansowego jest określanie dla krótkich okresów, np. poszczególnych tygodni, z jednej strony dostępnych środków obrotowych (na które składają się: środki własne w obrocie i dostępny kredyt), z drugiej strony zaś - zapotrzebowanie na środki obrotowe, wynikające z konieczności finansowania:

- należności,
- zapasów (materiałów, półfabrykatów wykonanych, produkcji w toku i zapasu wyrobów gotowych,
- nakładów przyszłych okresów,
- płatności wymagalnych.

Obliczone dla każdego okresu planistycznego saldo, jest podstawą podjęcia odpowiednich działań, np. w przypadku salda ujemnego, czyli braku środków obrotowych dla sfinansowania potrzeb, rozważanie zarówno dróg prowadzących do obniżania zapotrzebowania na środki obrotowe, jak i dróg umożliwiających uzyskanie dodatkowych środków obrotowych w danym okresie. Z kolei, każdy z wymienionych wyżej składników podlegających analizie, jest traktowany jako wynik wielu podskładników itd.

Ad. 2.

Techniki marketingowe - od strony podstaw ekonomicznych wykorzystują teorię subiektywnej wartości użytkowej, czyli użyteczności. Techniki marketingowe wykorzystują szeroki wachlarz metod psychologicznych i socjologicznych. Rozwój technik komputerowych wiąże się z możliwością rozwiązywania wielu problemów lub wspomaganiem wielu czynności. Przykładem typowego zastosowania mikrokomputerów w technikach marketingowych jest sporządzanie kalkulacji cen eksportowych - w zależności od lokalnych warunków i specyfiki rynku, wraz ze sporządzaniem analiz porównawczych.

Ad. 3.

Techniki analityczne - służą ocenie szans realizacji danego przedsięwzięcia, począwszy od prostej czteroczęściowej werbalnej analizy a skończywszy na wyrafinowanych matematycznie metodach analizy ryzyka podjęcia danego przedsięwzięcia, jak np. wywiązanie się w terminie z dostawy, podpisanie umowy kooperacyjnej itp. Wymienione techniki analityczne, są z reguły wspomagane techniką komputerową. Przyczym wiele z nich nie jest możliwych do zastosowania bez użycia komputerów. Szczególnym przypadkiem technik analitycznych, wykorzystujących mikrokomputery są metody analizy przez modelowanie przyszłych sytuacji, w zależności od wybranych wariantów postępowania, przewidywanych kosztów lub dostępnych zasobów i przewidywanych zysków.

Ad. 4.

Techniki prowadzenia bieżącej ewidencji i rachunkowości - dostosowane do możliwości współczesnych mikrokomputerów - a w szczególności do wielostanowiskowych mikrokomputerów. Metody te, opierają się o podział przedsiębiorstwa na dużą liczbę ośrodków powstawania kosztów, oraz na klasyfikacji kosztów wraz ze szczegółowym planowaniem kosztów - według układu wzmiankowanej klasyfikacji kosztów. Zastosowanie tych technik pozwala z jednej strony w wyniku bieżącego prowadzenia ewidencji i rachunkowości - na bardzo poważne obniżenie kosztów z tytułu strat lub zbędnych działań, z drugiej strony zaś - pozwala na bardzo istotny

(rzędu kilkuset procent) wzrost wydajności pracy pracowników służb ewidencji i rachunkowości.

Ad. 5.

Metody sterowania poziomem i strukturą zapasów wykorzystują z jednej strony - modele matematyczne kształtowania poziomu zapasów (w zależności od statystyki zużycia, planu potrzeb, dostępności danej pozycji np. materiałowej u dostawców itp) poszczególnych pozycji materiałowych, półfabrykatowych, robót w toku i wyrobów gotowych - wraz z wyznaczeniem wielkości tzw. ekonomicznej wielkości partii uzupełnienia zapasu, z drugiej zaś strony - modele matematyczne klasyfikacji poszczególnych pozycji zapasów, ze względu na udział poszczególnych pozycji zapasów w powstawaniu kosztów. Warto podkreślić, że ze względu na dużą prostotę wzmiankowanych modeli matematycznych, mikrokomputery posiadają wystarczającą moc obliczeniową i pojemności pamięci masowych dla efektywnego stosowania tych metod.

Ad. 6.

Metody gromadzenia w sposób uporządkowany tematycznie wraz z wzajemnymi powiązaniami tematycznymi i czasowymi - danych o zdarzeniach jakie wystąpiły w przedsiębiorstwie np. w wyniku kontaktów przedsiębiorstwa z otoczeniem, popularnie nazywane są metodami prowadzenia banków danych. Metody te umożliwiają ponadto, wyszukiwanie spośród zgromadzonych danych, zestawów danych tematycznych czyli informacji, według praktycznie dowolnie wybranych kryteriów selekcji. Szczególnym rodzajem wyszukiwania informacji wielotematycznych jest sporządzanie statystyk dotyczących np. całości działalności produkcyjnej przedsiębiorstwa.

Ad. 7.

Metody sporządzania i przetwarzania dokumentów tekstowych wraz z emitowaniem korespondencji, dokumentów analitycznych i sprawozdawczości - pozwoliły na zasadniczy wzrost wydajności pracy w tak niewdzięcznej dziedzinie jaką jest maszynopisanie, składanie oraz emisja zbiorczych dokumentów z wcześniej przygotowanych części składowych dokumentu finalnego, emisja listów o

standardowej treści automatycznie dostosowywanej dla konkretnego adresata, emisja dokumentacji warsztatowej itp. Warto podkreślić, że metody te dzisiaj wykorzystywane są wyłącznie na mikrokomputerach.

Ad. 8.

Techniki zbierania danych źródłowych z procesów gospodarczych realizowanych w przedsiębiorstwie upowszechniły się dzięki mikrokomputerom, a w szczególności dzięki mikrokomputerom wielostanowiskowym. Wcześniej, ze względu na stosunkowo wysoki koszt zdalnych terminali podłączonych do komputerów poprzednich generacji, możliwości powszechnego wykorzystania tych technik były ograniczone. Techniki zbierania danych źródłowych na bieżąco, a następnie zasilanie tymi danymi systemów mikrokomputerowych, pozwalają na osiągnięcie daleko posuniętej integracji zastosowań mikrokomputerów w przedsiębiorstwie.

Ad. 9.

Metody organizacji zarządzania przedsiębiorstwem sprowadzają się między innymi do wydzielenia w ramach przedsiębiorstwa stosunkowo dużej liczby tzw. jednostek gospodarujących. Każda jednostka gospodarująca charakteryzuje się tym, że można dla niej wyznaczyć stosunkowo prostą funkcję celu działalności, wyrażającą się dążeniem do osiągania optymalnej wartości (tzw. maksymalizacja albo minimalizacja) ilorazu efektów do ponoszonych nakładów. Przykładem takich funkcji są:

- minimalizacja liczby godzin nadliczbowych dla zrealizowania danego zadania w określonym czasie,
- minimalizacja prawdopodobieństwa przestoju procesu montażowego w danym przedziale czasu,
- maksymalizacja udziału sztuk dobrych detali w określonych partiach produkcyjnych,
- maksymalizacja sprzedaży określonego produktu lub produktów w danym okresie czasu,
- minimalizacja czasu przestojów awaryjnych maszyn lub urządzeń w danym okresie czasu.

Metody organizacji zarządzania nie wykorzystują bezpośrednio wspomagania mikrokomputerowego, ale korzystają pośrednio ze wspomagania mikrokomputerowego, wykorzystywanego przez wcześniej omówione narzędzia zarządzania (1-8).

Ad. 10.

Metody motywacyjne z kolei są tym narzędziem, które ma na celu zainteresowanie obok kierowników poszczególnych jednostek gospodarujących, również pozostałych pracowników przedsiębiorstwa, zatrudnionych w poszczególnych jednostkach gospodarujących. Ograniczymy się w tym miejscu jedynie do stwierdzenia, że podobnie jak metody organizacji zarządzania, metody motywacyjne nie wykorzystują bezpośrednio wspomagania komputerowego (lub mikrokomputerowego), ale korzystają pośrednio ze wspomagania komputerowego (lub mikrokomputerowego) wykorzystywanego przez wcześniej omówione narzędzia zarządzania (1 - 8).

Jak widać z powyższego, mikrokomputery stały się istotnym czynnikiem podnoszenia efektywności działalności gospodarczej przedsiębiorstw.

Ogromny postęp w dziedzinie technik i technologii elektronicznych pozwolił skonstruować, a następnie wytwarzać w niespotykanej dotąd skali mikrokomputery o możliwościach funkcjonalnych przewyższających duże komputery połowy lat siedemdziesiątych. Szerokie ich upowszechnienie stało się możliwe dzięki obniżeniu ceny pojedyńczego egzemplarza do wartości innych narzędzi powszechnie używanych w technice biurowej, oraz oprogramowaniu tworzonemu specjalnie dla użytkownika nie zainteresowanego informatyką.

Podjęcie masowej produkcji mikrokomputera "Mazovia 1016" w naszym kraju umożliwi zapoczątkowanie wykorzystania narzędzi i technik komputerowych wszędzie tam gdzie jest to potrzebne a nie było dotychczas możliwe z wielu względów: np. wysokiej ceny komputerów, braku kadr informatycznych itd. ...

W następnym rozdziale podano szczegółowy opis techniczny mikrokomputera "Mazovia 1016", który wstępnie pozwala zorientować się w jego dużych możliwościach funkcjonalnych.

III. Opis mikrokomputera "MAZOVIA 1016".

Mikrokomputer "Mazovia 1016" stanowi zamkniętą funkcjonalnie całość, stanowiącą zespół elementów realizujących zadania nałożone na maszynę nazywaną osobistą.

Te elementy to:

- jednostka centralna,
- monitor,
- klawiatura,
- drukarka.

1. JEDNOSTKA CENTRALNA

Jednostka centralna zawiera następujące bloki funkcjonalne:

- pakiet procesora zbudowany na mikroprocesorze 16-bitowym (analog INTEL 8086),
- kontroler monitora ekranowego alfanumerycznego lub graficznego,
- kontroler pamięci na dyskach elastycznych 5 1/4",
- kontroler interfejsu asynchronicznego,
- zasilacz,
- pamięć na dyskach elastycznych,
- moduł pamięci typu WINCHESTER (opcja).

2. CHARAKTERYSTYKA MODUŁÓW JEDNOSTKI CENTRALNEJ

2.1. Pakiet procesora

Pakiet procesora ma postać dwuwarstwowego obwodu drukowanego o wymiarach 240 x 320 mm, umieszczonego poziomo w bloku Jednostki Centralnej. Na pakiecie znajdują się zaciski do doprowadzania zasilania z modułu zasilacza, złącze wyjściowe do głośnika, złącze wyjściowe do klawiatury oraz 8 złącz pośrednich 2 x 32 kontaktowych, na których jest rozprowadzony interfejs systemowy.

Ponadto na pakiecie znajduje się przycisk RESET i 8-pozycyjny mikroprzełącznik konfiguracji systemu.

Pod względem logicznym pakiet procesora można podzielić na następujące bloki:

- procesor,
- pamięć ROM,
- pamięć RAM,
- układ DMA,
- lokalne kontrolery we/wy,
- układ kontrolera szyny,
- blok sterowania.

Jądrem pakietu procesora jest 16-bitowy mikroprocesor K1810 WM86 /analog 8086/ z 16-to bitową szyną danych. Mikroprocesor wykonuje działania na argumentach 8 i 16-to bitowych wliczając w to mnożenie i dzielenie oraz umożliwia adresację 1 megabajtowej pamięci operacyjnej. Do mikroprocesora może być również dołączony kooprocesor numeryczny INTEL 8087. Częstotliwość zegarowa mikroprocesora wynosi 4 MHz, a przesłania po szynach trwają 4 takty zegarowe po 250 ns każdy.

Pakiet procesora jest zbudowany wokół dwóch szyn interfejsowych:

- szyny lokalnej z 16-to bitową szyną przesłania danych,
- szyny systemowej z 8-mio bitową szyną danych, zgodnej ze standardem IBM PC.

Połączenie obydwu szyn realizuje blok konwertera szyny, wzmacniający i separujący sygnały interfejsowe oraz zamieniający przesłania słów 16-to bitowych na dwa przesłania słów 8-mio bitowych i odwrotnie.

Dla pamięci ROM procesora jest zarezerwowana przestrzeń adresowa 48 KB. Na pakiecie znajduje się 6 podstawek umożliwiających wstawienie 6 układów EPROM o pojemności 8 K x 8 bitów (każdy) i czasie dostępu max 250 ns.

W pamięci ROM będzie program BIOS oraz interpreter języka BASIC (możliwe jest również rozwiązanie z językiem BASIC na dyskietce).

Dla pamięci RAM jest zarezerwowana przestrzeń adresowa 640 KB. Lokalna pamięć RAM jest zbudowana z układów DRAM o pojemności 64 K x 1 bit i czasie dostępu 200 ns montowanych na podstawkach.

Na pakiecie jest zainstalowanych 4 rzędy do 8 + 1 podstawek, umożliwiających zainstalowanie pamięci o pojemności 256 KB (z kontrolą parzystości). Rozwiązania układowe pozwalają na instalowanie w tych samych podstawkach układów DRAM o pojemności 256 K x 1 bit, co pozwala rozszerzyć pamięć lokalną do pełnej dozwolonej pojemności.

Lokalny 4-ro kanałowy układ DMA typu 8273A umożliwia przesyłanie informacji bezpośrednio między pamięcią RAM a kontrolerami urządzeń peryferyjnych dołączonych do szyny systemowej. Kanał DMA nr 0 jest zarezerwowany do odświeżania pamięci dynamicznych RAM, a pozostałe 3 mogą być wykorzystywane w sposób dowolny. Czas przesłania w trybie DMA trwa 1,25 µs za wyjątkiem cyklu odświeżania w kanale nr 0, który trwa 1 µs.

Trzy programowalne zegary zawarte w układzie 8253 umożliwiają inicjowanie cyklicznych funkcji na pakiecie procesora. Zegar nr 0 jest używany do wytwarzania okresowego przerwania zegarowego dla programowanego licznika czasu, zegar nr 1 inicjuje operacje odświeżania pamięci RAM w układzie DMA.

Przerwania generalne na pakiecie procesora i w interfejsie systemowym są obsługiwane przez układ 8259A. Na pakiecie procesora są wytwarzane trzy przerwania:

INT 0 - przerwanie zegarowe,
INT 1 - przerwanie z kontrolera klawiatury,
NMI - przerwanie z układów kontroli parzystości RAM.

Układ interfejsu równoległego 8255 obsługuje kontroler klawiatury, steruje pracą wzmacniacza głośnika oraz umożliwia ustawianie warunków i czytanie stanów z pozostałych układów pakietu.

2.2. Kontroler monitora ekranowego JS-CRT.

Kontroler JS-CRT jest zrealizowany na standardowej płytce o wymiarach 333,5 x 140 mm wstawianej w jedno ze złącz interfejsu systemowego na pakiecie procesora. Kontroler umożliwia współpracę z monitorami ekranowymi monochromatycznymi i kolorowymi zarówno w trybie alfanumerycznym jak i graficznym.

Kontroler JS-CRT jest zbudowany z użyciem specjalizowanego kontrolera CRT typu 6845 i wyposażony w pamięć RAM o pojemności 64 K służącą jako pamięć obrazu. Zawartość tej pamięci może być czytana i zmieniana przez procesor.

W trybie pracy alfanumerycznym zawartość pamięci obrazu jest interpretowana jako znaki alfanumeryczne. Z każdych dwóch kolejnych bajtów pierwszy definiuje jeden z 256 wyświetlanych znaków, a drugi jego atrybut. Do generacji znaków na ekranie służą dwa przełączane programowo generatory znaków, co umożliwia wyświetlanie dwóch zestawów znaków.

W trybie pracy graficznym każdemu punktowi na ekranie jest przypisany bit lub grupa bitów w pamięci obrazu. W pierwszym przypadku "1" odpowiada rozświetlenie punktu na ekranie, a "0" zgaszanie punktu na ekranie. W drugim przypadku grupa bitów spełnia atrybut określając jasność lub barwę rozświetlanego punktu.

Kontroler JS-CRT zapewnia standardowo następujące formaty zobrazowania informacji na ekranie:

- tryb alfanumeryczny,

  a) 25 wierszy po 80 znaków w wierszu, matryca znaku 9 x 14, częstotliwość odświeżania ekranu 50 HZ, możliwość określenia jednej z 16 barw znaku na tle jednej z 8 barw (w tym tryb czarno-biały),

  b) jak w punkcie a) z tym, że format ekranu 45 wierszy po 40 znaków,

  c) jak w punkcie a) z tym, że matryca znaku 8 x 8 i częstotliwość odświeżania ekranu 60 Hz,

  d) jak w punkcie b) z tym, że matryca znaku 8 x 8 i częstotliwość odświeżania ekranu 60 Hz.

- tryb graficzny

  a) 720 x 350 punktów czarno-białych, częstotliwość odświeżania ekranu 50 Hz, (standard HERCULES),

  b) 640 x 200 punktów czarno-białych, częstotliwość odświeżania ekranu 60 Hz,

  c) 320 x 200 punktów na ekranie o jednej z czterech barw z ustalonej programowo palety.

2.3. Kontroler pamięci na dyskach elastycznych JS-FDD.

Kontroler JS-FDD jest zrealizowany na standardowej płytce o wymiarach 165,5 x 140 mm wstawianej w jedno ze złącz interfejsu systemowego na pakiecie procesora.

Kontroler umożliwia współpracę z pamięciami na dyskach elastycznych 5 1/4" jednostronnych i dwustronnych, zapisywanych metodą MFM z gęstością 48 ścieżek na cal i wyposażony w interfejs typu ST 506.

Kontroler JS-FDD jest zbudowany z użyciem specjalizowanego kontrolera FDD typu 8272A i specjalizowanego układu separatora danych.

Kontroler może współpracować z 4 pamięciami dyskowymi, transmitując informację między pamięcią RAM, a dyskiem w trybie DMA lub pod nadzorem programu.

Informacja na dysketkach jest zapisywana na 40 ścieżkach po jednej lub obydwu stronach. Każda ścieżka jest podzielona na 9 sektorów po 512 bajtów w sektorze. Pojemność jednej strony dysketki wynosi 180 KB.

Dodatkowo na pakiecie kontrolera JS-FDD są umieszczone układy kontrolera interfejsu równoległego typu Centronics.

2.4. Kontroler interfejsu szeregowego JS-ACI.

Kontroler interfejsu szeregowego asynchronicznego jest zrealizowany na standardowej płytce o wymiarze 110 x 140 mm, wstawianej w jedno ze złącz interfejsu systemowego na pakiecie procesora.

Kontroler JS-ACI umożliwia dołączenie urządzeń wyposażonych w interfejs szeregowy asynchroniczny RS-232C lub interfejs z pętlą prądową jak np. terminale, pisaki x-y, modemy itp.

Kontroler JS-ACI zbudowany z użyciem specjalizowanego kontrolera szeregowego typu 8250. Umożliwia on pracę z szybkością od 50 do 9600 bodów przy różnorodnych formatach przesyłania znaków. Zapewnia ponadto wysterowanie sygnałów niezbędnych do dołączenia modemu.

2.5. Zasilacz.

Zasilacz Jednostki Centralnej jest zasilaczem z przetwarzaniem o mocy 130 VA. Zasilacz posiada następujące źródła prądu:

+ 5 V/15A
+ 12 V/4,2 A
- 5 V/300 mA
-12 V/250 mA.

Wszystkie źródła posiadają zabezpieczenie nadprądowe i nadnapięciowe. Ponadto zasilacz wytwarza sygnał zerowania dla pakietu procesora.

Poszczególne napięcia zasilające są doprowadzone niezależnie do pakietu procesora i każdej z pamięci na dyskach elastycznych. Z zasilaczem jest związany konstrukcyjnie włącznik sieciowy oraz dodatkowe gniazdo do zasilania monitora ekranowego.

2.6. Pamięci na dyskach elastycznych.

Do Jednostki Centralnej są wbudowane dwie pamięci na dyskach elastycznych 5 1/4" o pojemności 360 KB. Dwie pamięci mogą być umieszczone nad sobą w jednej kieszeni, a w drugiej może być umieszczona pamięć typu Winchester, a nawet pamięć typu WINCHESTER i streamer.

2.7. Moduł pamięci typu WINCHESTER JS-HDD.

Moduł składa się z kontrolera oraz dysku typu WINCHESTER 5 1/4" (importowanego) o pojemności 10 ÷ 30 MB. Kontroler jest umieszczany w jednostce centralnej.

Funkcjonalnie składa się on z następujących bloków:

- układu sterowania współpracy z szyną systemową,
- lokalnego mikroprocesora spełniającego funkcję dopasowania zewnętrznych parametrów kontrolera do zastosowanej w dalszych warstwach bazy elementowej,
- lokalnej statycznej pamięci RAM,
- lokalnego kontrolera DMA,
- pamięci EPROM zawierającej program sterujący lokalnego mikroprocesora,
- wielkoscalonego kontrolera pamięci WINCHESTER wraz z mikroukładami pomocniczymi,
- układów interfejsu.

3. CHARAKTERYSTYKA MONITORA MONOCHROMATYCZNEGO - MM 12P.

Monochromatyczny alfanumeryczno-graficzny monitor MM12P w trybie alfanumerycznym realizuje wyświetlanie tekstu przy rozdzielczości 720/350 linii oraz w trybie graficznym wyświetlanie grafiki monochromatycznej przy rozdzielczości 640/200 linii lub wyświetlanie grafiki w 16 stopniach "szarości" przy rozdzielczości 320/200 linii:

a) lampa:

- rozmiar - 12"
- kąt odchylenia - 90°
- typ luminofora - P20 (zielony)

b) obraz:

- obszar roboczy - 216 x 168 mm
- rozdzielczość - 800 linii (w środku)

c) zasilacz:

własny o wyjściu jednofazowym z sieci 220 V + 15 % - 20 % i częstotliwości 50 $\pm$ 1 Hz, zabezpieczający potrzeby układów odchylania i obróbki sygnałów sterujących.

4. CHARAKTERYSTYKA KLAWIATURY POJEMNOŚCIOWEJ - KL 10.

Klawiatura KL 10 jest kompatybilna z klawiaturą IBM PC/XT. Różnice polegają na rozwiązaniach wewnętrznych uwarunkowanych dostępną technologią:

- liczba klawiszy - 84
- szybkość pisania - 25 znaków/s
- zasilanie - 5 V
- interfejs - szeregowy
- trwałość - 2×10^7 zadziałań
- wymiary - 500 x 200 x 50 mm

5. CHARAKTERYSTYKA DRUKARKI MOZAIKOWEJ D-100/PC.

Drukarka D-100/PC jest odmianą konstrukcyjną drukarki D-100.
Zmiany polegają na:

- wprowadzeniu nowego pakietu sterującego,
- wprowadzeniu synchronizacji do wydruku.

Podstawowe parametry:

- szybkość drukowania - 80 znaków/s
- szerokość papieru - 9 3/8 cala
- wymiary - 420 x 330 x 130 mm
- sposób wydruku - uderzeniowy matrycowy
- głowica sterująca - 9-cio igłowa

6. ROZBUDOWA SYSTEMU.

Poza wyposażeniem standardowym, związanym z typowymi, powszechnie znanymi zastosowaniami mikrokomputera IBM PC/XT - MAZOVIA 1016 może być wyposażona opcjonalnie w następujące moduły:

- interface pomiarowy JEEE 488 (JEC 625, GPIB, CT 2740-80),
- interface CAMAC,
- interface PC JB (Personal Computer Interface BUS),
- jednostkę sterującą pracą w sieci lokalnej (JS-LAN),
- jednostkę sterującą manipulatorami (mouse, joystick).

Ponadto MAZOVIA 1016 jest przystosowana do współpracy z systemami rodziny SM (analog systemów PDP11) i RIAD (analog systemów IBM 360/370).

W zależności od wyboru zastosowania do mikrokomputera MAZOVIA 1016 można dołączyć:

- graficzny monitor kolorowy z ekranem 14" - MGK 14,
- plotter,
- digitizer,
- manipulatory typu "mysz",
- drukarki "letter guality",
- skaner dokumentów,
- 2 dodatkowe pamięci na dyskach elastycznych,
- modemy.

Rozwiązanie konstrukcyjne pozwala na dołączenie do MAZOVII 1016 dowolnego, podłączalnego do IBM PC/XT, modułu rozbudowy funkcjonalnej, w tym modułów sieciowych, kalendarzy, interface specjalizowanych, modemów itd.

mgr inż. Leszek Dec
MIKROKOMPUTERY Sp. z o.o.

ROLA OPROGRAMOWANIA W EFEKTYWNYM WYKORZYSTANIU MIKROKOMPUTERA

Czy jest możliwe by sprzęt informatyczny nie miał wartości użytkowej? Odpowiedź na to dosyć zaskakujące pytanie może szokować, gdyż brzmi - "Sprzęt informatyczny jest z zasady bezużyteczny". Wynika to z przyjęcia różnego od obiegowego znaczenia pojęcia "sprzęt informatyczny". W tym przypadku oznacza ono tylko "martwe urządzenie", gdyż jego niewyobrażalnie szerokie możliwości funkcjonalne są praktycznie nie do wykorzystania.

Paradoks ten ma na celu zwrócenie uwagi na zagadnienie oprogramowania jako na jeden z najistotniejszych czynników efektywności wdrożenia środków i metod informatyki do działalności praktycznej. Próbą przedstawienia związanej z tym problematyki jest niniejsze opracowanie, przy czym akcentuje się w nim zagadnienia specyficzne dla obserwowanej w zastosowaniach informatyki "epoki mikrokomputerów".

Wprowadzenie w problematykę oprogramowania.

Gdyby szukać odpowiednika związku występującego między sprzętem informatycznym i jego oprogramowaniem to wydaje się, że najbardziej adekwatnym byłoby porównanie z człowiekiem i jego umiejętnościami realizacji określonych zadań. By uzasadnić to porównanie należy odwołać się do niektórych podstawowych pojęć informatycznych.

Za pierwotny w stosunku do programu należy uznać algorytm. W informatyce - lecz nie tylko - nazywa się tak opis metody prowadzącej do rozwiązania danego problemu. Wówczas program jest sposobem przedstawienia algorytmu w postaci zrozumiałej dla urządzenia informatycznego. Tak jak istnieją metody rozwiązywania konkretnych zadań, lub ich klasy, tak samo istnieją różnorodne programy, których zbiór składają się na oprogramowanie informatyczne. Stąd już blisko do porównania opracowywania algorytmów i dalej programów z procesem uczenia się człowieka, a oprogramowania

z jego umiejętnościami.

Tylko dla bezpośredniego użytkownika program stanowi coś zwartego, pojedyńczego. Wynika to z zastosowania funkcjonalnego kryterium oceny. W rzeczywistości program taki może być tworem złożonym, na który składa się wiele części, także w sensie ich fizycznego rozdziału. W związku z tym w praktyce można się spotkać z takimi określeniami jak system czy pakiet programów. Oddają one złożoną strukturę wewnętrzną programu realizującego określoną funkcję lub ich cały zbiór.

Dla maszyny programy są formą specjalnego zapisu na maszynowym nośniku danych. W mikrokomputerach takim nośnikiem jest przede wszystkim dyskietka elastyczna (floppy disk) - krążek elastycznego materiału o średnicy np. 5 1/4 cala pokryty materiałem podobnym do używanego w taśmach magnetofonowych. Maszyna ma możliwość odczytywania zawartego na nim zapisu magnetycznego. Jest to niezbędne, ponieważ każdy program przed wykonaniem musi być wczytany do wewnętrznej pamięci komputera. Poza programami dyskietki są używane także jako nośniki danych, które program wykorzystuje w działaniu.

Powyższe powinno ugruntować pogląd, że dopiero połączenie sprzętu informatycznego i jego oprogramowania - zwane systemem obliczeniowym lub komputerem - stanowi realną wartość użytkową.

Dla dalszych rozważań celowym jest wprowadzenie jeszcze jednego pojęcia - użytkownik komputera. Oznaczać ono może osobę, grupę osób lub całą organizację (instytucję), na rzecz której wykorzystywane są zasoby systemu obliczeniowego w celu realizacji określonych zadań.

Oprogramowanie - pojęcie zróżnicowane.

W informatyce stosuje się różnorodne metody klasyfikowania produktów programowych, przede wszystkim w celach ewidencyjno-porządkujących. Jednym z najogólniejszych jest podział na trzy zasadnicze grupy (warstwy) oprogramowania, w tym:

- oprogramowanie systemowe;
- oprogramowanie narzędziowe;
- oprogramowanie użytkowe,

ze względu na jego funkcjonalne cechy, np. takie jak klasa realizowanych przez oprogramowanie zadań.

Oprogramowanie systemowe nie wiąże się konkretnie z żadnym lub - co na jedno wychodzi - wiąże ze wszystkimi rodzajami zadań. Jest to oprogramowanie ściśle związane z komputerem określonego typu. Przy jego pomocy realizowanych jest część podstawowych funkcji maszyny. Typowymi reprezentantami tej grupy programów są tzw. systemy operacyjne, tworzące jakby najniższą, najbliższą maszynie warstwę oprogramowania.

Wyższą warstwę oprogramowania - o wyraźniej zarysowanych cechach użytkowych - tworzy oprogramowanie narzędziowe. Programy tego rodzaju przeznaczone są do realizacji zadań określonej klasy. Przykładami "narzędzi" informatycznych są zarówno języki programowania o charakterze bardzo uniwersalnym jak i programy wyspecjalizowane typu edytory tekstowe, systemy baz danych, "arkusze elektroniczne", itp. Wskazuje to na znacznie większe wewnętrzne zróżnicowanie tej grupy oprogramowania.

Wdrożenie większego praktycznego systemu informatycznego związane jest zwykle z koniecznością przygotowania specjalnego oprogramowania użytkowego. Przeznaczone jest ono zwykle do realizacji bardzo specyficznych zadań w konkretnym środowisku użytkowników i poza tym środowiskiem może nie mieć większej wartości.

Mikroinformatyka - nowa jakość użytkowa,

Dotychczasowe rozważania dotyczyły zagadnień, których charakter ukształtował się w okresie gdy w zastosowaniach dominowały duże systemy obliczeniowe. Nie uległ on istotnym zmianom z chwilą pojawienia się minikomputerów. Dopiero nastanie epoki "mikro" zainicjowało lawinowe procesy przeobrażeń, które objęły wszystkie aspekty praktycznego zastosowania środków i metod informatyki, w tym również oprogramowanie.

Przyczyn tych procesów należy poszukiwać przede wszystkim w nie spotykanym w innych sferach wzrostem podaży sprzętu informatycznego i z gwałtownym obniżaniem się jego ceny. W konsekwencji komputer mógł wyjść z elitarnych ośrodków obliczeniowych aby się pojawić praktycznie na każdym stanowisku pracy. I nie zmienia tego faktu specyfika sytuacji krajowej, gdzie sprzęt ten jest jeszcze stosunkowo drogi. Również tutaj tendencje są wyraźne - ceny, chociaż wolniej i ze znacznie wyższego pułapu także ulegają obniżeniu.

Jedną z zasadniczych konsekwencji powyższych zjawisk było zindywidualizowanie pojęcia użytkownik. Po tym jak mikrokomputer został opatrzony atrybutem "osobisty", jego użytkownikiem stał się konkretny człowiek, zarówno ze swoimi potrzebami jak i przyzwyczajeniami. Skutkiem tego nastąpiła indywidualizacja cech użytkowych oprogramowania, przede wszystkim w jego wyższych warstwach - narzędziowej i użytkowej.

Pojawiły się możliwości oceny oprogramowania w relacji do kwalifikacji informatycznych użytkownika. W nawiązaniu do wyżej przedstawionej klasyfikacji oprogramowania można powiedzieć, że oprogramowanie systemowe pozostało w sferze zainteresowania profesjonalnego informatyków, natomiast użytkowe powinno być opracowane w sposób pozwalający na jego wykorzystanie przez osoby zupełnie bez specjalistycznego przygotowania. Najbardziej złożona sytuacja charakteryzuje sferę oprogramowania narzędziowego.

W celu zaspokojenia bardzo zróżnicowanych potrzeb powstał sektor oferujący oprogramowanie narzędziowe w dotychczas niespotykanym zakresie.

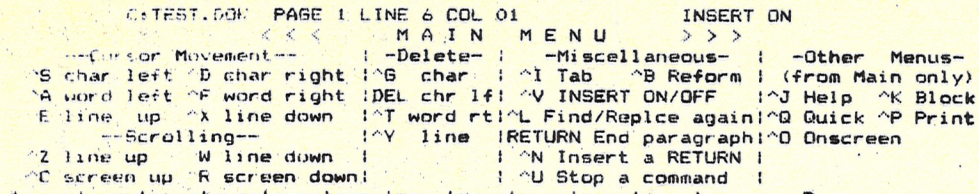
Przykładowo w lipcu b.r. na podstawowym rynku amerykańskim oferowano co najmniej: 17 edytorów tekstowych, 6 zintegrowanych systemów przetwarzania, 15 systemów baz danych, 14 pakietów grafiki komputerowej, itd., wszystkie tylko dla jednego typu mikrokomputera IBM PC/XT i jego analogów (mikrokomputerów, pozwalających na użytkowanie tego samego oprogramowania).

Ostra konkurencja na rynku spowodowała poszukiwanie środków, które umożliwiałyby osiągnięcie wysokiego poziomu użyteczności oprogramowania przez uproszczenie procedur posługiwania się nim w praktyce. Znalazło to swój wyraz w nowych technikach programowania. Wymienić tu można m.in. technikę "okien", polegającą na dzieleniu ekranu na części, z których każda spełnia inną funkcjonalną rolę. Pozwoliło to na znaczne rozszerzenie jednocześnie przekazywanej użytkownikowi informacji. Podobną funkcję spełnia sterowanie programami przy pomocy wykazu (menu). Użytkownik nie musi pamiętać funkcji realizowanych przez program, ponieważ są mu one na bieżąco "podpowiadane". Rysunek 1 zawiera przykład "menu" edytora tekstowego WordStar.

Mimo zastosowania powyższych technik, oprogramowanie narzędziowe przeszło znamienną ewolucję z punktu widzenia wymogów kwalifikacyjnych związanych z jego użytkowaniem. Początkowo powstała jakościowo nowa klasa programów narzędziowych dla nie-informatyków. Część z nich w procesie rozwoju, wprowadzającego coraz bardziej złożone funkcje, możliwe do realizacji przy ich pomocy, utraciła cechę prostoty użytkowania. Stały się przez to narzędziami profesjonalistów, chociaż czasami w dalszym ciągu są reklamowane w charakterze ogólnodostępnych.

Rzetelność wymaga by wspomnieć także o ograniczeniach związanych z zastosowaniami mikroinformatyki w praktyce. Tym bardziej, że tam gdzie faktycznie występują to są specyficzne dla warunków krajowych.

Obiektywnym źródłem ograniczeń zastosowania mikrokomputerów w pewnych dziedzinach są ograniczone objętości urządzeń pamięciowych typu dysk.



Przykład programu sterowanego wykazem. Górna część ekranu podpowiada użytkownikowi wszystkie aktualne polecenia, które mogą być wykonane na tym poziomie.

Rysunek 1.

Przykład programu sterowanego wykazem.

Ma to o tyle istotne znaczenie, że dotyczy m.in. automatyzacji procesów zarządzania przedsiębiorstwem. Nie można jednak tego uznać za wadę sprzętu mikroinformatycznego jeżeli tylko się pamięta, że w krajach wysokorozwiniętych informatycznie obok mikrokomputerów burzliwemu rozwojowi podlega produkcja i zastosowania tzw. superkomputerów. Dopiero sprzężenie tych dwóch grup sprzętu daje funkcjonalnie pełną klasę narzędzi. Jednakże, jak wskazuje praktyka, znacznie częściej ma się do czynienia z ograniczeniami pozornymi. Wynikają one - jak się wydaje - z niezrozumienia jakościowo nowych możliwości mikroinformatyki, o czym dalej.

Narzędzia podstawowych obszarów zastosowań mikroinformatyki.

Znajomość podstawowego zakresu zastosowania mikroinformatyki i związanych z nim narzędzi może być przydatna także ludziom profesjonalnie nie związanych z informatyką. Ułatwia to ocenę własnych potrzeb informatycznych oraz granic ich zaspakajania. Tworzy podstawy rzeczowego korzystania ze specjalistycznej konsultacji informatyka.

Niżej zawarty przegląd dotyczy przede wszystkim zagadnień stanowiących domenę zastosowania mikrokomputerów tj. automatyzację prac biurowych w bardzo szerokim tego pojęcia znaczeniu. Od wielu już lat stanowią one, wg różnych źródeł, 80 ÷ 85 % wszelkich praktycznych zastosowań informatyki. Dotyczą ich pierwsze trzy z wymienionych niżej grup problemowych. Dalej wspomina się już tylko o problematyce grafiki komputerowej, obliczeń naukowo-technicznych, automatyzacji prac projektowych, zastosowań edukacyjnych oraz gier.

* Edycja tekstów

Jest to jedno z najpopularniejszych zastosowań mikrokomputerów w pracach biurowych. Mikrokomputer spełnia w nich funkcje bardzo "inteligentnej" maszyny do pisania, które pozwalają m.in. na:

- wprowadzanie tekstu z wyświetlaniem na ekranie monitora,
- zapamiętywanie tekstu lub jego fragmentów na nośnikach zewnętrznych,

- korektę tekstu, w tym dołączanie i usuwanie całych fragmentów,
- wykorzystywanie standardowych tekstów, np. typowej korespondencji, z możliwością ich parametryzacji, np. adresowania,
- regadowanie tekstu, obejmujące m.in. ustawianie szerokości strony, marginesów i tabulacji, justowanie, ustawianie odstępów, stronicowanie, itd.,
- wyprowadzanie zredagowanego tekstu na urządzenia drukujące z możliwością sterowania numerowaniem stron, czy zmianą pojedyńczych stron papieru.

Podstawowe grupy użytkowników oprogramowania tego typu (tzw. procesorów tekstu) to:

- autorzy tekstów naukowo-technicznych i publicystycznych,
- pracownicy biur, zajmujący się masową korespondencją,
- sekretarki i maszynistki,
- redaktorzy, itp.

W szerokiej ofercie rynkowej dla tego typu oprogramowania, na odnotowanie zasługuje fakt pojawienia się procesorów tekstowych w pełni odpowiadającym warunkom pracy w języku polskim. Są to analogi jednych z najbardziej rozpowszechnionych na świecie programów tej klasy: WardStar i WardStar 2000, na rynku krajowym dostępne pod nazwami odpowiednio: CX-TEXT i WEDSTAR 2000. Ten ostatni jest opracowaniem Instytutu Maszyn Matematycznych w ramach programu MAZOVIA.

Ważne jest w nich nie tylko to, że operują pełnym zestawem polskich liter ale także zapewniają komunikację z użytkownikiem w języku polskim. Polskojęzyczności wymienionych programów nie można niedocenić jeżeli się pamięta, że mają być narzędziem pracy ludzi, którzy nigdy nie mieli do czynienia z informatyką. Jednocześnie wymienione programy stanowią świadectwo procesu komplikowania się narzędzi mikroinformatycznych w miarę ich rozwoju.

Wystarczy wspomnieć, że praca z typowym procesorem tekstowym wymaga opanowania ponad stu specyficznych poleceń.

* Bazy danych.

Rozwój pojemności zewnętrznych pamięci mikrokomputerów pozwala na ich wykorzystywanie wszędzie tam gdzie istnieje potrzeba tworzenia wszelkiego rodzaju kartotek, często o bardzo dużych objętościach. Kartoteki te stanowią zwykle podstawę funkcjonowania systemów zarządzania, informacyjno-wyszukiwawczych, itp.

W technice mikrokomputerowej powszechnie zastosowano nowe metody tzw. relacyjnych baz danych. Pozwala to organizować bazy w postaci logicznie powiązanych elementów informacyjnych. Tworzy to zupełnie nowe możliwości w zakresie przetwarzania informacji, w tym bardzo szybkich metod wyszukiwawczych wg złożonych kryteriów, bieżącego dostępu do informacji zaktualizowanej, i in.

Podobnie jak w przypadku procesorów tekstowych, oferta rynkowa na tego rodzaju oprogramowanie jest bardzo bogata. Wymienić można tutaj: programy grupy dBASE, R BASE 5000, Reflex, REVELATION.

Na szczególną uwagę zasługują programy pierwszej grupy. Poczynając od dBASE II, przez dBASE III do dBASE III Plus ukształtowały one specyficzny standard o zasięgu ogólnoświatowym. Również na rynku krajowym dostępne są polskojęzyczne warianty najwcześniejszego programu - dBASE II. Są to BAZAd2, opracowana także przez IMM dla mikrokomputera MAZOVIA, oraz BANK CSK.

Wymienione narzędzia mogą mieć bardzo uniwersalne zastosowanie. Od prostych kartotek zawierających np. katalog książek w bibliotece do złożonych systemów ewidencyjnych typu kadry, płace lub gospodarka magazynowa, obejmujących złożone operacje obliczeniowe, generacji zestawień, itp.

W przypadku narzędzi typu "oprogramowanie baz danych" należy podkreślić, że aczkolwiek mogą być one wykorzystywane także przez nie-informatyka, to pełnię ich możliwości może uzyskać tylko profesjonalista.

* Arkusze elektroniczne.

Ta grupa narzędzi jest specyficzna dla techniki mikroinformatycznej przede wszystkim w zastosowaniach do planowania, analiz finansowych i ekonomicznych, gdzie typowym jest wykorzystywanie bardzo rozbudowanych danych tabelarycznych.

Typowe programy tej klasy pozwalają operować na tabelach o przykładowej wielkości: 63 kolumn i 254 wierszy. Ich przecięcia tworzą mnogość tzw. komórek. Do każdej komórki wprowadzić można opis, wartość, złożoną formułę zależności. Typowa operacja na arkuszu polega na działaniu "co się stanie jeżeli", przy której zmiana tylko jednej wartości powoduje natychmiastową zmianę wszystkich pozostałych, uwarunkowanych wartością zmienianą.

Inne typowe proste operacje możliwe do zrealizowania przy pomocy omawianych narzędzi to:

- obliczanie wartości przeciętnych,
- zliczanie niepustych komórek w tabeli,
- poszukiwanie wartości z przedziału, maksymalnych, minimalnych,
- sumowanie wartości,
- drukowanie tabel, itd.

Reprezentantem programu tego typu jest MULTIPLAN, a także jego polski analog - MULTOPLAN, opracowany przez IMM.

Bezpośrednimi następcami omawianych narzędzi są tzw. pakiety zintegrowane, łączące możliwości arkusza elektronicznego z oprogramowaniem bazy danych. Przykładami mogą być tutaj LOTUS 1-2-3, Symphony, FRAMEWORK II. Pierwszy z wymienionych zasługuje na zainteresowanie ze względu na istnienie krajowego analogu - LOTOS A-B-C opracowanego dla MAZOVII, natomiast ostatni - ze względu na bezpośredni związek z dBASE III.

Wszystkie dotychczas wymienione grupy narzędzi informatycznych, wcześniej lub później znajdą się w sferze zainteresowania najszerszych kręgów użytkowników mikrokomputerów w kraju.

Natomiast omawiane dalej są narzędziami wybitnie profesjonalnymi, których wykorzystywanie wymaga głębokiej wiedzy i doświadczenia. Wspomina się o nich ogólnie w celach czysto poznawczych.

* Grafika komputerowa.

Możliwości graficzne są cechą wyróżniającą mikrokomputery spośród innego sprzętu informatycznego. Najbujniejszego rozwoju doczekały się one w grach komputerowych, natomiast długo nie znajdowano dla nich miejsca w zastosowaniach profesjonalnych. Dopiero w ostatnim okresie sytuacja ulega diametralnej zmianie.

Zastosowania graficzne mają zasadniczo dwojaki charakter i dotyczą: graficznej prezentacji danych oraz "ikonograficznej" komunikacji człowiek-mikrokomputer.

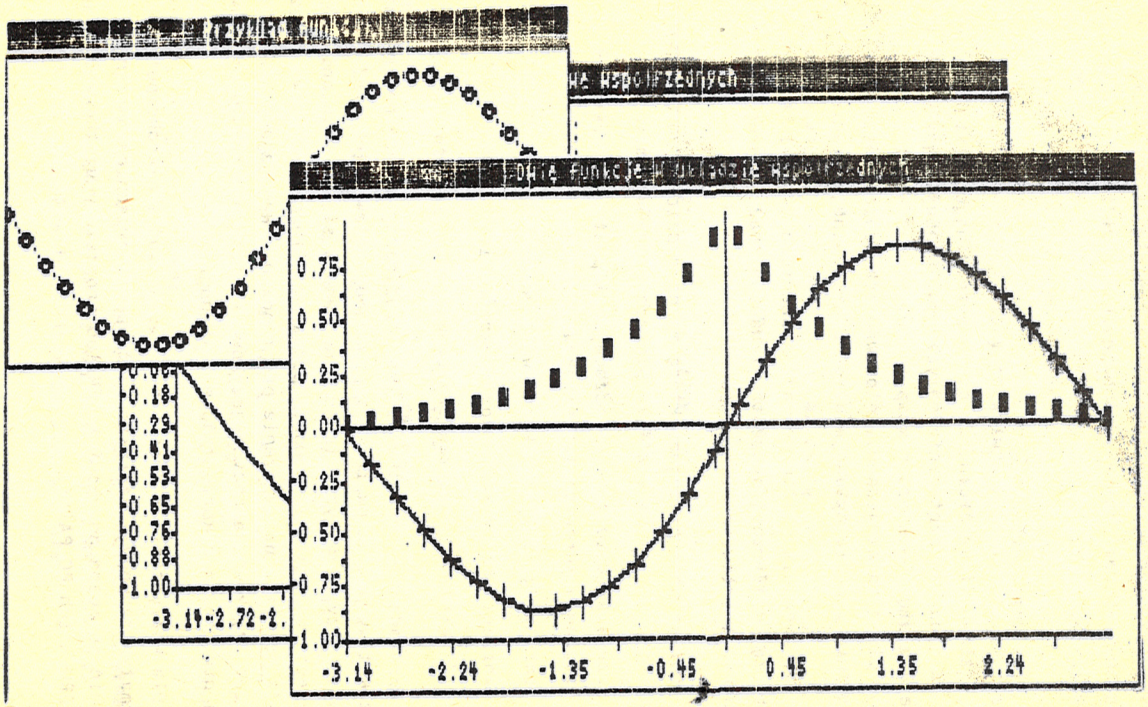
Grafika prezentacyjna, którą można podzielić na grafikę ekranu, drukarki i pisaka X-Y (plotera) obejmuje m.in.:

- przedstawianie danych liczbowych w postaci wykresów, diagramów kołowych lub słupkowych,
- łączenie grafiki z tekstem w technice "okien",
- tworzenie na drukarce kopii ekranu, itp.

Przykład takiej grafiki zawiera rysunek 2.

Wprowadzenie komunikacji ikonograficznej polega na zastąpieniu tekstowych wykazów funkcji programu zestawem ich graficznych symboli, przy czym wybór funkcji sprowadza się do wskazania odpowiedniego rysunku przy pomocy "pióra świetlnego" lub tzw. "myszy". Pozwala to m.in. na tworzenie programów nie wymagających znajomości przez użytkownika obcych języków, w których z reguły opracowane są programy nie korzystające z ikonografii.

Dla korzystania z graficznych właściwości mikrokomputera informatyk dysponuje szerokim zestawem odpowiednich narzędzi. Wymienić tu można np. pakiet GEM lub prostsze w użytkowaniu PAINTBRUSH lub PC PAINT.



Rysunek 2.
Przykład komputerowej grafiki prezentacyjnej.

Przy pomocy tych ostatnich, również nieprofesjonalista może wykazać się swoimi zdolnościami plastycznymi. Na rysunku 3 przedstawiono przykład ulotki reklamowej wykonanej przy pomocy programu PAINTBRUSH.

Na ile omawiany problem zyskuje na ważności może świadczyć fakt, że zaistniała potrzeba opracowania czegoś w rodzaju międzynarodowej normy na grafikę komputerową. Funkcję taką powinien spełnić GKS (Graphical Kernel System), stanowiący obszerną bibliotekę modułów dla programowania grafiki.

* Obliczenia naukowo-techniczne.

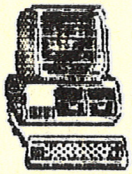
Użytkownicy mikrokomputerów zainteresowani tą klasą zastosowań zwykle posługują się bardzo wyspecjalizowanymi programami. Często sami są twórcami tych programów, przez co należy ich uznać za najlepiej wyszkoloną informatycznie grupę nie-informatyków.

Do ich dyspozycji pozostają przede wszystkim narzędzia w postaci uniwersalnych języków programowania, takich jak: FORTRAN, PASCAL, czy coraz bardziej rozpowszechniający się język C. Ponad to wykorzystują oni biblioteki gotowych procedur i programów, zarówno ogólnie dostępnych, np. statystycznych, programowania liniowego, metody elementów skończonych, jak i wąskospecjalistycznych, znanych tylko w konkretnym środowisku.

* Automatyzacja prac projektowych.

Narzędzia tej klasy zastosowań występują pod ogólną nazwą programów CAD (Computer Aided Design). Należą one do najbardziej złożonych produktów programowych oferowanych na rynku. Łączą w sobie właściwości systemów graficznych, z możliwością operowania nawet w trzech wymiarach, z wykonywaniem (często bardzo skomplikowanych) obliczeń konstrukcyjnych.

Pamiętając, że rozwój oprogramowania CAD pozwolił m.in. na uzyskanie obecnego poziomu rozwoju techniki informatycznej, należy zakładać bardzo szybki ich dalszy rozwój. Obecnie przebiega on w dwóch zasadniczych kierunkach: systemów ogólnego zastosowania, jak np. AutoCAD, ProDesign II, VersaCAD, oraz wyspecjalizowanych-



MAZOVIA 1016 oraz inne
mikrokomputery kompatybilne z
IBM PC/XT oraz IBM PC/AT

MIKROKOMPUTERY

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-PRODUKCYJNE
ul. Czereśniowa 98, 02-456 Warszawa, tel. 23-94-28

Sp. z o.o.

OPROGRAMOWANIE
- systemowe
- narzędziowe
- użytkowe

UŻYTKOWE SYSTEMY INFORMATYCZNE "POD KLUCZ"

Rysunek 3.

Przykład grafiki komputerowej.

np. smARTWORK do projektowania pakietów układów elektronicznych.

W warunkach krajowych, w najbliższym czasie mogą jeszcze występować kłopoty z efektywnym wykorzystaniem tego rodzaju oprogramowania. Wynika to przede wszystkim z braku na rynku dostatecznej podaży urządzeń technicznych typu plotery, tablety i wysokorozdzielcze monitory. Należy jednak mieć nadzieję, że w niedalekiej przyszłości także polski inżynier będzie mógł być wyposażony w odpowiednie mikrokomputerowe narzędzie pracy.

* Zastosowania edukacyjne.

Edukacja komputerowa ma tyleż zwolenników co i zagorzałych przeciwników. Nie wdając się w dyskusję na ten temat, warto wiedzieć co w tym zakresie oferuje rynek oprogramowania.

W dziedzinie zastosowania mikrokomputerów w nauczaniu różnych przedmiotów sytuacja jest stosunkowo prosta. Programy tego typu oferowane na rynku światowym są praktycznie nieprzydatne dla potrzeb szkolnictwa krajowego. A to ze względu na barierę językową, odmienne programy nauczania, itd. Jeżeli w przyszłości zaistniałyby potrzeby w tym zakresie to odpowiednie programy należałoby dopiero przygotować.

Wyjątek stanowi tu edukacja informatyczna. Już obecnie dostępne są w kraju programy "uczące" programowania w języku BASIC czy posługiwania się systemem operacyjnym DOS, np. ABC...DOS dla mikrokomputera MAZOVIA. Również niektóre systemy typu edytor tekstu czy baza danych, wyposażane są w programy szkoleniowe, tzw. TUTOR, pozwalające stosunkowo szybko opanować pracę z nimi, co najmniej na poziomie podstawowym.

Na zakończenie tego z pewnością niepełnego przeglądu narzędzi informatycznych należy wspomnieć o grach komputerowych. Oferta w tym zakresie dla mikrokomputerów profesjonalnych, jakim jest MAZOVIA 1016, nie jest zbyt bogata ale oczywiście istnieje. Wydaje się, że zupełnie bez powodu temat ten jest traktowany trochę wstydliwie.

Wystarczy tylko pamiętać, że gra jest często pretekstem do pierwszego w życiu kontaktu z mikrokomputerem i - prawidłowo wykorzystana - może być pierwszym krokiem na drodze edukacji informatycznej.

Czy zastosowania informatyki mogą być efektywne?

Odpowiedź na tak postawione pytanie ze strony informatyka może być tylko jedna ... TAK. Ale u człowieka nie związanego profesjonalnie z tą dziedziną działalności może wzbudzić wątpliwość wywołaną chociażby pamięcią o wielu chybionych inwestycjach tego rodzaju. Uwzględniając, że mikroinformatyka otwiera jakby nowy rozdział w zastosowaniach narzędzi tego rodzaju, warto dołożyć starań, by błędy raz popełnione już się nie powtórzyły. Nie ma przy tym recept uniwersalnych, a przedstawione niżej rozważania należy raczej traktować jako wskazówkę przy podejmowaniu właściwych decyzji.

Gdzie można, a gdzie nie można zastosować narzędzi mikroinformatycznych? Praktyka wskazuje, że przy uwzględnieniu pewnych założeń wstępnych oraz przy wyłączeniu bardzo szczególnych przypadków, np. wyjątkowo dużych baz danych (rzędu setek tysięcy zapisów), mikrokomputer może być zastosowany wszędzie tam, gdzie w ogóle stosuje się środki i metody informatyki i to w sposób znacznie bardziej efektywny niż działo się to w epoce dużych komputerów. Przede wszystkim będzie to obszar typowej automatyzacji prac biurowych, obejmujący także systemy dla potrzeb zarządzania. Takie też jest zapotrzebowanie potencjalnych krajowych użytkowników mikrokomputerów obserwowane w praktyce.

Jednocześnie potencjalni użytkownicy, zwykle w swoim podejściu do problemu zastosowań informatyki popełniają kilka zasadniczych błędów. Są one na tyle typowe, że warto się przy nich na chwilę zatrzymać.

* Błąd 1 - Informatyzacja musi być globalna ...

Dążenie do globalnej informatyzacji własnej działalność przejawia się w podejściu "wszystko albo nic". Należy je uznać za jedno z najniebezpieczniejszych zjawisk dla praktycznej

efektywności zastosowań informatyki. Wynika on przede wszystkim z nieświadomości ogromu prac przygotowawczych - o charakterze pozainformatycznym - jakie muszą być przeprowadzone w przedsiębiorstwie by zamierzony przez informatyzację cel mógł być osiągnięty.

Jakże często potencjalny użytkownik jednym tchem wymienia interesujące go zakresy zastosowania informatyki w sposób: system finansowo-księgowy, gospodarka magazynowa, kadry i płace, ewentualnie jeszcze środki trwałe. Problemy zaczynają się przy próbach uściślenia potrzeb, np. czy pozostałe obszary działalności przedsiębiorstwa, stanowiące bazę dla systemu finansowo-księgowego są już zautomatyzowane, czy istnieje zakładowy kod materiałowy, niezbędny w zautomatyzowanym systemie gospodarki magazynowej, itp. W większości przypadków są to problemy, o których człowiek zajmujący się informatyzacją przedsiębiorstwa słyszy po raz pierwszy.

* Błąd 2 - ... najlepiej orzy pomocy jednej maszyny ...

Rozumiejąc słuszne oczekiwania by zamierzone cele były osiągane przy możliwie minimalnych nakładach, trudno pojąć skąd wziął się pogląd, że mikroinformatyka prawie nic nie kosztuje. Przykład z życia: mamy zinformatyzowane systemy zarządzania przedsiębiorstwem na maszynie ODRA lub RIAD, czy można je przenieść na mikrokomputer? Oczywista odpowiedź brzmi tak ... ale nie na jeden, tylko kilka lub kilkadziesiąt takich maszyn. Wywołuje to rozczarowanie przede wszystkim ze względu na szybko obliczone koszty przedsięwzięcia.

Rachunek jest przy tym szybki lecz nieprecyzyjny. Obecnie maszyna typu RIAD w średniej konfiguracji kosztuje ok. 100 mln zł., doliczając do tego koszty budowy i specjalistycznego wyposażenia, zwykle dewizowego, odpowiedniej powierzchni użytkowej oraz utrzymania specjalistycznego zespołu obsługi ośrodka obliczeniowego, dochodzi się do inwestycji jednorazowej rzędu 150 mln zł. i stałych rocznych kosztów eksploatacji co najmniej kilkunastu dodatkowych milionów. Stanowi to równowartość ok. 20 pełnokonfiguracyjnych instalacji mikrokomputerowych od razu oraz dodatkowo co najmniej dwóch w każdym następnym roku, licząc wg obecnych, stosunkowo wysokich cen na sprzęt tego rodzaju. Jest to potencjał znacznie przekraczający typowe potrzeby.

* Błąd 3 lecz nie ostatni - ... która powinna drukować bardzo dużo papieru.

Przyzwyczajenie do olbrzymich ilości papieru drukowanego przez komputer wyniesione zostało z okresu użytkowania dużych maszyn. Było to wówczas do przyjęcia, gdyż papier pełnił funkcję praktycznie jednego zewnętrznego nośnika informacji. Nie bez powodu systemy mikrokomputerowe wyposażone są w drukarki o znacznie mniejszej wydajności. Rolę podstawowego urządzenia prezentacji danych przejął bowiem ekran monitora i nie pozostaje nic innego jak tylko zmienić przyzwyczajenia i zadowolić się tą jedną lub dwoma wynotowanymi liczbami, które faktycznie są potrzebne.

Niektóre z przedstawionych wyżej przykładów prezentują przypadki wynaturzeń, na szczęście rzadko spotykanych w praktyce. Dobór przykładów został podyktowany przeświadczeniem o konieczności wyraźnego zasygnalizowania kryjących się za nimi rzeczywistych problemów. Istotnym pozostaje co robić by było ich jak najmniej z oczywistą korzyścią dla sprawy.

Mikroinformatyka otwiera - na skalę dotychczas niespotykaną - możliwość w pełni efektywnej realizacji zamierzeń informatycznych.

Przesłanką o zasadniczym znaczeniu powinna być nieustanna pamięć o "personalizacji" zastosowań mikrokomputerów. Obowiązująca przy tym reguła powinna brzmieć: zanim uszczęśliwisz przy pomocy komputera cały zakład, spróbuj najpierw uszczęśliwić chociaż jednego pracownika. Niech to będzie w pierwszym rzędzie pracownik wykonujący najmniej wdzięczną pracę, np. polegającą na utrzymywaniu kartotek, z których musi tworzyć przeróżne zestawienia. Równie pożyteczne może się okazać zautomatyzowanie stanowiska pracy, na którym opracowuje się kolejną, n-tą wersję obszernego okólnika, rozsyłanego następnie w setkach egzemplarzy, z których każdy musi być oddzielnie zaadresowany.

Dopiero przez automatyzację w naturalnym porządku poszczególnych stanowisk pracy można dojść do stanu informatyki wszechobecnej w przedsiębiorstwie. Oczywiście tylko tam gdzie jest to naprawdę niezbędne.

Jak wspomniano wcześniej, często może się okazać niezbędne opracowanie różnorodnych metod kodowania, wykorzystywanych w systemach zautomatyzowanych. Należy przy tym pamiętać, że nie zawsze warto być oryginalnym w tego rodzaju pracach. Należy najpierw sprawdzić czy podobne opracowanie już nie istnieje.

Równie niezbędna jest chwila refleksji nad tym jak informatykę przyjmie aktualna struktura organizacyjna przedsiębiorstwa. Praktyka wskazuje, że komputery nie lubią struktur branżowych, jeżeli dotyczą elementarnych operacji, np. wstępnej obróbki dokumentów pierwotnych. Być może należy je od razu zastąpić układami funkcjonalnymi.

Te i podobne problemy nie powinny ujść uwadze w fazie prac przygotowawczych. Jeżeli prace takie udało się przeprowadzić pomyślnie to do rozwiązania pozostał już tylko problem sprzętu i oprogramowania. Pierwszy rozwiązuje się stosunkowo prosto. Obecnie w kraju co najmniej kilkadziesiąt firm oferuje sprzęt mikroinformatyczny o podobnym standardzie. Uruchomienie produkcji MAZOVII w planowanym zakresie powinno stworzyć jeszcze korzystniejsze warunki jego podaży. Należy tutaj poczynić jedno zastrzeżenie, mowa jest tylko o mikrokomputerach - analogach IBM PC. Każdy kto postanowi korzystać z innego sprzętu uczyni to na własne ryzyko i odpowiedzialność.

Natomiast o oprogramowaniu można powiedzieć, że to już odrębna historia.

Oprogramowanie - jakie i od kogo?

Jakie mogą być koszty niedoceniania problemu oprogramowania wskazuje historia kilku przypadków, które trafiły także na szpalty gazet. Natomiast świadomość tego co zrobić, by tych kosztów nie ponosić jeszcze nie zagościła na stałe w świadomości szerokich kręgów użytkowników informatyki.

Informatyka pod pewnym względem przypomina medycynę lub prawo. Prawie wszystkim się wydaje, że się na tym znają. Jest sprawą socjologów znaleźć przyczyny tego stanu, a na codzienny użytek warto

przyjąć, że jest to taka sama dziedzina wiedzy jak każda inna. Wymaga dużych umiejętności popartych zawodową praktyką. Stąd już blisko do ugruntowania przeświadczenia, że warto problemy fachowe powierzać fachowcowi. W przeciwnym przypadku skutki mogą być opłakane.

Między bajki należy włożyć historię o kimś kto kupił mikrokomputer, do tego dBASE i nie będąc informatykiem stworzył system informatyczny. Wiara w takie historie to ostatni już z błędów, o którym należy pamiętać.

Jak wspomina się na początku, narzędzia programowe stosowane w mikrokomputerach przeszły ewolucję w kierunku ich profesjonalizacji. I trzeba prawdziwego entuzjasty-amatora, który obok swoich podstawowych obowiązków zawodowych zada sobie tyle trudu by opanować je na profesjonalnym poziomie.

Wydaje się, że prawidłowe podejście powszechnego użytkownika informatyki powinno polegać na całkowitym braku zainteresowania oprogramowaniem innym od użytkowego, a dbałość o to by było ono dobre powinno być podstawowym celem jego działań w tym zakresie. Co znaczy "dobre" w odniesieniu do oprogramowania użytkowego? Kryterium oceny powinno uwzględniać dwa zasadnicze aspekty. Po pierwsze - co oczywiste - program powinien wykonywać to czego się od niego oczekuje. Po drugie - procedura opanowywania programu powinna być maksymalnie uproszczona. Laik w przedmiocie informatyki powinien móc samodzielnie nauczyć się korzystania z programu i to korzystając z minimalnej objętościowo dokumentacji. Chociaż brzmi mało prawdopodobnie, programy takie są osiągalne. Droga do nich polega na znalezieniu dobrego informatyka i powierzeniu mu z pełnym zaufaniem swoich informatycznych problemów.

Nie jest to zadanie łatwe. Jeszcze kilka lat temu na rynku pracy było wielu informatyków bez przydziału i zaczęto mówić o ich "nadprodukcji". Pojawienie się mikrokomputerów diametralnie zmieniło sytuację. Większość, i to tych najlepszych specjalistów znalazło zatrudnienie w wyspecjalizowanych firmach, pozostałych zatrudniły przedsiębiorstwa, które stać na utrzymanie własnego informatyka.

Jednak - jak to zwykle bywa - nie ma tego złego ... itd. Sytuacja na rynku usług związanych z informatyką, różni się od tej, którą się pamięta z przeszłości. Prawie w każdym większym mieście istnieje po kilka tego rodzaju przedsiębiorstw, państwowych jak spółki MIKROKOMPUTERY czy MERCOMP, zagranicznych - tylko w Warszawie: Computex, Emix czy StarComp oraz prywatnych jak Kajkowscy w Gdyni. Stwarza to użytkownikowi wygodną pozycję możliwości wyboru oraz podziękowania za współpracę w momencie zakończenia zadania.

W zasadzie informatyk na stałe jest potrzebny tylko tam gdzie istnieje możliwość zapewnienia mu stałych zadań przy rozwoju zastosowań mikrokomputerów, gdyż system po wdrożeniu nie powinien potrzebować stałej obsługi fachowej.

Najlepszym rozwiązaniem jest zapewnienie sobie dostawy kompletnego systemu użytkowego pod klucz, nawet gdy system oznacza automatyzację tylko jednego stanowiska pracy. Jeszcze obecnie można znaleźć wykonawcę takich zadań, ale już niedługo wszyscy będą mieli wypełnione portfele zamówień i kto się spóźni będzie musiał poczekać w kolejce.

Otwarte pozostaje pytanie jak się nie dać nabrać. Za rok sytuacja będzie jaśniejsza. Wystarczy potencjalnego autora systemu zapytać gdzie można obejrzeć funkcjonujące efekty jego pracy. Dzisiaj niestety trzeba jeszcze zawierzyć intuicji oraz starannie zorganizować współpracę przy realizacji zamierzenia.

Informatycy, szczególnie ci najlepsi, są z zasady fanatykami swojego zawodu. I jak wszyscy fanatycy mają tendencję do angażowania się w najbardziej fantastyczne pomysły. W celu uniknięcia niespodzianek warto im zapewnić współpracę z odpowiedzialnym specjalistą, który zna specyfikę pracy na stanowisku podlegającym informatyzacji. Jego podstawowym zadaniem w toku realizacji zamierzenia jest sprowadzanie wstępnych koncepcji tego pierwszego do realnych potrzeb i możliwości.

Zadaniem o pierwszorzędnym znaczeniu jest sprawdzenie czy nie istnieją gotowe rozwiązania dla danego problemu. Zanim zaangażuje się czas i środki w rozwiązania oryginalne warto sprawdzić czy ktoś już czegoś podobnego nie wykonał.

Można np. rozważyć ofertę Spółki MIKROKOMPUTERY w zakresie niżej prezentowanych programów, należących do standardów związanych z automatyzacją procesów zarządzania przedsiębiorstwem.

Pierwszym jest System Gospodarki Magazynowej (SYMAT), umożliwiający zastosowanie techniki mikroinformatycznej do automatyzacji prac dotyczących gospodarki materiałowo-magazynowej przedsiębiorstwa średniej wielkości. Funkcje SYMAT-u obejmują:

- prowadzenie ewidencji ilościowo-wartościowej obrotów i stanów magazynowych materiałów, surowców, towarów, przedmiotów nietrwałych, itp., składowanych w magazynach przedsiębiorstwa,
- rozliczanie inwentaryzacji magazynów,
- normowanie i kontrolę poziomu zapasów magazynowych,
- rozliczanie zużycia materiałów wg miejsc powstawania kosztów oraz rozliczanie zleceń produkcyjnych,
- rozliczanie przecen materiałów w magazynach,
- kontrolę realizacji dostaw i sprzedaży materiałów,
- statystyczną sprawozdawczość GUS.

Stosowanymi w systemie dokumentami źródłowymi z zakresu ewidencji obrotów i stanów magazynowych są typowe formularze: Pz, Po, Pw, Zw, Rw, Wz i Mm. Dokumenty mogą być jednopozycyjne lub zawierać wiele pozycji materiałowych. Część dokumentów związanych z eksploatacją systemu jest automatycznie drukowanych w postaci czystych lub częściowo wypełnionych formularzy.

W połączeniu z systemem SYMAT lub w pełni autonomicznie może być użytkowany System ewidencji Zamówień (SEZAM) - narzędzie automatyzacji prac w Działach Handlowych (Zbytu, Obrotu Towarowego, itp.) przedsiębiorstwa. Podstawowy zakres informacyjny systemu obejmuje dane zawarte w typowym formularzu zamówienia. Na tej podstawie system umożliwia:

- rejestrację treści zamówień i ewentualną ich aktualizację,
- rejestrację faktów związanych z obsługą zamówień.

- przegląd zamówień wyselekcjonowanych wg złożonych kryteriów formalno-treściowych,
- generację zestawień charakteryzujących stan obrotów handlowych w układach ilościowo-wartościowych dla zadanych asortymentów towarowych i w zadanych okresach.

Ponadto system SEZAM pozwala automatycznie redagować typowe dokumenty powstające w procesie obsługi zamówień, jak potwierdzenie przyjęcia zamówienia do realizacji czy fakturę dla klienta.

Elementem łączącym funkcjonowanie systemów SYMAT i SEZAM jest indeks materiałowy zbudowany zgodnie z zasadami określonymi przez SWW (Systematyczny Wykaz Wyrobów), którego opracowanie jest warunkiem wdrożenia wymienionych systemów.

Przy ocenie przydatności rozwiązań gotowych nie powinno zrażać pierwsze wrażenie nieprzystosowania gotowego systemu do specyficznych warunków panujących w macierzystym zakładzie. Czasami warto dokonać zmian w dotychczas obowiązującym porządku załatwiania jakiejś sprawy czy w obowiązującym formularzu w celu przyśpieszenia procesu wdrożenia informatyki.

A gdy wszystkie prace zostaną pomyślnie zrealizowane, pozostanie cieszyć się z rezultatów zastosowania informatyki i myśleć gdzie by jeszcze.

dr inż. Henryk Pietrowski
Instytut Organizacji
Przemysłu Maszynowego
"ORGMASZ" w Warszawie

Kierunki rozwoju zastosowań mikrokomputerów w zarządzaniu produkcją w przemyśle maszynowym.

1. WSTĘP

Dotychczasowy rozwój zastosowań techniki komputerowej w przemyśle maszynowym charakteryzował się nadmierną centralizacją przetwarzania danych. Wyrażało się to koncentrowaniem na centralnym komputerze wszystkich procedur, niezależnie od ich złożoności, wymaganego dostępu do danych i częstotliwości przetwarzania.

Począwszy od 1976 r. pojawiły się pierwsze polskie minikomputery MERA 300, które nie wzbudziły entuzjazmu u ich potencjalnych użytkowników. Pierwsze 110 minikomputerów rozdzielono w resorcie przemysłu maszynowego dyrektywnie i z dużymi oporami weszły do eksploatacji. Uboga logika tych maszyn i duża zawodność nigdy nie przysporzyły im zbyt wielu zwolenników. Trzeba jednak przyznać, że szereg przedsiębiorstw, szczególnie mniejszych, potrafiło je w miarę efektywnie wykorzystać. Podobny był los minikomputerów MERA 400.

W 1978 r. pojawił się pierwszy polski mikrokomputer PSPD 90 produkcji Krakowskiej Fabryki Aparatury Pomiarowej. Również i ta maszyna nie wzbudziła entuzjazmu w przemyśle maszynowym. Pamiętam jak w latach 1977-79 usiłowałem z miernym skutkiem namówić kilka przedsiębiorstw do ich eksploatacji. Ale również i w tym przypadku szereg przedsiębiorstw uzyskało w miarę efektywne ich wykorzystanie.

Zastosowania mini i mikrokomputerów do 1984 r. stanowiły jednak marginalny udział w eksploatowanych w przemyśle maszynowym systemach informatycznych. Szersze ich zastosowania dotyczyły tylko tych przedsiębiorstw, które własną zaangażowaną kadrą wypracowały rozwiązania systemowe i programowe, zaspokajające ich podstawowe potrzeby, ograniczone z reguły do prostych procedur.

Jak daleko utrwalone były przekonania o uniwersalnych możliwościach centralnych komputerów świadczy fakt, że jeszcze w 1983/84 r. na 140 badanych przez IOPM przedsiębiorstw, tylko kilkanaście zakładało w okresie najbliższych lat zastosowanie mikrokomputerów.

W przekonaniach tych w okresie ostatnich dwóch lat nastąpił wręcz rewolucyjny przełom. Zniesienie cła na przywóz elementów i sprzętu mikrokomputerowego, dynamiczny wzrost liczby przedsiębiorstw zagranicznych oferujących ten sprzęt /silna konkurencja/, zapowiadana przez przedsiębiorstwa państwowe wielkoseryjna produkcja mikrokomputerów, a przede wszystkim zmasowana propaganda techniki mikrokomputerowej /telewizja, prasa/ spowodowały całkowitą zmianę przekonań w odniesieniu do zastosowania techniki mikrokomputerowej. Od fascynacji dzieci i młodzieży, przez entuzjazm specjalistów informatyków młodszych generacji, do umiarkowanego poparcia przez kadrę doświadczonych specjalistów /organizatorów i informatyków/, mających za sobą wieloletnie prace w dziedzinie zastosowań różnych technik komputerowych.

Faktem jest, że istnieje niepowtarzalna korzystna sytuacja, polegająca na możliwości znacznego zmniejszenia dystansu dzielącego polskie zastosowania od najnowszej techniki mikrokomputerowej na świecie. Równocześnie powstało jednak poważne zagrożenie "zaśmiecenia" wielu przedsiębiorstw sprzętem i oprogramowaniem nienajwyższej jakości i nie będących właściwą podstawą racjonalnego rozwoju zintegrowanych systemów informatycznych.

W referacie przedstawiono fragment założeń merytorycznych centralnego programu badawczo-rozwojowego 8.9 pn. "Techniczne przygotowanie i zarządzanie produkcją", dotyczący zastosowania mikrokomputerów w zarządzaniu.

2. MERYTORYCZNE ZAŁOŻENIA ROZWOJU ZASTOSOWAŃ MIKROKOMPUTERÓW W ZARZĄDZANIU PRODUKCJĄ.

Technika komputerowa jest niezbędnym narzędziem wspomagającym, ale zarazem warunkującym zastosowanie wysokoefektywnych rozwiązań w zakresie technicznego przygotowania, sterowania i zarządzania produkcją.

W związku z tym w systemach produkcyjnych musi być stosowana zróżnicowana technika przetwarzania danych i sprzęt komputerowy, odpowiednia do różnorodnych warunków działania przedsiębiorstw przemysłowych.

Ogromnego znaczenia nabiera zatem przyjęcie zbioru standardów w zakresie:

- struktury fizycznej systemów produkcyjnych,
- struktury logicznej /funkcjonalnej/ tych systemów,
- komputerów i ich sieci,
- oprogramowania systemowego i użytkowego.

2.1. MODUŁOWA STRUKTURA FIZYCZNA SYSTEMU PRODUKCYJNEGO

Fizyczną strukturę systemu produkcyjnego przedsiębiorstwa przemysłowego odwzorowuje się przy pomocy dwóch cech tego systemu: zasobów materialnych i procesów ich przetwarzania, odpowiednio skojarzonych w moduły. Strukturę tworzy zatem zbiór modułów fizycznych.

Wieloletnie doświadczenia w projektowaniu systemów organizacyjnych przedsiębiorstw przemysłowych wykazuje, że optymalne jest grupowanie modułów fizycznych w:

- podsystem technicznego przygotowania produkcji oraz,
- podsystemy 9 gospodarek.

Taką zagregowaną strukturę fizyczną systemu produkcyjnego przedsiębiorstwa przedstawiono na rys. 1.

2.2. STRUKTURA LOGICZNA SYSTEMU PRODUKCYJNEGO

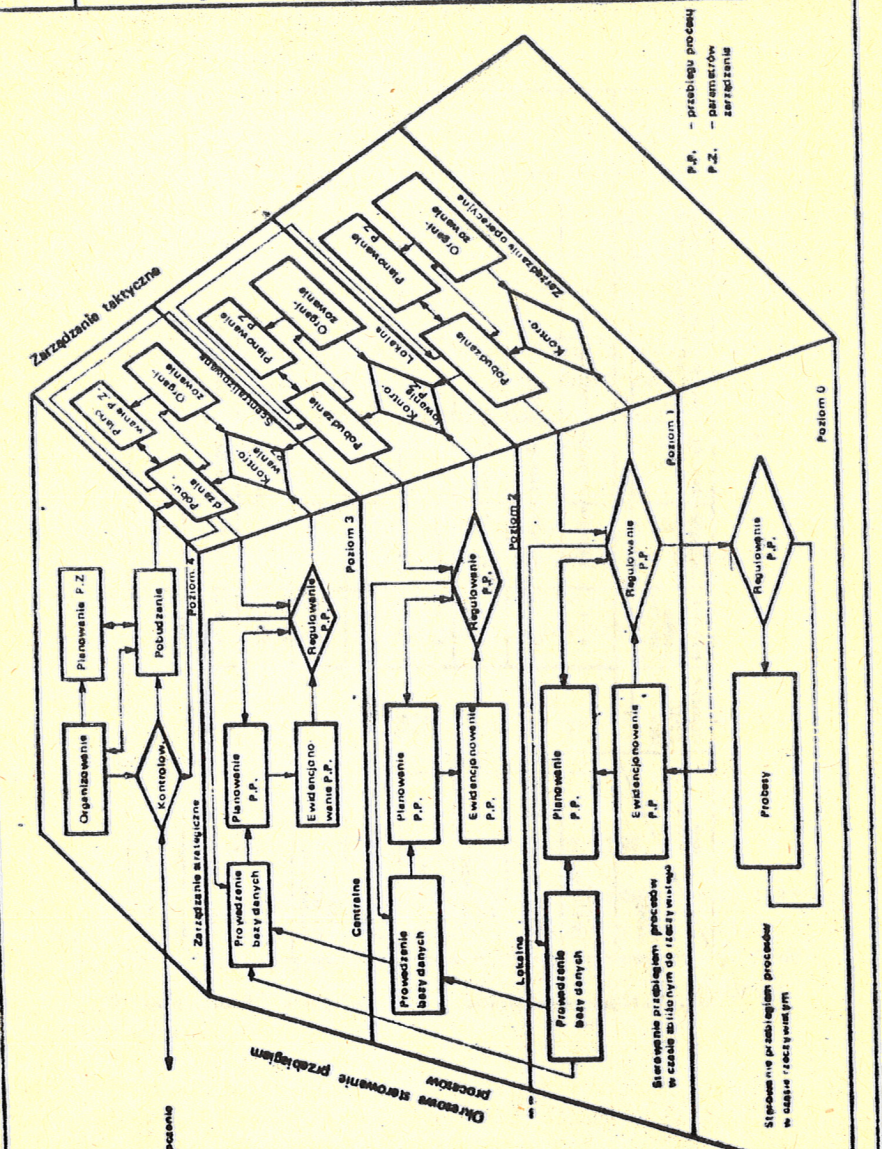
W warunkach wielopoziomowych struktur produkcyjnych i zarządzania przedsiębiorstw przemysłowych, konieczny jest przepływ informacji integrującej wszystkie poziomy tej struktury. Model integracji hierarchicznej, przedstawiony na rys. 2, obejmuje 5 poziomów.

KLASA PROCESÓW / KLASA ZASOBÓW		TECHNICZNE PRZYGOTOWANIE PROCESÓW 1	ZASILANIE SYSTEMU ZASOBAMI I USŁUGAMI OTOCZENIA 2	MAGAZYNOWANIE-TRANSPORT 3	PROCESY TECHNOLOGICZNE 5	PROCESY OBSŁUGI 6	KONTROLA JAKOŚCI 7	ZASILANIE OTOCZENIA ZASOBAMI I USŁUGAMI SYSTEMU 8
PRODUKTY PODSTAWOWE	1	TECHNICZNE PRZYGOTOWANIE PRODUKCJI ϕ-9	ϕ - 1	GOSPODARKA PRODUKTAMI	PODSTAWOWYMI /GPP/			
ŚRODKI TRWAŁE	2		ϕ - 2	GOSPODARKA ŚRODKAMI	TRWAŁYMI /GŚT/			
ENERGIA HUTNICZE I ENERGETYCZNE	3		ϕ - 3	GOSPODARKA ENERGIĄ	/GE/			
POMOCE WARSZTATOWE	4		ϕ - 4	GOSPODARKA POMOCAMI	WARSZTATOWYMI	/GPW/		
MATERIAŁY	5		ϕ - 5	GOSPODARKA MATERIAŁAMI	/GM/			
ZASOBY OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA	6		ϕ - 6	GOSPODARKA ZASOBAMI	OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA	/GZOP/		
ZAŁOGA	7		ϕ - 7	GOSPODARKA ZAŁOGĄ	/GZ/			
ŚRODKI FINANSOWE	8		ϕ - 8	GOSPODARKA ŚRODKAMI	FINANSOWYMI	/GF/		
ZASOBY NIEPRZEMYSŁOWE	9		ϕ - 9	GOSPODARKA ZASOBAMI	NIEPRZEMYSŁOWYMI	/GZN/		

Rys. 1. Zagregowana struktura fizyczna systemu produkcyjnego

METODOLOGICZNE PODSTAWY PROJEKTOWANIA SYSTEMU ORGANIZACYJNEGO PRZEDSIĘBIORSTWA PRZEMYSŁOWEGO

MODEL HIERARCHICZNEJ INTEGRACJI SYSTEMU DZIAŁANIA PRZEDSIĘBIORSTWA PRZEMYSŁOWEGO



Rys. 2

Poziom Ø - przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym.

Na tym poziomie występuje samosterowanie ruchami roboczymi pracowników wykonujących procesy produkcyjne oraz sterowanie ruchami urządzeń wykonawczych zautomatyzowanych maszyn i urządzeń /np. obrabiarek sterowanych numerycznie/.

Poziom 1 - przetwarzanie danych w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

Na tym poziomie występuje zbieranie danych i sterowanie przebiegiem procesów, zachodzących w trakcie zmiany roboczej z niewielkim opóźnieniem w stosunku do czasu rzeczywistego przebiegu. Wielkość opóźnienia jest zależna od charakteru procesu, lecz praktycznie nie większa od 1 godziny.

W układzie zarządzania występują funkcje zarządzania operacyjnego, tj. oddziaływanie na bezpośrednich wykonawców /pracowników/, zgrupowanych w komórkach organizacyjnych pierwszego stopnia /gniazda, magazyny, sekcje, itp./.

Poziom 2 - lokalne okresowe przetwarzanie danych

Na tym poziomie występują autonomiczne układy sterowania poszczególnymi obszarami systemu działania przedsiębiorstwa. Okresy przetwarzania danych są bardzo silnie zróżnicowane w zależności od specyfiki sterowanego obiektu, lecz w dominującym zakresie mieszczą się w przedziale od zmiany roboczej do miesiąca.

W układzie zarządzania występują funkcje zarządzania taktycznego zespołami ludzi, zgrupowanymi w komórkach organizacyjnych drugiego stopnia /wydziałach, oddziałach, działach, itp./.

Poziom 3 - centralne okresowe przetwarzanie danych

Na tym poziomie występuje centralny układ sterowania przebiegiem zbioru procesów, które wykazują silne powiązania informacyjne pomiędzy sobą i tworzą zintegrowany obszar systemu działania przedsiębiorstwa.

Wymaga on zasilania danymi z poziomów niższego stopnia /1 i 2/, które aktualizują centralną bazę danych.

W układzie zarządzania występują funkcje taktycznego zarządzania zespołami ludzi zgrupowanych w sztabowych komórkach organizacyjnych trzeciego stopnia. Komórkami tymi kierują najczęściej główni specjaliści - szef produkcji, główny ekonomista, itp.

Poziom 4 - przetwarzanie danych do zarządzania strategicznego.

Występuje tu tylko układ zarządzania na poziomie naczelnej kadry kierowniczej przedsiębiorstwa.

Zgodnie z wyżej opisanym modelem hierarchicznej integracji, można dla systemu produkcyjnego przedsiębiorstwa oraz dla poszczególnych jego podsystemów zbudować modele struktury logicznej. Charakter referatu nie pozwala na pełne odwzorowanie przyjętej w ramach CPBR 8.9 struktury logicznej. Dlatego przedstawiono trzy wybrane modele, będące jednak najbardziej reprezentatywne dla zastosowań techniki komputerowej.

Są to modele struktury logicznej:

rys. 3 - technicznego przygotowania produkcji,

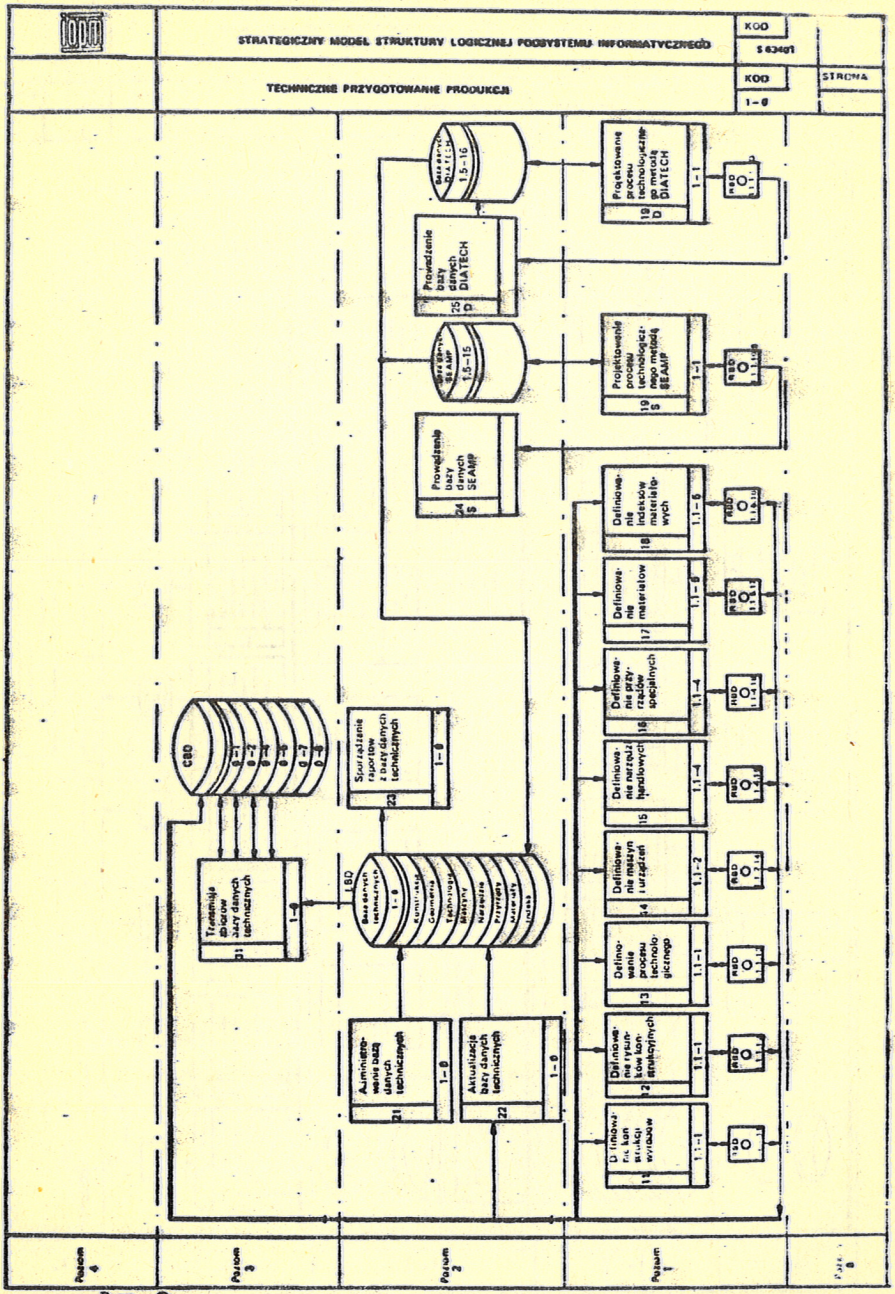
rys. 4 - gospodarki produktami podstawowymi,

rys. 5 - gospodarki materiałami.

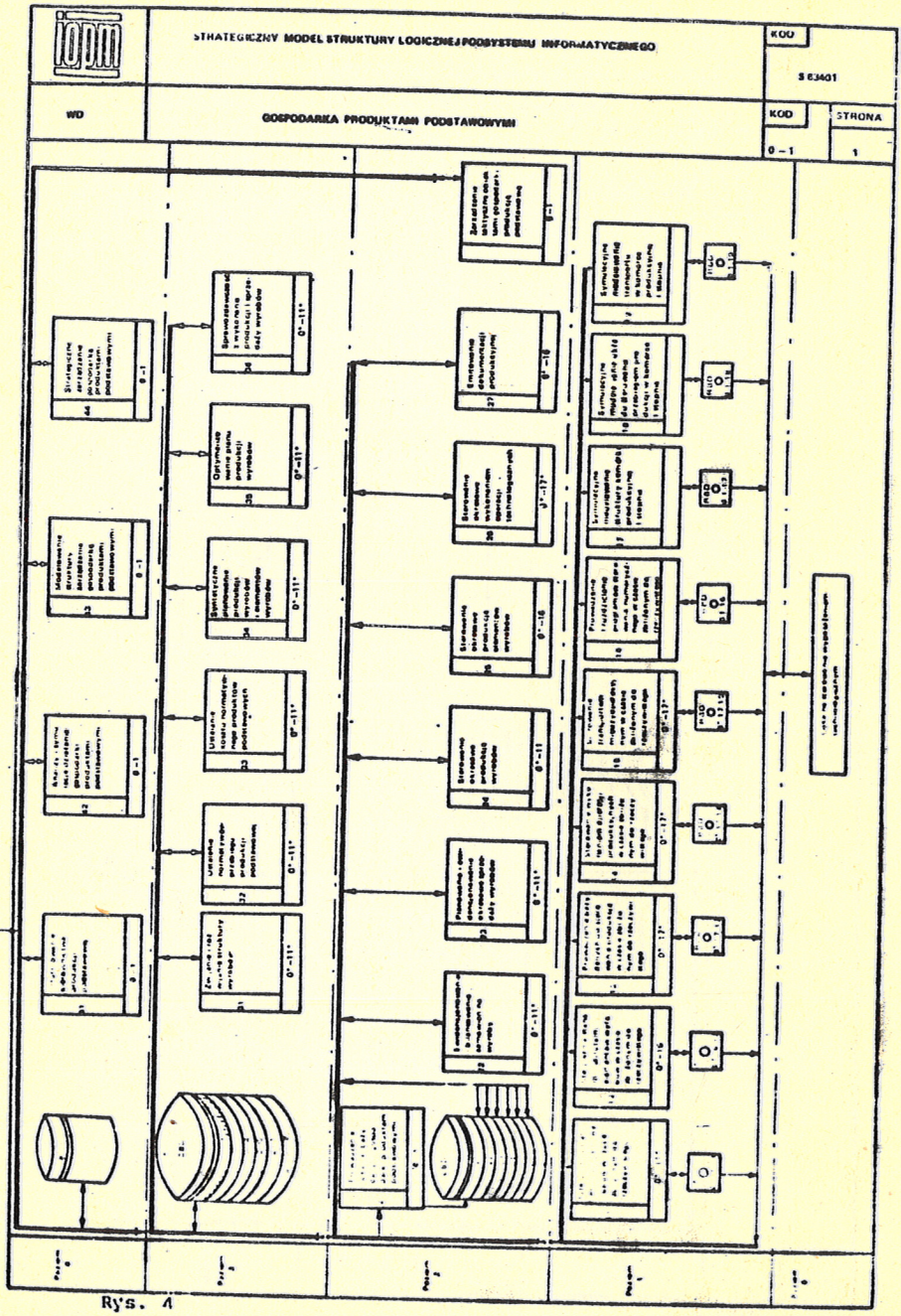
W modelach tych pokazano na poszczególnych poziomach:

- jednostki funkcjonalne będące zbiorem funkcji, silnie powiązanych informacyjnie i okresami przetwarzania,
- bazy danych,
- powiązania informacyjne.

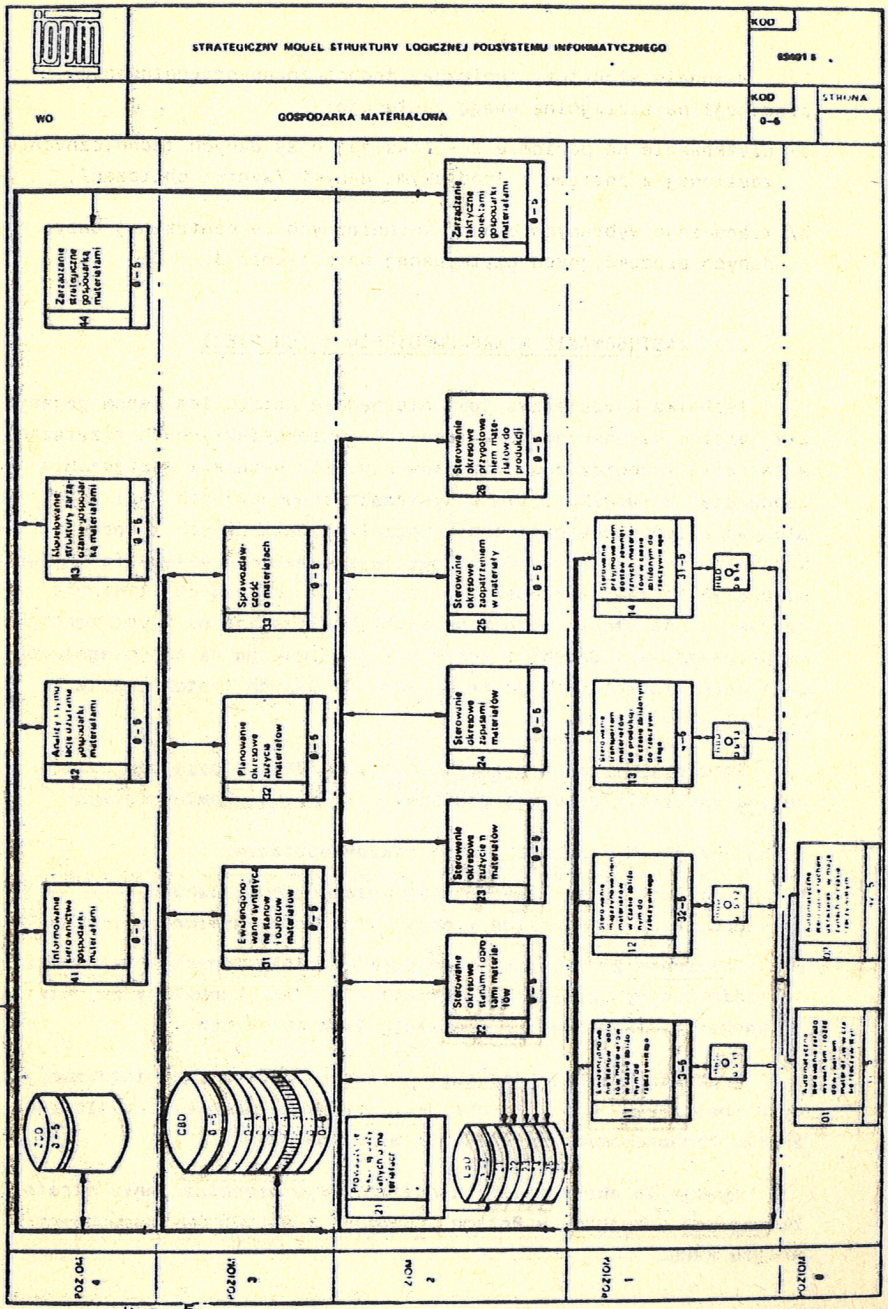
Zostały one zbudowane dla warunków rozproszonego przetwarzania danych w sieciach komputerowych.


STRATEGICZNY MODEL STRUKTURY LOGICZNEJ PODSYSTEMU INFORMATYCZNEGO
KOD
S 63401
TECHNICZNE PRZYGOTOWANIE PRODUKCJI
KOD
1-0
STRONA
Poziom 4
Poziom 3
Poziom 2
Poziom 1
CBD
Transmisja zbiorów bazy danych technicznych
31
1-0
Sporządzanie raportów z bazy danych technicznych
23
1-0
LBD
Baza danych technicznych
1-0
Administrowanie bazą danych technicznych
21
1-0
Aktualizacja bazy danych technicznych
22
1-0
Baza danych DIATECH
1.5-16
Prowadzenie bazy danych DIATECH
25
D
Baza danych SEAMP
1.5-15
Prowadzenie bazy danych SEAMP
24
S
Projektowanie procesu technologicznego metodą DIATECH
19
D
1-1
Projektowanie procesu technologicznego metodą SEAMP
19
S
1-1
Definiowanie indeksów materiałowych
18
1.1-6
Definiowanie materiałów
17
1.1-6
Definiowanie przyrządów specjalnych
16
1.1-4
Definiowanie narzędzi handlowych
15
1.1-4
Definiowanie maszyn i urządzeń
14
1.1-2
Definiowanie procesu technologicznego
13
1.1-1
Definiowanie rysunków konstrukcyjnych
12
1.1-1
Definiowanie konstrukcji wyrobów
11
1.1-1
RBD

Rys. 3


STRATEGICZNY MODEL STRUKTURY LOGICZNEJ PODSYSTEMU INFORMATYCZNEGO
KOD
S 63401
WD
GOSPODARKA PRODUKTAMI PODSTAWOWYMI
KOD
STRONA
0 – 1
1

Rys. 4


STRATEGICZNY MODEL STRUKTURY LOGICZNEJ PODSYSTEMU INFORMATYCZNEGO
KOD
65601 8
WO
GOSPODARKA MATERIAŁOWA
KOD
0-6
STRONA
POZIOM 4
POZIOM 3
POZIOM 2
POZIOM 1
POZIOM 0
Zarządzanie strategiczne gospodarką materiałami
14
0-5
Zarządzanie taktyczne obiektami gospodarki materiałami
0-5
Kształtowanie struktury zarządzania gospodarką materiałami
13
0-5
Sterowanie okresowe przygotowaniem zasobów materiałowych do produkcji
26
0-5
Analizy i oceny stanu struktury gospodarki materiałami
42
0-5
Prognozowanie okresowe zużycia materiałów
22
0-5
Sterowanie okresowe zapasami materiałów
24
0-5
Sterowanie okresowe zapasami w materiały
25
0-5
Informowanie bieżące o stanie gospodarki materiałami
41
0-5
Ewidencyjno-kontrolne stanów i obrotów materiałów
21
0-5
Sterowanie okresowe zużyciem materiałów
23
0-5
Sterowanie okresowe strumieniami obrotu materiałów
22
0-5
Sterowanie przygotowaniem zasobów materiałowych do produkcji
14
31-5
Sterowanie bieżące strumieniami obrotu materiałów
12
32-5
Sterowanie bieżące zapasami materiałów
13
-5
Sterowanie bieżące zapasami w materiały
11
3-5
Automatyczne sterowanie strumieniami obrotu materiałów
01
5
Automatyczne sterowanie zapasami w materiały
02
5
Automatyczne sterowanie strumieniami obrotu materiałów
03
5
Automatyczne sterowanie zapasami w materiały
04
5
Sterowanie przygotowaniem zasobów materiałowych do produkcji
15
31-5
Sterowanie bieżące strumieniami obrotu materiałów
16
32-5
Sterowanie bieżące zapasami w materiały
17
-5
Sterowanie bieżące zapasami w materiały
18
3-5
Automatyczne sterowanie strumieniami obrotu materiałów
05
5
Automatyczne sterowanie zapasami w materiały
06
5
Automatyczne sterowanie strumieniami obrotu materiałów
07
5
Automatyczne sterowanie zapasami w materiały
08
5
Sterowanie przygotowaniem zasobów materiałowych do produkcji
27
31-5
Sterowanie bieżące strumieniami obrotu materiałów
28
32-5
Sterowanie bieżące zapasami w materiały
29
-5
Sterowanie bieżące zapasami w materiały
30
3-5
Automatyczne sterowanie strumieniami obrotu materiałów
09
5
Automatyczne sterowanie zapasami w materiały
10
5
Automatyczne sterowanie strumieniami obrotu materiałów
11
5
Automatyczne sterowanie zapasami w materiały
12
5
Automatyczne sterowanie strumieniami obrotu materiałów
13
5
Automatyczne sterowanie zapasami w materiały
14
5
Automatyczne sterowanie strumieniami obrotu materiałów

W modelu struktury logicznej technicznego przygotowania produkcji na szczególną uwagę zasługuje:

a/ użytkowanie na poziomie 2 - lokalnej bazy danych technicznych, zasilanej z poziomu i źródłowymi danymi /wyniki obliczeń/,

b/ transmisja wybranych danych technicznych do centralnej bazy danych produkcyjnych użytkowanej na poziomie 3.

2.3. ZASTOSOWANIE MIKROKOMPUTERÓW I ICH SIECI

Technika komputerowa jest niezbędnym narzędziem wspomagającym ale zarazem warunkującym zastosowanie wysokoefektywnych rozwiązań w zakresie technicznego przygotowania, sterowania i zarządzania produkcją. W związku z tym w systemach produkcyjnych musi być stosowana zróżnicowana technika przetwarzania danych i sprzęt komputerowy odpowiednio do różnorodnych warunków działania całego przedsiębiorstwa oraz poszczególnych jego gospodarek-ilustruje to rys. 6, na którym określono cechy, wpływające na wybór techniki przetwarzania danych i sprzętu komputerowego na poszczególnych poziomach hierarchicznego przetwarzania danych /patrz również rys. 2/.

Generalnie w planie realizacyjnym CPBR 8.9 przyjęto następujące założenia odnośnie zastosowania sprzętu komputerowego:

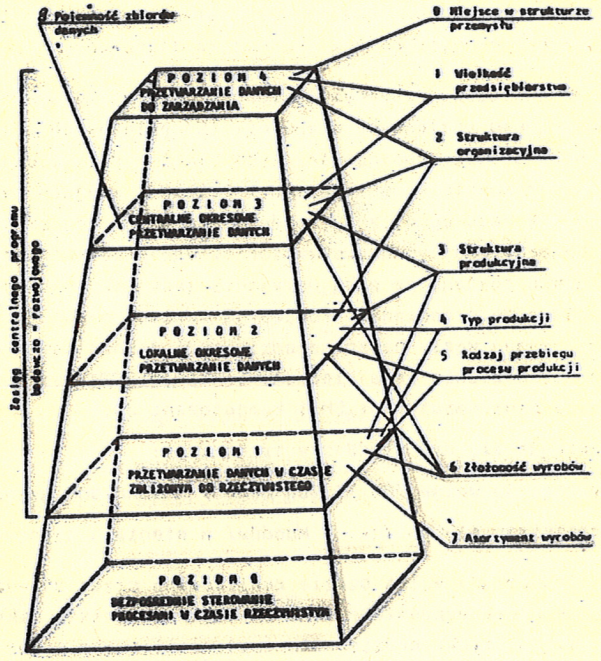
a/ na skrajnych poziomach sieci mikrokomputerów;

b/ na poziomie 3, tj. centralnego przetwarzania danych - komputer JS /własne lub w obcym ośrodku/ i minikomputery SM,

c/ na poziomie 2, tj. lokalnego przetwarzania danych - najbardziej zróżnicowany sprzęt, tj. komputery JS, minikomputery SM, mikrokomputery 16 bitowe, z dominacją 3-ch ostatnich.

Z przedstawionej struktury logicznej podsystemów informacyjnych /patrz rys. 4,5 i 6/ oraz powyższych założeń wynika olbrzymi zakres racjonalnego zastosowania mikrokomputerów.

Wymaga to określenia i konsekwentnego przestrzegania strategii rozwojowej przyjętej w Polsce i zgodnej z kierunkami rozwojowymi krajów RWPG.



Rys. 6. Cechy klasyfikacyjne grupujące przedsiębiorstwa wg typów systemów informatycznych

W planie realizacyjnym CPBR 8.9 przyjęto, że:

a/ preferowane jest zastosowanie mikrokomputerów 16 bitowych opartych na mikroprocesorach INTEL oraz będących odpowiednikiem IBM PC /Mazovia/ lub z nim kompatybilnych /ELWRO 800, KRAK/,

b/ preferowane będą lokalne sieci mikrokomputerowe typu Ethernet i Token Ring, uznane w świecie za standardy.

Najbardziej złożonym i trudnym do zoptymalizowania jest program rozwoju zastosowań sieci mikrokomputerowych. W wyniku przeprowadzonej analizy dostępności tych sieci w Polsce oraz planów rozwojowych przemysłu komputerowego w Polsce i krajach RWPG, przyjęto koncepcję heterogenicznej, modularnie budowanej sieci, obsługującej rozproszone systemy elektronicznego przetwarzania danych. Połączone zostaną ze sobą wszystkie typy mikrokomputerów, uznane za celowo do stosowania. Koncepcję zakłada modularna struktura sieci, a jej węzły będąc samodzielnymi jednostkami funkcjonalnymi będą jednocześnie same sieciami lokalnymi. Zakłada się współpracę sieci z minikomputerami SM i komputerami JS.

Przewiduje się dwa standardy transmisji:

- transmisja wolna /do 19.200 bodów/ w sieciach gwiaździstych,
- transmisja szybka /ok. 5 Mbodów/ w sieciach szynowych.

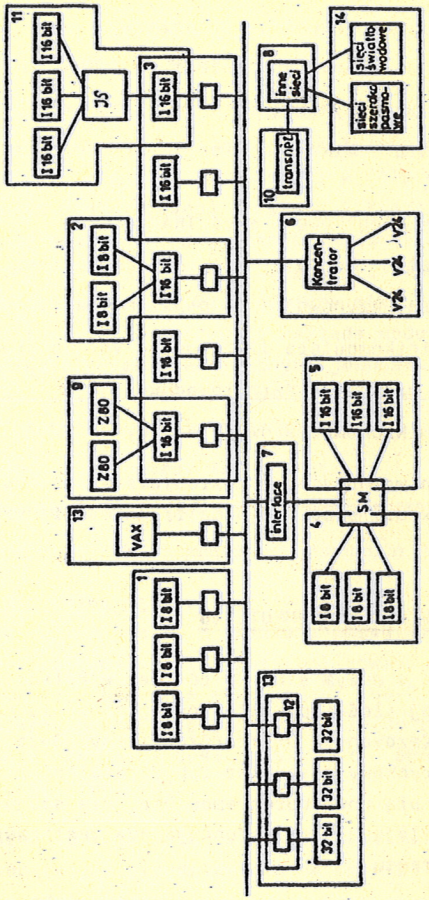
Transmisja wolna będzie realizowana przez standardowe złącza V 24, w które wyposażone są w zasadzie wszystkie mikrokomputery. Transmisja szybka będzie natomiast realizowana przez sieć o architekturze szynowej, zgodną ze standardami ISO/OSI i Ethernet. W zakresie mikrokomputerów ograniczono się do sprzętu pracującego na mikroprocesorach Intel 8085 /8 bitowe/ i 8086-8088 /16 bitowe/ i zgodnych z nimi /np. Z80/.

Maksymalną konfigurację, którą można będzie uzyskać zgodnie z powyższą koncepcją, przedstawiono na rys. 7. Oznaczono na nim poszczególne moduły sieci:

1 - sieć szynowa mikrokomputerów 8 bitowych,

2 - sieć gwiaździsta mikrokomputerów 16 i 8 bitowych,

3 - sieć szynowa mikrokomputerów 16 bitowych,



Rys. 7. Architektura heterogenicznej sieci komputerowej

Pozwoli to oprzeć oprogramowanie użytkowe funkcji opisanych w rozdz. 2.2., na przetestowanych i spójnych narzędziach programowych.

Według przyjętych założeń oprogramowanie to przystosowane będzie do eksploatowania:

- na mikrokomputerach 16 bitowych pracujących pod systemem operacyjnym MS DOS, UNIX i XENIX,
- na mikrokomputerach 8 bitowych pracujących pod systemem operacyjnym CP/M.

Powstaje również bank standardowego oprogramowania użytkowego stanowiącego produkty CPBR 8.9. Mapę tych produktów programowych przedstawiono w tabl. 8. Pilotowe ich wdrożenie w ok. 40 przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego zrealizowane zostanie pod autorskim nadzorem IOPM. System rozpowszechniania produktów programowych eksploatowanych na mikrokomputerach 16 bitowych zostanie zorganizowany w ramach działalności Przedsiębiorstwa Handlowo-Produkcyjnego "MIKROKOMPUTERY", Spółki z Ograniczoną Odpowiedzialnością.

Tabl. 8 – Mapa standardowych produktów programowych CPBR 8.9

OBIEKTY SYSTEMU PRODUKCYJNEGO PRZEDSIĘBIORSTWA / POZIOM PRZETWARZANIA DANYCH / TYP EPC		PRZEDSIĘBIORSTWO	TECHNICZNE PRZYGOTOWANIE PRODUKCJI	GOSPODARKA PRODUKTAMI PODSTAWOWYMI	GOSPODARKA ŚRODKAMI TRWAŁYMI	GOSPODARKA ENERGIĄ I NOŚNIKAMI ENERGETYCZNYMI	GOSPODARKA POMOCAMI, WARSZTATOWYMI	GOSPODARKA MATERIAŁAMI	GOSPODARKA ZASOBAMI OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA	GOSPODARKA ZAŁOGĄ	GOSPODARKA ŚRODKAMI FINANSOWYMI
		0 - 0	1 - 0	0 - 1	0 - 2	0 - 3	0 - 4	0 - 5	0 - 6	0 - 7	0 - 8
SYSTEMY ZARZĄDZANIA NACZELNEJ KADRY KIEROWNICZEJ PRZEDSIĘBIORSTWA	IBM PC	S(S)	S	S	S	S	S	S		S	CPBR 8.10
CENTRALNE SYSTEMY OPERACYJNEGO STEROWANIA PROCESAMI PRODUKCYJNYMI	US EPC RODAN	S		S	S		S	S		S	CPBR 8.10
	US EPC SKAL	(S)		(S)	(S)			(S)			
	SM	S		S	S		S	S		S	
LOKALNE SYSTEMY OPERACYJNEGO STEROWANIA PROCESAMI PRODUKCYJNYMI	US			S	S	S	S	S		S	CPBR 8.10
	SM		S	S	S		S	S		S(2)	
	IBM PC		S	S	S	S	S	S	CPBR 8.11	S	CPBR 8.10 ŻRN 8.10
	DR 4502 ELWRO 523			(S)				S	CPBR 8.11	S	CPBR 8.10
SYSTEMY STEROWANIA PROCESAMI PRODUKCYJNYMI W CZASIE ZBLIŻONYM DO RZECZYWISTEGO	MERA 9150			(S)							
	SM										
	IBM PC			S	S	S	S	S		S	
	PIK 4									S	

mgr inż. Wojciech Dworak

Przedsiębiorstwo Projektowania i Modernizacji
Przemysłu Pomiarów i Automatyki "MERAL"
Pracownia Oprogramowania
ul. Czereśniowa 98, 02-496 Warszawa tel. 23-95-46

Mikrokomputer MAZOVIA jako narzędzie pracy Banku Informacji Materiałowej Przedsiębiorstwa MERAL.

Przedsiębiorstwo MERAL mieszczące się w Warszawie projektuje, inicjuje, dostarcza i uruchamia najnowsze technologie produkcji w przemyśle informatyki, automatyki, elektroniki, elektrotechniki i aparatury kontrolno - pomiarowej.

MERAL zatrudnia inżynierów projektantów z dużym doświadczeniem i w związku z tym posiada bogaty dorobek w dziedzinie projektowania, organizacji i wdrożeń.

Na szczególną uwagę zasługują systemy informatyczne opracowane i wdrożone przy użyciu odpowiedników mikrokomputera MAZOVIA 1016 kompatybilnych z IBM PC/XT.

MERAL oferuje pakiet programów wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem, takich jak: system kontroli jakości, gospodarka materiałowa środki trwałe i przedmioty nietrwałe.

Dla służby zdrowia posiada oprogramowanie apteki szpitalnej. Posiada również pakiet programów wspomagających prace projektowe i inżynierskie.

Od kilku lat w MERALU działa Informatyczny Bank Informacji Materiałowej.

Bank dysponuje bogatym zasobem informacji o materiałach i wyrobach zbędnych przemysłu elektromaszynowego, hutniczego i branż pokrewnych.

Grupuje uczestników (przedsiębiorstwa) zainteresowanych zbytem materiałów i wyrobów zbędnych oraz zakupem poszukiwanych, deficytowych asortymentów zgłaszanych do upłynnienia przez inne przedsiębiorstwa.

Pracuje w oparciu o skomputeryzowany system informatyczny zapewniający możliwość uzyskania szybkiej informacji o materiałach pilnie poszukiwanych w skali ogólnokrajowej i pośredniczy w ich poszukiwaniu.

Podstawowym zadaniem banku jest kumulowanie informacji o zapasach zbędnych w przedsiębiorstwach, ich przetwarzanie, przekazywanie nabywcom wszystkich danych związanych z zakupem materiałów zgłoszonych do banku.

Zasoby banku są codziennie aktualizowane.
W chwili obecnej system informatyczny obejmuje około 60 tysięcy pozycji materiałowych, zgłoszonych jako zbędne z 200 zakładów. Szacunkowa wartość sprzedawanych za pośrednictwem banku materiałów wynosi 1,5 miliarda złotych.

System informatyczny został w pierwotnej i do dziś pracującej wersji zaprojektowany na komputer MERA 400. Jednak duże zapotrzebowanie na tego typu usługi spowodowało rozbudowanie konfiguracji systemu o mikrokomputer MAZOVIA 1016 jako inteligentny terminal.

Na czym polega rola mikrokomputera MAZOVIA w tym systemie, otóż każdy zakład - uczestnik banku jest zobowiązany do sporządzenia w czytelnej formie i przesłanie do banku wykazu materiałów i wyrobów zbędnych z następującymi danymi: nazwa i oznaczenie katalogowe, symbol zakładowy, jednostka miary, ilość i cena. Informacje te napływają drogą teleksową bądź listową.

Następnie są wprowadzane do komputera z klawiatury. Dołączenie mikrokomputera MAZOVIA pozwala na przysyłanie tych informacji na dyskietkach np. jako wyjścia systemu gospodarki materiałowej - materiały nie wykazujące ruchu, a połączenie MERA 400 i MAZOVIA daje możliwość dużo szybszego wprowadzania danych do banku.

System informatyczny emituje również dużą ilość wydawnictw o zasobach banku.

Rozsyłane do uczestników banku informacje o jego zasobach są prezentowane w różnych przekrojach: branż, zakładów, wyrobów. Informacje te mogą otrzymywać zakłady w formie wydruków komputerowych bądź na dyskietce te które posiadają mikrokomputer.

Doświadczenie pokazało celowość istnienia takiego banku i w związku z tym powstał również Bank Informacji Materiałowej pracujący na mikrokomputerze MAZOVIA.

Znalazł natychmiast zastosowanie w audycji telewizyjnej Biuro Pośrednictwa.

System został tak zaprojektowany, aby cała komunikacja z nim odbywała się w formie dialogowej.

System rejestruje informacje o wyrobach i materiałach w układzie:

- nazwa materiału i oznaczenie katalogowe,
- symbol materiału,
- jednostka miary,
- ilość,
- cena.

Oraz pełną informację o oferencie:

- nazwa zakładu,
- adres,
- telefon, telex, dział, nazwisko osoby mogącej udzielić szczegółowych informacji.

System prezentuje zgromadzone informacje w różnej formie:

- podaje na życzenie informacje szczegółowe o poszukiwanym materiale, wyrobie,
- prezentuje całe swoje zasoby w różnych przekrojach,
- prezentuje oferty różnych zakładów,
- podaje wykaz oferentów z pełną o nich informacją.

Zastosowanie takiego systemu ułatwia pracę służb zaopatrzeniowych oraz znacznie skraca czas poszukiwania deficytowych materiałów. System może mieć również zastosowanie w przedsiębiorstwie posiadającym większą ilość magazynów.

Jako wspólna inicjatywa Warszawskiego Komitetu Wojewódzkiego PZPR i MERAL-u zostały podjęte prace nad Bankiem Informacji o Wolnych Mocach Produkcyjnych - najpierw dla regionu warszawskiego:

- obecnie rozszerza się tę działalność na cały kraj.

Niejednokrotnie w celu poprawy jakości bądź też przy produkcji danego wyrobu niezbędne jest wykonanie detalu czy nawet operacji, której w danej chwili zakład nie jest w stanie wykonać we własnym zakresie. Nierzadko też produkcja nie osiąga optymalnych wielkości z powodu tzw. "wąskiego gardła". Zakup maszyn i urządzeń nie zawsze jest możliwy i opłacalny. Z drugiej strony - między innymi problemy zaopatrzeniowe, uniemożliwiają wykorzystanie potencjału wytwórczego.

Zadaniem Banku Wolnych Mocy Produkcyjnych organizowanego przy Banku Informacji Materiałowej "MERAL" jest kumulowanie informacji oraz kojarzenie: posiadających wolne moce i poszukujących określonych zdolności produkcyjnych.

Zainteresowani zgłaszają informacje pozwalające na jednoznaczne określenie oferty lub potrzeby jak np:

- nazwa i typ maszyny lub urządzenia,
- wielkość detali obrabianych oraz rodzaj materiału,
- dokładność obróbki,
- wielkość oferty w roboczogodzinach dla określonego rodzaju maszyny itp.

Podają także nazwiska i telefony przedstawiciela zajmującego się danym zgłoszeniem.

Do członków Banku wysyłane są informacje o wolnych i zapotrzebowywanych mocach produkcyjnych.

pow.PTE w Warszawie,ul.Marsa 111. Zam.807/86 n. 500+52 egz. J-19

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI